

B | L | U | E | P | R | I | N | T

KETERJAMINAN MAKANAN

UNIVERSITI PUTRA MALAYSIA



B | L | U | E | P | R | I | N | T





B | L | U | E | P | R | I | N | T

KETERJAMINAN MAKANAN

UNIVERSITI PUTRA MALAYSIA



UPM
UNIVERSITI PUTRA MALAYSIA
BERILMU BERAKTI

Penerbit Universiti Putra Malaysia
Serdang • 2024

© Penerbit Universiti Putra Malaysia 2024
Cetakan Pertama 2024

Hak cipta terpelihara. Mana-mana bahagian penerbitan ini tidak boleh dihasilkan semula, disimpan dalam sistem simpanan kekal, atau dipindahkan dalam sebarang bentuk atau sebarang cara elektronik, mekanik, penggambaran semula, dan sebagainya tanpa terlebih dahulu mendapat izin daripada Penerbit Universiti Putra Malaysia.

Penerbit UPM ialah anggota Persatuan Penerbit Buku Malaysia (MABOPA) dan anggota Majlis Penerbitan Ilmiah Malaysia (MAPIM).

Reka Bentuk Kulit: Arafat Mashhuri Awang
Reka Letak Teks: Mohd Fikri Abu Bakar
Rupa Taip Teks: Archivo
Saiz Taip Teks: 10/22

Dicetak oleh
Rahman Cetak Sdn Bhd
No 28, Jalan PBS 14/11
Taman Perindustrian Bukit Serdang 43300,
Seri Kembangan, Selangor
Malaysia

Diterbitkan oleh
Penerbit Universiti Putra Malaysia
43400 UPM, Serdang
Selangor Darul Ehsan
Tel : 03-9769 8854 / 8429
Faks : 03-9769 3623
E-mel : penerbit@upm.edu.my
Laman Web : <https://penerbit.upm.edu.my>



Data Pengkatalogan-dalam-Penerbitan
Perpustakaan Negara Malaysia
Rekod katalog untuk buku ini boleh didapati
dari Perpustakaan Negara Malaysia

ISBN 978-629-7689-03-6

ISI KANDUNGAN

Kata Alu-aluan Naib Canselor	ix
Ringkasan Eksekutif	x
1. Pengenalan	1
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Keterjaminan Makanan dalam Konteks Global dan Negara	5
1.3 Rasional	9
1.4 Visi dan Misi Keterjaminan Makanan UPM	10
1.5 Peranan UPM	11
2. Landskap Keterjaminan Makanan	13
2.1 Pengenalan	14
2.2 Keterjaminan Makanan Global	16
2.3 Keterjaminan Makanan Negara	18
2.4 Evolusi Dasar Pertanian dan Agromakanan	22
3. Cabaran dan Peluang	29
3.1 Pengenalan	30
3.2 Cabaran Keterjaminan Makanan Peringkat Global	32
3.3 Isu, Cabaran dan Peluang Keterjaminan Makanan Peringkat Negara	34
3.4 Isu dan Cabaran UPM dalam Menyumbang kepada Keterjaminan Makanan	39
4. Ekspektasi Pihak Berkepentingan	43
4.1 Pengenalan	44
4.2 Kerajaan	45
4.3 Komuniti Tani	46
4.4 Masyarakat	48
4.5 Pelajar	49
4.6 Rakan Strategik	50
5. Prestasi UPM	51
5.1 Pengenalan	52
5.2 Ekosistem UPM	54
5.3 Bakat dan Graduan	58
5.4 Impak Penyelidikan dan Inovasi	61
5.5 Jaringan dan Kolaborasi	65
5.6 Program Jaringan Industri dan Masyarakat	66
5.7 Siaran Media	68

ISI KANDUNGAN

6. Lonjakan	69
6.1 Pengenalan	70
6.2 Lonjakan Teras	73
6.2.1 Lonjakan Teras 1: Kecemerlangan Akademik	73
Definisi	73
Hasil	75
Impak	75
Kerangka Lonjakan	75
Bidang Keutamaan	76
6.2.2 Lonjakan Teras 2: Dampak Penyelidikan dan Inovasi	81
Definisi	81
Hasil	81
Impak	81
Kerangka Lonjakan	82
Bidang Keutamaan	83
6.2.3 Lonjakan Teras 3: Keterlibatan Komuniti dan Industri	100
Definisi	100
Hasil	100
Impak	100
Kerangka Lonjakan	101
Bidang Keutamaan	102
6.3 Lonjakan Pemboleh Daya	107
6.3.1 Lonjakan Pemboleh Daya 1: Kecekapan Governans	107
Definisi	107
Hasil	107
Impak	108
Kerangka Lonjakan	109
Skop Utama	109
6.3.2 Lonjakan Pemboleh Daya 2: Kelestarian Kewangan	110
Definisi	110
Hasil	111
Impak	112
Kerangka Lonjakan	112
Skop Utama	113
6.3.3 Lonjakan Pemboleh Daya 3: Ketersediaan Bakat	114
Definisi	114
Hasil	114
Impak	115
Kerangka Lonjakan	116
Skop Utama	117
6.3.4 Lonjakan Pemboleh Daya 4: Kecanggihan Infrastruktur	117
Definisi	117
Hasil	117
Impak	118
Kerangka Lonjakan	120
Skop Utama	120

ISI KANDUNGAN

6.3.5 Lonjakan Pemboleh Daya 5: Kolaborasi dan Rangkaian Global	121
Definisi	121
Hasil	121
Impak	122
Kerangka Lonjakan	122
Skop Utama	123
6.3.6 Lonjakan Pemboleh Daya 6: Komunikasi Strategik	124
Definisi	125
Hasil	125
Impak	126
Kerangka Lonjakan	127
Skop Utama	128
6.4 Lonjakan Keberhasilan	129
6.4.1 Lonjakan Keberhasilan 1: Keunggulan Graduan dan Usahawan Tani	129
Pernyataan	129
Jangkaan Hasil dan Impak	130
6.4.2 Lonjakan Keberhasilan 2: Kebolehgunaan Teknologi dan Inovasi	130
Pernyataan	130
Jangkaan Hasil dan Impak	130
6.4.3 Lonjakan Keberhasilan 3: Pengupayaan Komuniti Tani	131
Pernyataan	131
Jangkaan Hasil dan Impak	131
7. Pemantauan, Penilaian dan Peningkatan Berterusan	133
7.1 Pengenalan	134
7.2 Pemantauan, Penilaian dan Peningkatan Berterusan mengikut Lonjakan	135
8. Ketidakpastian dan Faktor Disruptif	139
8.1 Pengenalan	140
8.2 VUCA dan Keterjaminan Makanan	141
8.3 Trend dan Cabaran Keterjaminan Makanan Global	143
8.4 Faktor Disruptif Keterjaminan Makanan	144
8.5 Strategi Adaptif dan Ketahanan	144
9. Kesimpulan	145
Rujukan	149
Singkatan	153
Glosari	155
Penghargaan	157



Kata Alu-aluan Naib Canselor

Saya ingin memanjatkan rasa syukur ke hadrat Allah S.W.T. kerana dengan taufiq dan inayah-Nya, saya diberi peluang untuk merakamkan kata alu-aluan bagi penerbitan *Blueprint* Keterjaminan Makanan Universiti Putra Malaysia. Terlebih dahulu, saya ingin merakamkan ucapan setinggi-tinggi tahniah kepada semua pihak yang telah menggembelng tenaga, mencipta idea dan menyumbang kepakaran dalam usaha menerbitkan *Blueprint* ini. Universiti Putra Malaysia pada dasarnya bertanggungjawab dalam menyediakan modal insan yang berketerampilan tinggi dengan melahirkan graduan bitara yang holistik dan berdaya tahan. Sebagai sebuah menara ilmu, pastinya peranan Universiti adalah melahirkan idea baharu yang dinamik dan mampu memberi sumbangan yang bermakna kepada masyarakat, selaras dengan Falsafah Pendidikan Kebangsaan. Dalam konteks ini, universiti akan komited dalam memberikan sumbangan yang berimpak tinggi kepada negara dan bangsa, dan pada masa yang sama terus bersedia menyahut cabaran semasa global, khususnya penanda aras kualiti akademik atau penarafan global.

Adalah diharapkan agar penerbitan *Blueprint* Keterjaminan Makanan Universiti Putra Malaysia dapat dimanfaatkan sebagai sumber rujukan yang berautoriti dalam mendepani cabaran yang mendatang, dan sekali gus menjadi manifestasi sokongan Universiti Putra Malaysia terhadap usaha kerajaan dalam memantapkan agenda pertanian dan keterjaminan makanan.

Akhir kata, syabas dan tahniah diucapkan kepada semua pihak yang terlibat sama ada secara langsung mahupun tidak langsung dalam menjayakan serta merealisasikan penerbitan *Blueprint* ini. Saya percaya bahawa usaha gigih dan keikhlasan untuk menyeru ke jalan kebaikan akan beroleh ganjaran yang baik daripada Allah S.W.T dan semoga diterima sebagai satu ibadah. Insya-Allah.

DATO' PROF. DR. AHMAD FARHAN MOHD SADULLAH
Naib Canselor UPM



KERANGKA PENUH *BLUEPRINT* KETERJAMINAN MAKANAN UPM

Visi

UPM sebagai Universiti Peneraju Keterjaminan Makanan Negara dan Bereputasi Antarabangsa.

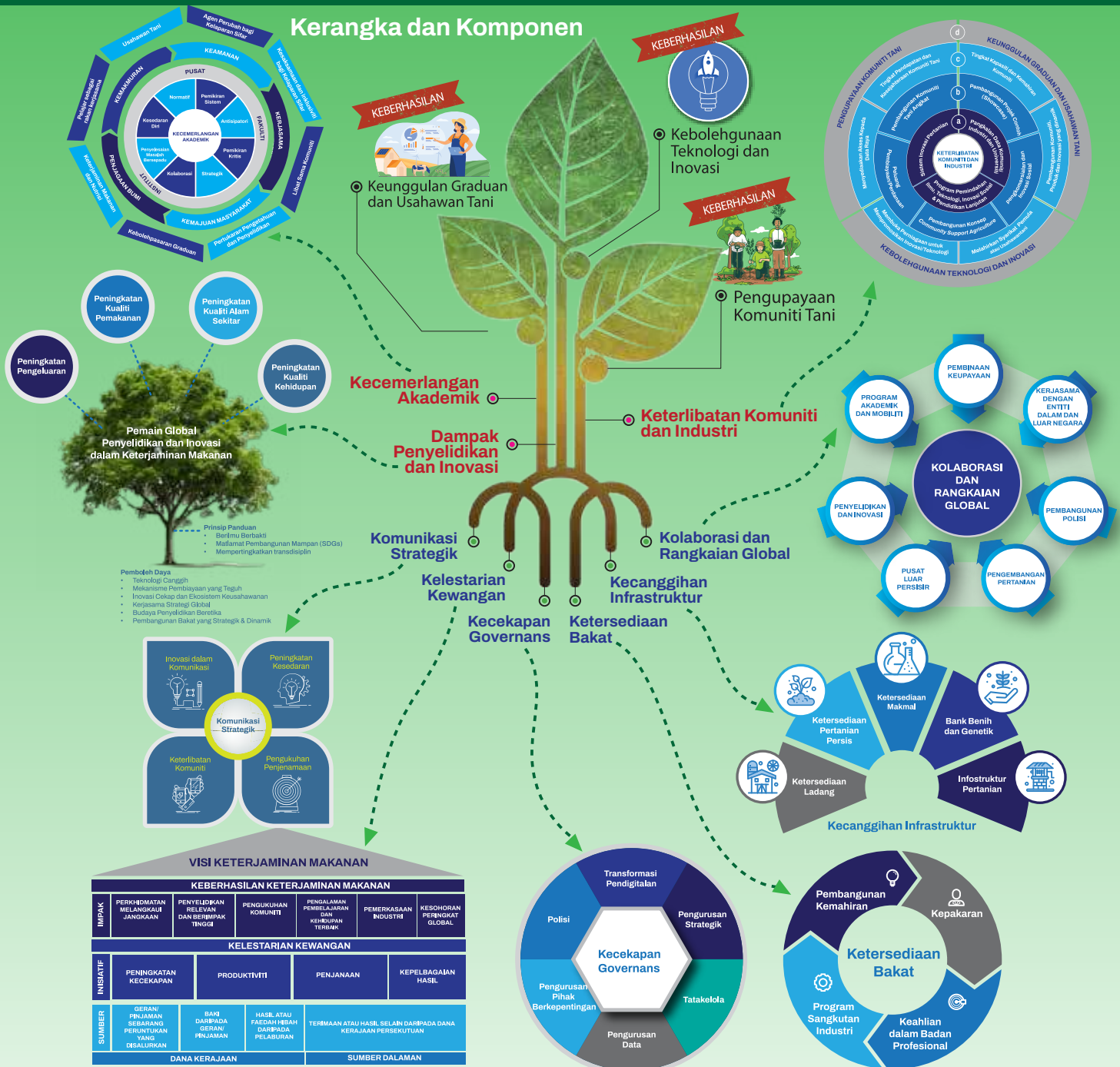
Misi

Memberi sumbangan bermakna kepada keterjaminan makanan melalui kecemerlangan akademik, dampak penyelidikan dan inovasi, keterlibatan komuniti dan industri bagi kesejahteraan manusia sejagat.

Motivasi dan Justifikasi



Kerangka dan Komponen



Ringkasan Eksekutif

Keterjaminan makanan didefinisikan oleh FAO sebagai situasi di mana setiap individu memiliki akses yang berterusan kepada makanan yang selamat, berkhasiat dan memenuhi keperluan serta citarasa pemakanan mereka untuk hidup aktif dan sihat.

Di Malaysia, ternyata ekosistem makanan rapuh apabila negara dilanda dengan masalah perubahan iklim, ketidakstabilan pasaran dunia, dan ketidakimbangan antara penawaran dengan permintaan. Dalam usaha menangani masalah ini, Malaysia telah melancarkan Dasar Agromakanan Negara 2.0 dan Pelan Tindakan Dasar Sekuriti Makanan 2021-2025. Kedua-dua dokumen ini menggariskan strategi-strategi berkesan bagi menggembelng sumber asli, modal insan, penyelidikan dan pembangunan, dan teknologi ke arah pembangunan industri agromakanan, sejajar dengan matlamat “Kelaparan Sifar” yang digariskan dalam Matlamat Pembangunan Mampan UNESCO.

Dengan berbekalkan sejarah serta reputasinya yang cemerlang khususnya dalam bidang pertanian, UPM yang dahulunya dikenali sebagai Universiti Pertanian Malaysia beriltizam untuk memastikan agenda keterjaminan makanan negara dapat dicapai dengan jayanya. Untuk itu, UPM melancarkan *Blueprint* Keterjaminan Makanan UPM 2024 sebagai bahan rujukan dan panduan utama yang mendasari usaha warga UPM dalam merealisasikan agenda keterjaminan makanan negara.

Blueprint ini menggariskan tiga (3) lonjakan utama, iaitu:

- i. Lonjakan Teras: mencakupi Kecemerlangan Akademik, Dampak Penyelidikan dan Inovasi, Keterlibatan Komuniti dan Industri,
- ii. Lonjakan Pemboleh Daya: meliputi Kecekapan Governans, Kelestarian Kewangan, Ketersediaan Bakat, Kecanggihan Infrastruktur, Kolaborasi dan Rangkaian Global dan Komunikasi Strategik,
- iii. Lonjakan Keberhasilan: merangkumi Keunggulan Graduan dan Usahawan Tani, Kebolehgunaan Teknologi dan Inovasi, dan Pengupayaan Komuniti Tani.

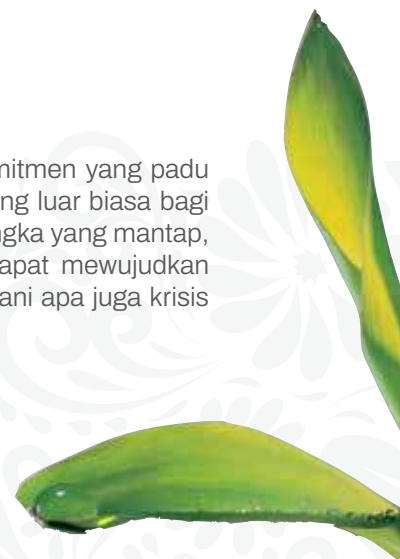
Bagi memacu ketiga-tiga lonjakan ini, blueprint ini mensasarkan impak keberhasilan dalam empat (4) aspek, iaitu:

- i. Peningkatan pengeluaran;
- ii. Peningkatan kualiti pemakanan;
- iii. Peningkatan kualiti alam sekitar; dan
- iv. Peningkatan kualiti kehidupan.

Pada tahap Universiti sasaran impak keberhasilan merangkumi:

- i. Keunggulan Graduan dan Usahawan Tani;
- ii. Kebolehgunaan Teknologi dan Inovasi; dan
- iii. Pengupayaan Komuniti Tani.

Penggembelngan lonjakan dan impak keberhasilan ini bukan sahaja menuntut komitmen yang padu daripada seluruh warga UPM, bahkan daya kreativiti serta daya inovasi mereka yang luar biasa bagi menghasilkan cara penyelesaian yang praktikal dan lestari. Dengan gabungan kerangka yang mantap, konsep yang tepat, dan strategi pencapaian yang terkehadapan, negara akan dapat mewujudkan ekosistem makanan yang lestari, berdaya tahan dan setara, serta mampu mendepani apa juga krisis yang berlaku pada masa akan datang.





BLUEPRINT KETERJAMINAN MAKANAN

BLUEPRINT KETERJAMINAN MAKANAN

Universiti Putra Malaysia

1 Pengenalan



PENGENALAN

1.1

Latar Belakang

Hak individu ke atas makanan adalah sah dari segi undang-undang mengikut *International Covenant on Economic, Social, and Cultural Rights* (1966) (FAO). Walaupun hak ini dilindungi undang-undang, sesetengah negara di dunia tidak mampu menyediakan makanan yang mencukupi untuk rakyatnya sehingga dilanda masalah kelaparan dan kebuluran. Malaysia belum pernah dilanda ketidakjaminan makanan yang serius sebegini, namun masih belum mencapai tahap mandiri, iaitu bekalan mencukupi tanpa bergantung kepada import.



Hak ke atas makanan direalisasikan apabila setiap individu, kanak-kanak, sama ada bersendirian atau dalam sesuatu komuniti, memiliki akses fizikal dan ekonomi ke atas makanan yang mencukupi atau mampu memperolehi bekalan. Seperti mana hak asasi manusia yang lain, hak ke atas makanan menuntut supaya negara bertanggungjawab untuk menghormati, melindungi dan memenuhi hak sepenuhnya ke atas makanan yang mencukupi dan berkhasiat.

Konsep “keterjaminan makanan” diperkenalkan untuk memastikan hak ke atas makanan dicapai sepenuhnya. Keterjaminan makanan didefinisikan “sebagai satu situasi di mana semua individu, dalam semua masa, memiliki akses secara fizikal, sosial dan ekonomi ke atas makanan yang mencukupi, selamat dan berkhasiat yang memenuhi keperluan pemakanan dan citarasa pemakanan untuk hidup aktif dan sihat” (FAO,1999). Matlamat keterjaminan makanan dicapai melalui empat tunggak utama:

4	i	Ketersediaan: Jumlah makanan dalam sesebuah negara atau kawasan yang merangkumi pengeluaran, import, stok dan bantuan makanan;
	ii	Kebolehcapaian: Akses kepada makanan dari segi fizikal, ekonomi dan sosial;
	iii	Kebergunaan: Makanan yang selamat dan berkhasiat yang memenuhi keperluan pemakanan; dan
	iv	Kestabilan: Situasi ketersediaan, kebolehcapaian, kebergunaan yang lestari dan berterusan tanpa gangguan.



Status keterjaminan makanan Malaysia boleh diukur menggunakan pertunjuk Tahap Sara Diri atau *Self Sufficiency Level (SSL)*. Semenjak empat dekad yang lepas, kecuali industri ternakan ayam pedaging dan telur dan daging khinzir yang mencapai tahap sara diri yang melebihi 100%, komoditi makanan lain menunjukkan penurunan SSL. Bererti pengeluaran tidak mencukupi untuk memenuhi permintaan. Kekurangan bekalan makanan ditampung dengan import daripada luar negara yang telah meningkat dari tahun ke tahun, iaitu daripada RM26 bilion (2010) kepada RM44 bilion (2022) (Kementerian Ekonomi, 2024). Peningkatan nilai import dalam tahun 2022 disebabkan oleh defisit bekalan makanan dalam negeri dan juga inflasi. Kedua-dua gejala ini ialah impak langsung daripada krisis rantai bekalan dunia yang terjejas kesan daripada pandemik, peperangan Rusia-Ukraine, dan perubahan iklim yang menyelubungi seantero dunia. Krisis global ini turut menjejaskan keterjaminan makanan negara apabila kos pengangkutan, baja, buruh telah meningkat dengan banyak, mengurangkan margin keuntungan kepada petani. Pengguna miskin turut termangsa kerana pendapatan sebenar telah menurun kesan inflasi. Masalah ini diburukkan lagi oleh masalah bekalan yang tidak mencukupi lantas menjejaskan kualiti pemakanan keluarga (UNICEF, 2020). Masalah yang sama berlaku dalam krisis harga sebelum ini seperti pada tahun 1973-1975 dan 2008. Keterjaminan makanan negara terbukti rapuh apabila dicabar oleh kejutan akibat ketidakimbangan permintaan dan penawaran dalam pasaran makanan dunia.

Sebagai Universiti yang bertunjangkan disiplin pertanian dan makanan semenjak 1971, UPM telah menyumbang kepada keterjaminan makanan melalui program akademik, penyelidikan dan inovasi dan khidmat pengembangan. Namun, persekitaran dunia telah berubah dengan pantas terutama dinamik perdagangan, cabaran iklim, kehausan sumber dan inovasi teknologi disruptif yang pesat, menuntut UPM mengubah strategi agar selari dengan zaman. Mengulangi strategi lama dalam era yang lebih mencabar, pasti tidak akan membawa perubahan kepada sektor makanan negara. Oleh itu, untuk memastikan UPM terus cemerlang dalam menyumbang kepada keterjaminan makanan negara, dokumen *Blueprint Keterjaminan Makanan* ini dirangka sebagai rujukan dan panduan kepada UPM untuk meneruskan usaha ini. Bab ini meneliti dan mempermantap peranan UPM dalam membangunkan keterjaminan makanan di bawah persekitaran dunia dan domestik yang lebih kompleks dan mencabar daripada pelbagai dimensi.



1.2

Keterjaminan Makanan dalam Konteks Negara dan Global

Sejak 2015, UNESCO menggariskan 17 Matlamat Pembangunan Mampan (Sustainable Development Goals - SDG) yang merangkumi matlamat “Kelaparan Sifar” (Zero Hunger). Selaras dengan matlamat ini, Keterjaminan Makanan menjadi antara agenda penting global pada dekad ini. Sains Pertanian merupakan bidang utama yang digembleng untuk merealisasikan Agenda Keterjaminan Makanan. Justeru, UNESCO melalui *UN Decade on Education for Sustainable Development* (2004–2013) giat mempromosikan pembangunan pendidikan berkaitan pertanian (Salvatore Aricò, 2013).

Malaysia turut mendukung agenda penting ini dengan Kementerian Pertanian dan Keterjaminan Makanan (KPKM) sebagai peneraju transformasi pertanian negara, melalui mandat yang diberikan oleh Jawatankuasa Kabinet Dasar Sekuriti Makanan Negara (JKSMN) yang juga telah melancarkan Pelan Tindakan Dasar Sekuriti Makanan 2021-2025. Selain itu, Dasar Agromakanan Negara 2.0 yang antara Teras Dasarnya ialah “Membangun Bakat yang Memenuhi Permintaan Industri”, dapat direalisasi melalui program latihan dan sistem pendidikan yang mengasah kemahiran semasa dan masa hadapan dalam sektor agromakanan, dan sekali gus membangunkan tenaga kerja yang mantap untuk industri agromakanan.

Dalam konteks ini, sektor pendidikan tinggi negara memainkan peranan yang signifikan dalam mendukung agenda keterjaminan makanan bukan sahaja pada peringkat nasional, bahkan global. Menyedari kepentingan ini, Kementerian Pendidikan Tinggi menyeru supaya institusi pendidikan tinggi negara untuk sama-sama membantu dalam menangani isu keterjaminan makanan.

Universiti Putra Malaysia menyahut cabaran ini dengan aspirasi untuk tampil sebagai universiti peneraju dalam agenda keterjaminan makanan negara yang terkemuka di persada antarabangsa. Aspirasi ini disokong oleh keyakinan terhadap kekuatan yang sekian lama menjadi asas penubuhan UPM, iaitu Pertanian. Sejak ditubuhkan pada 1971, UPM telah memainkan peranannya yang signifikan dalam menerajui pendidikan pertanian melalui tiga (3) domain utama iaitu (i) pengajaran dan pembelajaran, (ii) penyelidikan dan inovasi, dan (iii) khidmat masyarakat dan pengembangan.

Berhadapan dengan permasalahan dan cabaran semasa, UPM memperluas cakupan bidang pertanian melalui cabang disiplin pelengkap, seperti Bioteknologi, Pemprosesan Makanan, Alam Sekitar, Teknologi Digital, Kesihatan, Kejuruteraan, Perniagaan tani dan lain-lain. Keseriusan UPM jelas apabila agenda keterjaminan makanan menjadi satu daripada Matlamat Pelan Strategik UPM 2021-2025, iaitu Matlamat 4: Memperkasakan Pertanian dan Ketahanan Sekuriti Makanan. Matlamat ini menggariskan lima (5) objektif strategik, iaitu:



Pada 15-17 Ogos 2023, UPM menganjurkan **Persidangan Keterjaminan Makanan Kebangsaan** yang bertemakan “Kelestarian Produktiviti Makanan Negara”, dengan tujuan :-

menyediakan platform untuk perkongsian ilmu dan penyelidikan berkaitan pertanian dan keterjaminan makanan



mengukuhkan kerjasama antara institusi awam dengan swasta, industri serta komuniti pertanian ke arah mencapai pertanian lestari dan kestabilan keterjaminan makanan



menerokai hasil penyelidikan dan produk agrikulturan yang lestari



Persidangan Keterjaminan Makanan Kebangsaan 2023
15-17 Ogos 2023 • Dewan Besar
Pusat Kebudayaan & Kesenian Sultan Salahuddin Abdul Aziz Shah

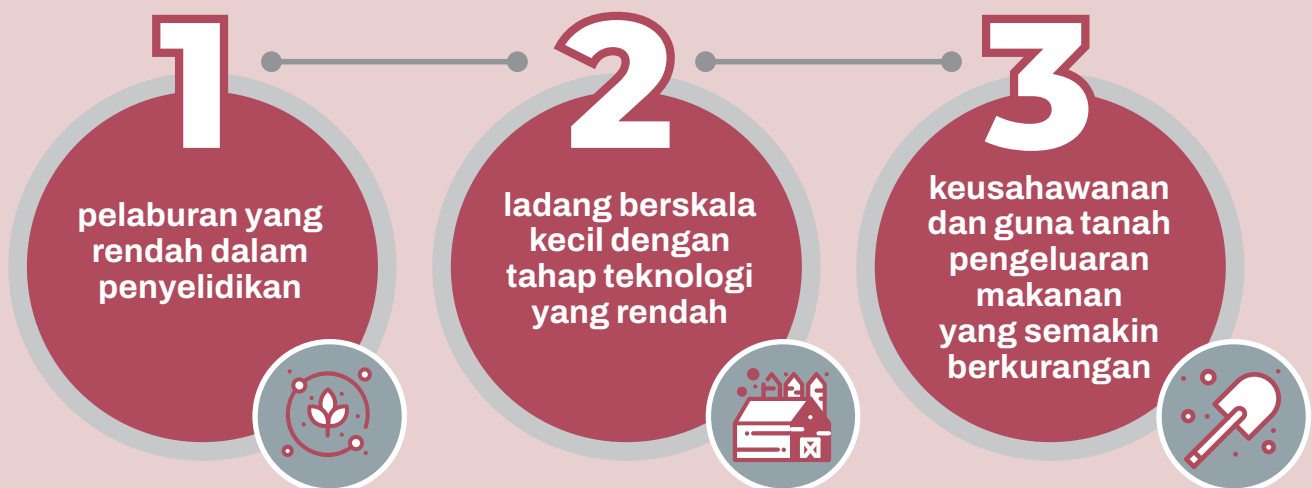
Persidangan ini berjaya mengumpulkan 400 orang peserta yang terdiri daripada sarjana, penyelidik, pelajar, pembuat dasar serta wakil pelbagai agensi dan industri, telah mencetuskan aspirasi untuk UPM menghasilkan satu *blueprint* atau rangka tindakan dalam merealisasikan UPM sebagai peneraju agenda keterjaminan makanan dalam kalangan Institusi Pendidikan Tinggi (IPT) di Malaysia. Rangka tindakan ini penting untuk dijadikan sebagai rujukan bukan sahaja kepada para sarjana, penyelidik, pelajar IPT, tetapi juga dapat dimanfaatkan oleh sektor yang relevan. Kesemua ini menjadikan UPM sebagai institusi pendidikan tinggi yang tersedia untuk menerajui agenda keterjaminan makanan, khususnya melalui pendidikan.

Kini, sektor makanan di Malaysia menghadapi cabaran besar yang mungkin akan berterusan selama beberapa dekad akan datang. Hal ini termasuk menyediakan makanan yang mencukupi untuk memenuhi pertumbuhan penduduk, peningkatan pendapatan per kapita, perubahan diet, perbandaran, selain memastikan bahawa harga makanan yang mampu beli, terutama dalam kalangan kumpulan isi rumah terendah dengan purata pendapatan di bawah RM4,850 sebulan.

Pada peringkat antarabangsa, pembentukan Pertubuhan Perdagangan Dunia untuk mempercepat liberalisasi perdagangan dan globalisasi telah menambahkan persaingan, cabaran dan peluang pasaran bagi sektor pertanian. Kedudukan Malaysia dalam Penarafan Indeks Sekuriti Makanan Global pada 2022 ialah 41 daripada 113 buah negara. Lebih membimbangkan ialah trend kedudukan ini yang secara amnya menurun dari setahun ke setahun. Pada 2019, Malaysia berada di tangga ke-28, tetapi kemudiannya menurun ke tangga 43 pada 2020, meskipun naik sedikit ke tangga 39 pada 2021 (The Economist, 2024). Trend penurunan seumpama ini besar kemungkinan disebabkan oleh komponen ketersediaan makanan yang merujuk keupayaan negara kita dalam mengeluarkan makanan sendiri.

Dari segi sara diri pula, Malaysia secara umumnya masih mencatatkan tahap yang rendah. Tahap Sara Diri pada 2022 mencatatkan peratusan kecukupan beras sebanyak 62.6%, daging lembu sebanyak 14.79%, kambing sebanyak 8.7% dan susu segar sebanyak 57.3% (Jabatan Statistik, Malaysia, 2023). Angka ini menjelaskan bahawa Malaysia masih bergantung kepada import bahan makanan. Hal ini ternyata benar apabila Malaysia telah mengimport RM75.6 bilion produk makanan, berbanding dengan RM44 bilion eksport dengan defisit sebanyak RM31 bilion pada 2022.

Tiga (3) faktor dikenal pasti sebagai penyebab kepada ketinggalannya sektor pengeluaran makanan, berbanding dengan tanaman komoditi:



Selain itu, faktor penting ialah pulangan relatif yang lebih lumayan bagi pengeluaran komoditi, terutamanya kelapa sawit, berbanding dengan pengeluaran makanan.

Pada masa lalu, peningkatan pengeluaran makanan dimungkinkan dengan penerokaan tanah pertanian dan juga peningkatan produktiviti. Walau bagaimanapun, sebilangan besar tanah yang produktif telah digunakan. Oleh itu, peningkatan pengeluaran makanan pada masa akan datang akan hanya dipelopori oleh peningkatan produktiviti.

Pada masa hadapan, dalam usaha memastikan bahawa bekalan makanan yang berkualiti dan selamat dengan harga yang berpatutan, UPM sebagai sebuah institusi pendidikan tinggi yang sememangnya berteraskan Pertanian wajar memberikan sumbangan secara signifikan dalam memastikan kelestarian keterjaminan makanan negara.



1.3

Rasional dan Objektif *Blueprint* Keterjaminan Makanan

Rasional	Objektif
UPM perlu mengoptimumkan sumbangannya kepada keterjaminan makanan melalui modal insan yang terlatih, inovasi yang dapat meningkatkan produktiviti, dan pemindahan teknologi termaju kepada komuniti tani.	Menjadi rujukan dan panduan kepada warga UPM ke arah peningkatan sumbangan kepada keterjaminan makanan negara dan global.



1.4

Visi dan Misi Keterjaminan Makanan UPM

**Visi**

UPM sebagai Universiti Peneraju Keterjaminan Makanan Negara Bereputasi Antarabangsa.

**Misi**

Memberikan sumbangan bermakna kepada Keterjaminan Makanan melalui Kecemerlangan Akademik, Dampak Penyelidikan dan Inovasi, Keterlibatan Komuniti dan Industri bagi Kesejahteraan Manusia Sejagat.

**Aspirasi UPM**

Pencapaian hasil berpaksikan kepada nilai yang dipacu dan inklusif. Enam (6) teras utama yang perlu bagi mendukung kecemerlangan UPM. Lima (5) asas yang penting untuk memastikan bahawa universiti terus berfungsi dan berkembang (Rajah 1.1).





Rajah 1.1: Kerangka Hala Tuju Strategik UPM
(Sumber: Perutusan 100 Hari Naib Canselor dan Amanat 2024, 24 Januari 2024)

1.5

Peranan Universiti Putra Malaysia

UPM telah memainkan peranan penting sebagai pemangkin kepada pembangunan sektor pertanian dan keterjaminan makanan negara. Ditubuhkan sebagai sekolah pertanian pada 1931 dan sebagai *custodian* pendidikan pertanian, UPM telah menghasilkan dan melatih modal insan untuk membangunkan sektor ini. Seiring dengan pembangunan negara, skop sumbangan telah diperluas daripada hanya pengajaran dan pengembangan kepada penyelidikan, inovasi dan pengkomersialan.

Untuk menangani perubahan struktur ekonomi global, Malaysia telah mengutarakan beberapa isu dan cabaran baharu serta matriks persekitaran pendidikan tinggi. Sektor makanan negara menghadapi cabaran besar yang mungkin akan berterusan selama beberapa dekad akan datang. Antaranya, termasuklah penyediaan makanan yang mencukupi untuk memenuhi pertumbuhan penduduk, peningkatan pendapatan per kapita, perubahan pemakanan, perbandaran, dan memastikan harga makanan yang mampu beli, terutama dalam kalangan B40. Melangkah ke hadapan, dalam menjalankan aktiviti, UPM perlu sehaluan dengan senario keterjaminan makanan global dan negara serta mampu membentuk dan mempengaruhi dasar-dasar kerajaan supaya perkhidmatan yang ditawarkan sentiasa menepati kehendak negara seperti yang berikut:



1.5.1 Pengajaran dan Pembelajaran

Pembangunan modal insan dalam keterjaminan makanan akan terus diberikan keutamaan untuk memastikan bahawa ketersediaan tenaga mahir dan usahawan tani yang dinamik dan mampu bersaing pada peringkat antarabangsa dilestarikan. Untuk menjamin penghasilan graduan yang sentiasa relevan dengan kehendak pasaran, UPM sentiasa mengikuti perubahan struktur guna tenaga berdasarkan pembangunan negara dan perkembangan global dalam penawaran program pengajian yang berkaitan dengan pertanian dan keterjaminan makanan. UPM juga komited untuk menyediakan pengalaman pembelajaran dan kehidupan terbaik untuk semua anak didiknya.



1.5.3 Perkhidmatan Profesional

Pelaburan yang semakin meningkat dalam industri berintensif modal dan teknologi maju serta berasaskan pengetahuan dan inovasi akan meningkatkan permintaan terhadap modal insan berkemahiran tinggi. Sehubungan dengan ini, pembelajaran tidak formal, pembelajaran sepanjang hayat serta peningkatan latihan dan latihan semula merupakan elemen kritikal yang akan melengkapkan tenaga kerja pada masa hadapan. Kemahiran dan kepakaran baharu adalah perlu untuk meningkatkan keupayaan bekerja dan produktiviti. Justeru, UPM akan terus memainkan peranannya untuk memberikan sumbangan yang signifikan kepada keterjaminan makanan melalui aktiviti perkhidmatan profesional.

1.5.2 Penyelidikan dan Inovasi



UPM telah dan akan memainkan peranan utama dalam membekalkan teknologi maju dan inovasi, dan seterusnya memindahkannya kepada pemain industri berkaitan dengan keterjaminan makanan. Pembangunan negara dan produktiviti sektor ekonomi pada masa ini bergantung kepada penjana idea, modal intelektual dan pengetahuan baharu. Dalam hal ini, UPM akan terus membangunkan penyelidik yang berkualiti tinggi dan menghasilkan inovasi dan teknologi pertanian yang dapat diguna pakai oleh komuniti tani. Pemilihan, pelaksanaan dan pencapaian penyelidik UPM perlulah relevan dan berimpak tinggi.



BLUEPRINT KETERJAMINAN MAKANAN
Universiti Putra Malaysia

2

Landskap Keterjaminan Makanan Malaysia

2.1

PENGENALAN

Bahagian ini menganalisis keterjaminan makanan global dan peringkat negara. Kedudukan Malaysia dalam penarafan peringkat global dan persekitaran dasar dalam sektor agrikultur negara juga dibincangkan.

Keterjaminan makanan mengandungi empat (4) tunggak merangkumi ketersediaan, kebolehcapaian, kebergunaan dan kestabilan (Rajah 2.1). Komponen tersebut menerangkan aliran makanan daripada ketersediaan dan kebolehcapaian kepada kebergunaan serta aspek kestabilan. Kestabilan pada asasnya mempengaruhi semua dimensi keselamatan makanan yang lain.

Ketersediaan	mengukur pengeluaran pertanian dan keupayaan di ladang, risiko gangguan bekalan, kapasiti negara untuk mengagihkan makanan dan usaha penyelidikan untuk mengembangkan keluaran pertanian.
Kebolehcapaian	mengukur keupayaan pengguna untuk membeli makanan, kemampuan mereka menangani kejutan harga dan kehadiran program dan dasar untuk menyokong pengguna apabila kejutan berlaku.
Kebgunaan	mengukur kepelbagaian dan kualiti pemakanan serta keselamatan makanan.
Kestabilan	menilai pendedahan sesebuah negara kepada kesan perubahan iklim; kerentanannya terhadap risiko sumber asli; dan bagaimana negara menyesuaikan diri dengan risiko ini.



Rajah 2.1: Kerangka Keterjaminan Makanan (FAO, 1996)

2.2

Keterjaminan Makanan Global

Kelaparan peringkat global adalah lebih tinggi daripada prapandemik COVID-19. Mengikut *The State of Food Security and Nutrition in the World*, dianggarkan antara 690 dan 783 juta orang di dunia menghadapi kelaparan pada 2022, iaitu 122 juta lebih daripada sebelum wabak COVID-19 (FAO, 2023). Jumlah kelaparan ini masih meningkat, terutama di Afrika, Asia Barat dan Caribbean. Diunjurkan hampir 600 juta orang akan kekurangan zat makanan kronik pada 2030. Sejumlah 2.4 bilion, terutama wanita dan mereka yang tinggal di kawasan luar bandar, tidak mempunyai akses kepada makanan yang berkhasiat, selamat dan mencukupi. Kesan daripada pandemik kepada pendapatan, peningkatan kos makanan yang sihat dan peningkatan dalam inflasi menyebabkan berbilion manusia tanpa akses kepada diet sihat. Pada tahun yang sama juga, dianggarkan 148.1 juta kanak-kanak di bawah umur lima tahun (22.3%) terbantut, 45 juta (6.8%) telah mengalami penyusutan, dan 37 juta (5.6%) mempunyai berat badan berlebihan. Kelazimannya keterbantuan dan penyusutan adalah lebih tinggi di kawasan luar bandar, manakala berat badan berlebihan adalah lebih sedikit berleluasa di kawasan bandar.

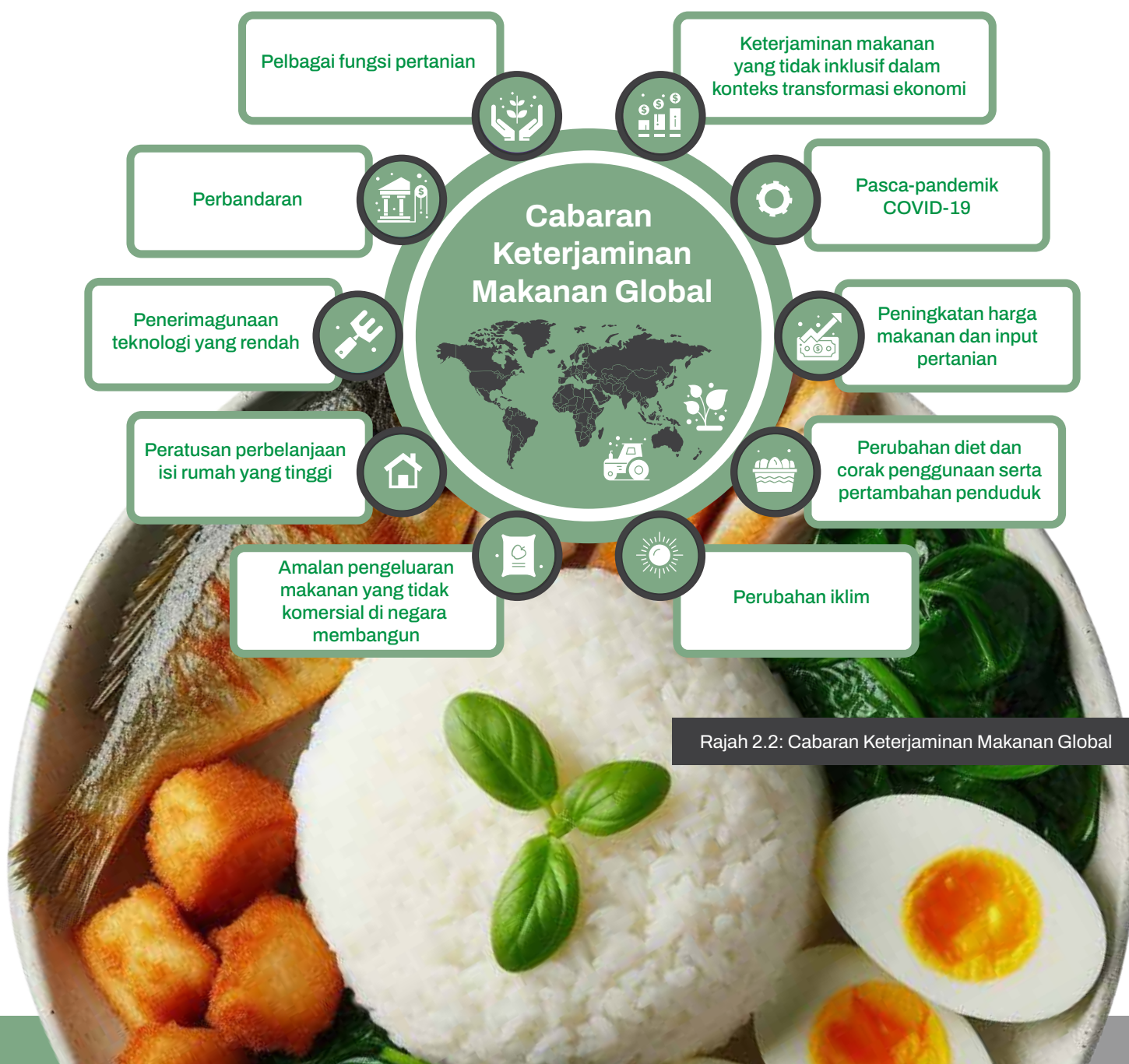


Kesan daripada pandemik kepada pendapatan, peningkatan kos makanan yang sihat dan peningkatan dalam inflasi menyebabkan berbilion manusia tanpa akses kepada diet sihat.

Di seluruh dunia pada 2022, dianggarkan **148.1 juta kanak-kanak** di bawah umur lima tahun (22.3%) terbantut, **45 juta (6.8%)** telah tersusut, dan **37 juta (5.6%)** mempunyai berat badan berlebihan.



Pada peringkat global, sistem agrimakanan sangat terdedah kepada kejutan dan gangguan yang timbul daripada konflik, perubahan iklim yang ekstrem dan penguncupan ekonomi. Faktor ini memberikan cabaran kepada kapasiti sistem agrimakanan untuk membekalkan pemakanan yang berkhasiat, selamat dan berpatutan untuk semua. Faktor ini telah menjadi norma baharu dalam isu ketidakjaminan makanan dan kekurangan zat makanan. Cabaran lain termasuk penyediaan makanan yang mencukupi untuk memenuhi pertumbuhan penduduk, peningkatan pendapatan per kapita, perubahan diet, perbandaran, dan peningkatan harga makanan dan input ditunjukkan (Rajah 2.2).



Rajah 2.2: Cabaran Keterjaminan Makanan Global

2.3

Keterjaminan Makanan Negara

2.3.1 Ketersediaan Makanan

Dari segi Tahap Sara Diri (SSL), Malaysia mempunyai SSL yang rendah bagi makanan asas. Pada 2022, SSL bagi beras, daging lembu, kambing, dan susu cecair adalah masing-masing pada 62.6%, 45.6%, 14.7% 8.7%, 57.3% (Rajah 2.3).

Eksport dan import makanan pada 2022 masing-masing berjumlah RM44 bilion dan RM75.6 bilion, dengan defisit perdagangan RM31 bilion. Perbandingan dengan tanaman komoditi seperti minyak sawit dan produk berasaskan minyak sawit, nilai eksport bersih ialah RM94.95 bilion.

Selain daripada makanan, Malaysia juga mengalami defisit perdagangan, contohnya, bagi peralatan pengangkutan dan bahan kimia, masing-masing RM18.1 bilion dan RM17.7 bilion. Walau bagaimanapun, sebahagian daripada peralatan pengangkutan, seperti jentera dan bahan kimia adalah untuk kegunaan sebagai *input* bagi pengeluaran barangan akhir (World Bank, 2024).



Rajah 2.3: Tahap Sara Diri Makanan, 2022

Sumber: Jabatan Perangkaan Malaysia, 2023



2.3.2 Kebolehcapaian Makanan

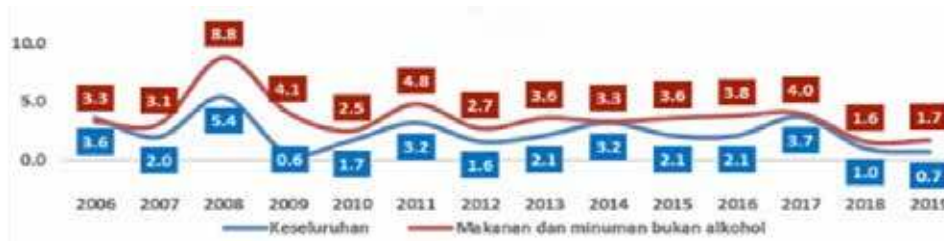
Kebolehcapaian makanan ditentukan oleh terutamanya agihan perbelanjaan untuk makanan asas dan perubahan harga makanan. Pemberat untuk makanan dan minuman bukan alkohol ialah sebanyak 29.5% daripada wajaran Indeks Harga Pengguna. Dengan itu, perubahan harga makanan akan memberikan kesan yang besar kepada peningkatan keseluruhan inflasi dan perbelanjaan untuk makanan asas. Perbandingan dengan Singapura, Kanada, United Kingdom dan Korea ialah masing-masing 21.1%, 16.5%, 10% dan 13.8% (Rajah 2.4).

	Negara	Wajaran
	Malaysia	29.5
	Singapura	21.1
	Kanada	16.5
	United Kingdom	10.0
	Korea	13.8



Rajah 2.4: Wajaran Makanan dalam Indeks Harga Pengguna di Negara-negara Terpilih, 2021.
Sumber: Jabatan Perangkaan Malaysia, 2022

Inflasi makanan dan minuman bukan alkohol biasanya tertinggi dibandingkan dengan barangan dan perkhidmatan yang diliputi dalam “bakul” Indeks Harga Pengguna (IHP). Dari masa ke masa, Indeks kumpulan makanan dan minuman bukan alkohol meningkat dengan kadar yang lebih tinggi berbanding Indeks keseluruhan (Rajah 2.5). Pada 2022, contohnya, inflasi keseluruhan adalah 3.3% dan Inflasi makanan dan minuman bukan alkohol 5.8% (Rajah 2.6).



Rajah 2.5: Perbandingan Inflasi Makanan dengan Inflasi Keseluruhan, 2006 – 2019

Sumber: Jabatan Perangkaan Malaysia, 2022

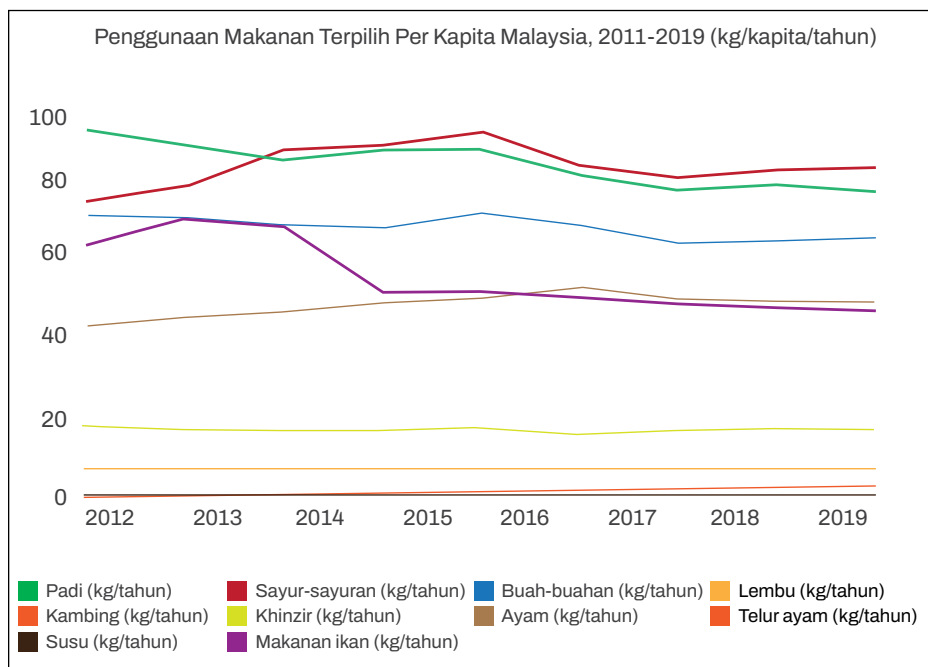


Rajah 2.6: Perbandingan Inflasi Makanan dengan Inflasi Keseluruhan, 2022
Sumber: Jabatan Perangkaan Malaysia, 2022

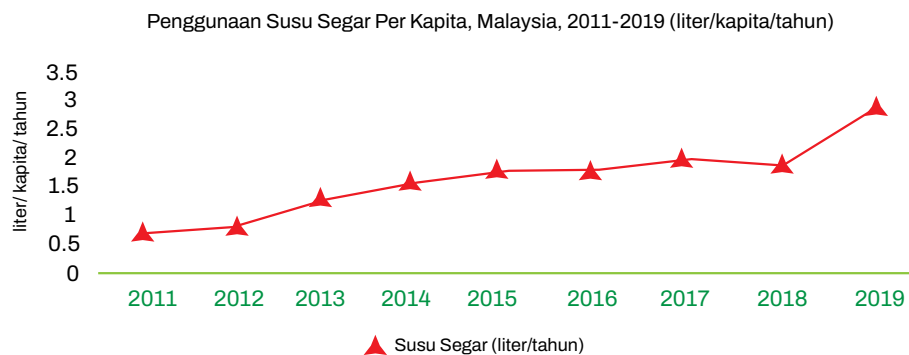
Kesan daripada kenaikan harga barang makanan adalah mampu beli dalam kalangan B40. Sebagai contoh, kajian oleh UNICEF (2018) terhadap 2,142 kanak-kanak yang tinggal di rumah pangsa kos rendah di seluruh Kuala Lumpur mendapati 23% kanak-kanak berumur empat tahun terbantut, dengan 22% kurang berat badan dan 32% lebih kurus daripada purata rakan sebaya mereka. Kajian oleh Rushida et. al. (2015) juga menunjukkan bahawa 13.4% daripada orang dewasa Malaysia telah mengurangkan saiz makanan dan melangkau makanan utama kerana kekangan kewangan. (UNICEF Malaysia, 2018).

2.3.3 Kebergunaan Makanan

Penggunaan per kapita untuk daging, ikan, dan susu segar telah meningkat, manakala kepentingan beras sebagai makanan ruji semakin berkurangan (Rajah 2.7 dan 2.8).



Rajah 2.7: Penggunaan Makanan Terpilih Per Kapita, 2011 – 2019
Sumber: Jabatan Perangkaan Malaysia, 2021



Rajah 2.8: Penggunaan Susu Segar Per Kapita, 2011 – 2019
Sumber: Jabatan Perangkaan Malaysia, 2021

Secara amnya trend penggunaan makanan per kapita telah beralih daripada berasaskan karbohidrat kepada protein. Faktor utama yang mempengaruhi trend ini adalah pertumbuhan pendapatan per kapita, selain daripada faktor-faktor lain yang ditunjukkan dalam Rajah 2.9.



Rajah 2.9: Faktor-faktor yang Mempengaruhi Trend Penggunaan Makanan

2.3.4 Kestabilan Makanan

Secara amnya, bekalan makanan negara adalah stabil. Walau bagaimanapun, bekalan makanan ini boleh dikategorikan sebagai rapuh. Hal ini kerana kadar sara diri yang rendah bagi makanan asas seperti beras dan daging, import bersih yang semakin meningkat dan corak permintaan makanan yang sentiasa berubah cita rasa.



2.3.5 Kedudukan Keterjaminan Negara

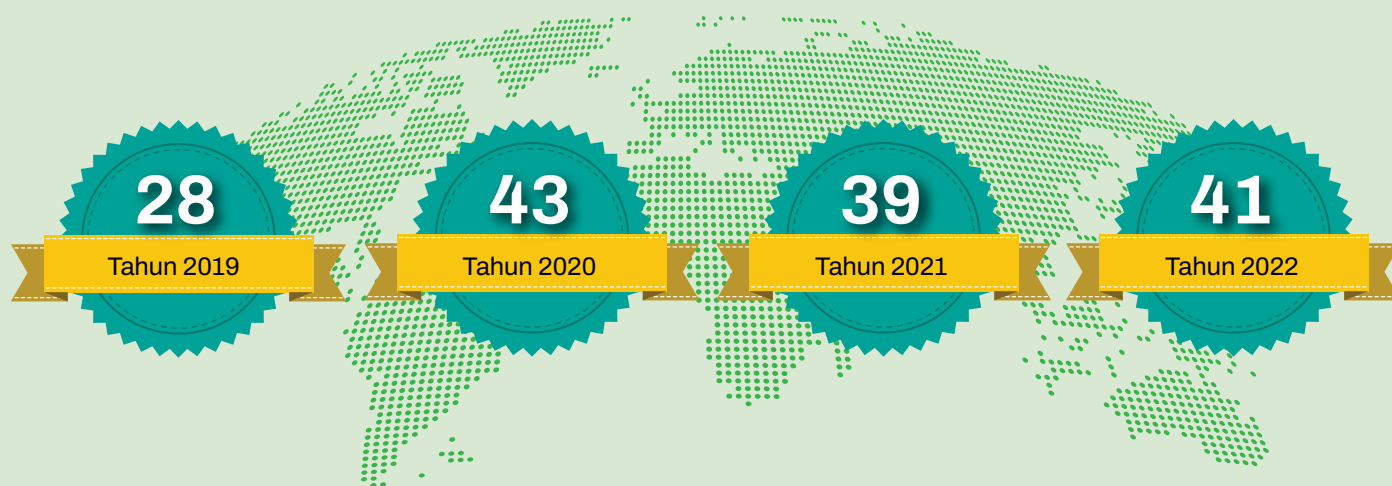
Kedudukan Malaysia dalam Penarafan *Global Food Security Index* (GFSI) pada 2022 ialah 39 daripada 113 buah negara (Rajah 2.10). Kedudukan ini membimbangkan kerana trendnya menurun dari setahun ke setahun. Pada 2019, Malaysia di tangga ke-28, tetapi menurun ke tangga 43 pada 2020, dan naik sedikit ke-39 pada 2021, tetapi menurun lagi ke kedudukan ke-41 pada 2022. Trend penurunan ini disebabkan oleh komponen ketersediaan makanan yang merujuk keupayaan negara kita untuk mengeluarkan makanan sendiri (Rajah 2.11).

	Kedudukan	Negara
	15	Singapura
	39	Malaysia
	51	Thailand
	64	Filipina
	69	Indonesia

Rajah 2.10: Kedudukan Malaysia dalam GFSI, 2022.
Sumber: The Economist, 2023

Singapura menduduki di tangga kelima belas dan teratas dalam kalangan negara ASEAN. Malaysia menduduki di tangga kedua dalam kalangan negara-negara ASEAN. Perbandingan di antara Singapura dengan Malaysia, Singapura mempunyai ranking yang lebih tinggi dalam komponen ketersediaan dan kualiti dan keselamatan makanan. Komponen selainnya tidak jauh berbeza.

Kedudukan Malaysia dalam Penarafan *Global Food Security Index* Tahun 2019-2021



Rajah 2.11: Kedudukan Sekuriti Makanan, Malaysia, 2019 – 2022

Sumber: The Economist <https://impact.economist.com/sustainability/project/food-security-index/Index>

2.4

Evolusi Dasar Pertanian dan Agromakanan

Polisi pertanian didefinisikan sebagai sekumpulan hukum, instrumen dan langkah berkaitan dengan sektor pertanian dan makanan dalam negeri dan perdagangan produk pertanian (OECD, 2024). Polisi ini menetapkan beberapa peraturan untuk memurnikan perhubungan antara sektor pertanian dengan alam sekitar dan masyarakat. Polisi ini juga merangkumi pelbagai isu, termasuk ketersediaan makanan pada harga yang berpatutan, keselamatan makanan, komuniti pertanian, kestabilan sektor, memulihara sumber alam dan memperbaiki kualiti alam sekitar.

Setelah mencapai kemerdekaan, pada 1963, Malaysia telah menggariskan polisi perancangan lima tahun pertamanya yang dipanggil Rancangan Malaysia I (atau RMK1) untuk jangka waktu 1961-1965. RMK1 merangkumi polisi untuk keseluruhan ekonomi negara manakala polisi pertanian merujuk sektor komoditi industri dan makanan. Sehingga 2024, Malaysia telah mengeluarkan sejumlah 12 RMK dan 8 Dasar Pertanian (Komoditi dan Makanan) dan sebuah Pelan Tindakan Sekuriti Makanan (Jadual 1). Selain RMK, Malaysia telah mengeluarkan dasar khusus untuk sektor pertanian yang dipanggil Dasar Pertanian Negara I atau DPN I (1984), DPN II (1992-1997) dan DPN III (1998-2010). Mulai 2011, Malaysia telah mengeluarkan dokumen polisi yang berasingan bagi komoditi industri dan makanan, iaitu Dasar Komoditi Negara dan Dasar Agromakanan Negara. Ini diikuti dengan Dasar Sekuriti Makanan Negara (DSMN) (2008-2010), Dasar Agromakanan Negara (DAN 2.0), Dasar Agrokomoditi Negara 2021-2030 (DAKN 2.0) kedua-duanya untuk 2021-2030. Pelan Tindakan Dasar Sekuriti Negara ialah dokumen sokongan kepada DAN 2.0 untuk jangka waktu 2021-2025.



Sebelum merdeka, pola pembangunan sektor pertanian telah dicaturkan oleh penjajah Inggeris yang menekankan penggunaan ekstraktif sumber tempatan seperti tanah dan bijih timah untuk kepentingan ekonomi mereka. Industri getah dibangunkan untuk membantu sektor automobil mereka. Apabila keluasan menurun, tanaman getah kemudiannya digantikan dengan kelapa sawit dan koko. Maka, polisi selepas kemerdekaan hanya menyambung legasi ini dengan pengubahsuaian dari semasa ke semasa.

Kandungan dokumen polisi pertanian Malaysia, menyerlahkan beberapa perubahan struktur dan polisi ke atas sektor pertanian dan makanan. Pertama, dalam era 1960-an hingga 1980-an, penumpuan polisi adalah kepada komoditi industri, terutama getah, kelapa sawit dan koko, iaitu warisan polisi penjajah diteruskan. Maka pelaburan yang besar telah diperuntukkan untuk tanaman industri ini dibandingkan dengan komoditi makanan.

Kedua, penekanan kepada tanaman industri telah disokong dengan strategi pembukaan tanah baharu secara besar-besaran dan penubuhan pelbagai institusi untuk membantu pekebun kecil dalam pengeluaran kelapa sawit dan getah. Institusi ini termasuk FELDA, RISDA, FELCRA dan beberapa SADC. Hal ini disokong dengan pelbagai pembangunan infrastruktur, kredit, latihan dan penubuhan institusi sokongan, seperti PORIM, RRIM, MCB dan lain-lain.

Jadual 1: Rancangan Malaysia, Dasar Pertanian Negara, Dasar Agrokomoditi dan Dasar Agromakanan Negara, 1966 – 2024

Dokumen Rancangan Malaysia	Singkatan	Jangka Waktu	Dokumen	Jangka Waktu
Rancangan Malaysia (RMK)	RMK1	1966-1970	Dasar Pertanian Negara (DPN I)	1984
	RMK2	1971-1975	Dasar Pertanian Negara (DPN II)	1992-2010
	RMK3	1976-1980	Dasar Pertanian Negara (DPN III)	1998-2010
	RMK4	1981-1985	Dasar Sekuriti Makanan Negara	2008-2010
	RMK5	1986-1990	Dasar Agromakanan Negara	2011-2020
	RMK6	1991-1995	Dasar Komoditi Negara	2011-2021
	RMK7	1996-2000	Dasar Agromakanan Negara (DAN 2.0)	2021-2030
	RMK8	2001-2005	Dasar Agrokomoditi Negara (DAKN 2.0)	2021-2031
	RMK9	2006-2010	Pelan Tindakan Dasar Sekuriti Makanan (2021-2025) 2021-2025	
	RMK10	2011-2015		
	RMK11	2016-2020		
	RMK12	2021-2025		

Sumber: Kerajaan Malaysia dan Kementerian Pertanian (pelbagai tahun)



Ketiga, penekanan kepada tanaman makanan lebih bertumpu kepada padi dan beras kerana komoditi ini strategik sebagai makanan ruji kepada semua bangsa. Pesawah kebanyakan Melayu dan insiden kemiskinan adalah tinggi. Apabila berlaku krisis harga beras pada tahun awal 1970-an, kerajaan telah mengambil keputusan untuk melindungi sektor padi dan beras daripada ketidakpastian pasaran antarabangsa dengan penubuhan Lembaga Padi dan Beras Negara (LPN) (1971) (RMK2). LPN telah ditugaskan sepenuhnya untuk memantau pembangunan industri padi dan beras dan mengawal harga (sawah dan runcit), memonopoli import dan pergerakan beras dalam negeri. Struktur ini masih bertahan sehingga kini.

Keempat, walaupun sektor pertanian menunjukkan pertumbuhan, sumbangan sektor pertanian kepada KDNK kian menurun, iaitu daripada 30.8% pada 1970 kepada 22.2% pada 1980 (RMK4). Kerajaan berpendirian trend ini membimbangkan dan untuk mengatasinya dikeluarkan dokumen khusus untuk meningkatkan sumbangan pertanian kepada KDNK. Ini dimulakan dengan Dasar Pertanian I hingga DPN III. Dokumen ini menjurus kepada pembangunan sektor pertanian merangkumi tanaman industri dan makanan. Tetapi mengikut OECD (2008), walaupun rata-rata syer pertanian dalam KDNK di kebanyakan negara berkurangan, faedah pembangunan sektor ini ialah pelbagai-fungsi. Ini termasuk kepentingan; (i) pembangunan masyarakat desa; (ii) sumber asli dan alam sekitar; (iii) keterjaminan makanan; (iv) landskap hijau; (v) kualiti dan keselamatan makanan; (vi) kebajikan haiwan.

Kelima, krisis makanan yang serius pada 2008 telah membuka kesedaran besar kepada kerajaan

untuk memperbaiki status keterjaminan makanan negara yang sering rapuh apabila berdepan dengan krisis. Dasar Sekuriti Makanan 2008-2010 bertujuan untuk menangani masalah bekalan beras dalam jangka masa pendek. Antara strategi yang diambil, meningkatkan import, kuantiti stokpail, dan subsidi kepada pengilang untuk mengeluarkan beras murah (ST15%) bagi pengguna miskin. Malangnya, beras ini tidak kedapatan dalam pasaran kerana pengilang dan peniaga mencampurkannya dengan beras yang berharga tinggi, iaitu SST10% dan SST5% untuk meraih keuntungan.

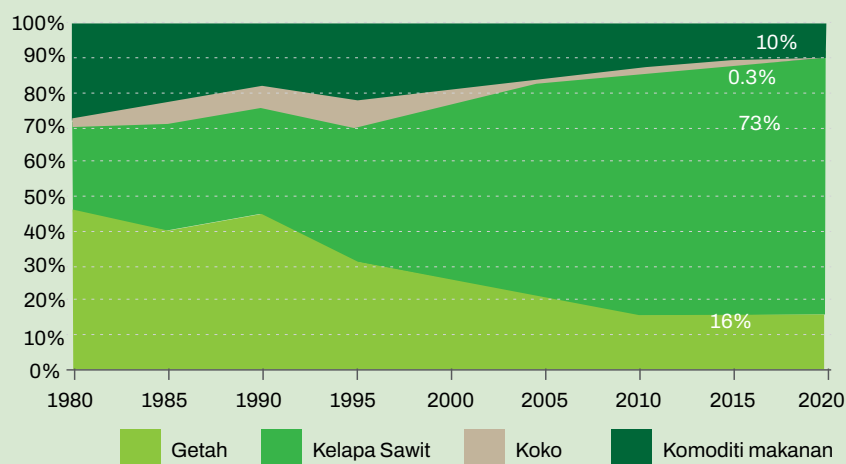
Apabila krisis reda, mengambil kira kepentingan makanan, kerajaan telah mengambil keputusan untuk mengasingkan polisi ke atas komoditi makanan berasingan dengan komoditi industri. Setelah melalui beberapa krisis makanan, iaitu pada 1971-1973, 1980-an, 1997/98 dan 2008, kerajaan berpendirian bahawa sektor makanan perlu diperkukuh. Krisis yang terbaharu berlaku pada 2023. Untuk tujuan ini, Dasar Agromakanan Negara berasingan dengan Dasar Komoditi Negara (2011-2020) telah dikeluarkan. Untuk satu dekad ke hadapan, Dasar Agromakanan Negara atau (DAN 2.0) dan Dasar Agrokomoditi Negara atau (DAKN 2.0) telah dilancarkan. Keterjaminan makanan, disokong dengan dokumen Pelan Tindakan Dasar Sekuriti Makanan (2021-2025).

Nyata kemuncak tanaman industri sudah berakhir berdasarkan petanda berikut. Keluasan kelapa sawit dihadkan kepada 6.5 juta ha untuk memulihara 50% tanah hutan. Keluasan getah kian berkurangan daripada 1.136 juta ha pada 2010 kepada 1.02 juta ha pada 2022 (KPK, 2023). Manakala, kawasan penanaman koko juga hampir pupus yang hanya mencapai 5,985 ha pada 2022

(LKM, 2023). Kini, sektor kelapa sawit dan getah memfokuskan pembangunan hiliran, antara yang termaju di dunia. Bererti, sektor makanan perlu diberikan penekanan khusus, setelah sektor tanaman industri menunjukkan penurunan dari segi keluasan. Faedah pengeluaran makanan tempatan ialah pelbagai. Ini termasuk; (i) membantu ekonomi tempatan; (ii) faedah alam sekitar; (iii) menggembleng biodiversiti tempatan (iv) mengurangkan bantuan makanan atau *food miles*; (v) makanan lebih segar dan berkhasiat; (vi) pemuliharaan alam sekitar; dan (vii) landskap hijau.

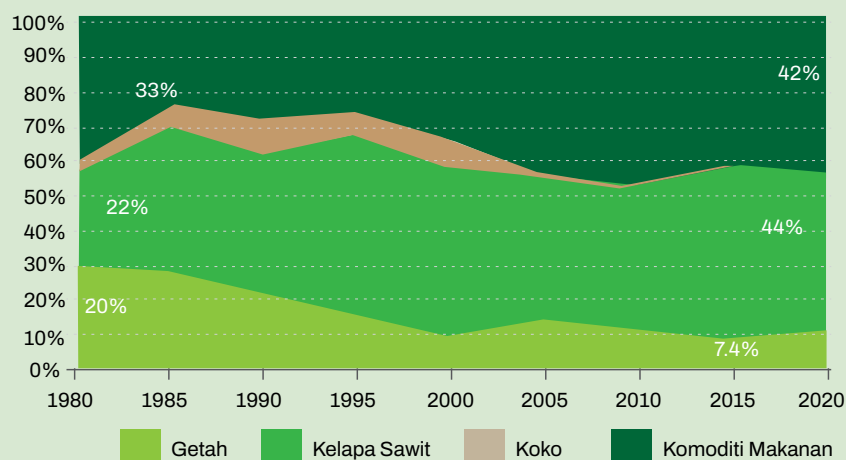
Kesan penekanan berterusan ke atas komoditi industri dan peningkatan pelaburan dalam sektor makanan dalam 1990-an hingga kini dirumuskan dalam Rajah 2.12 dan 2.13. Syer keluasan kelapa sawit daripada tanah pertanian meningkat daripada 23% pada 1980 kepada 73% pada 2020, berbanding dengan keluasan tanaman makanan yang menurun daripada 26.8% kepada 10%. Dari segi nilai tambah, kelapa sawit menunjukkan nilai tambah sebanyak 44% berbanding dengan makanan 42%, menunjukkan nilai tambah makanan adalah lebih tinggi daripada kelapa sawit.

Seperti yang tertera dalam Rajah 2.12, kesan polisi yang berat sebelah ke atas komoditi industri ialah; komoditi kelapa sawit menggunakan 73% daripada tanah pertanian, menyumbang 44% daripada nilai tambah pada 2020. Sebaliknya, komoditi makanan (ternakan, perikanan, padi, sayur-sayuran dan buah-buahan) yang mengambil hanya 10% daripada keluasan tanah tetapi menyumbang sebanyak 42% kepada nilai tambah, iaitu peningkatan nilai ke atas produk sepanjang rantai bekalan melalui pemprosesan dan strategi pemasaran, seperti penjenamaan dan pemutuan. Ini menyaranakan bahawa beberapa perusahaan makanan, seperti akuakultur, ikan hiasan, sayur-sayuran memberikan pulangan yang tinggi. Bererti potensi tanaman makanan adalah cerah jika digembleng dengan polisi yang betul.



Rajah 2.12: Agihan Kegunaan Tanah Komoditi Pertanian Terpilih (%), 1980-2020

Sumber: Malaysia, Rancangan Malaysia pelbagai isu.



Rajah 2.13: Nilai Tambah Komoditi Industri dan Makanan Terpilih, 1980 – 2020

Sumber: Malaysia, Rancangan Malaysia pelbagai isu.

Dokumen polisi terbaharu telah menggariskan polisi dan strategi ke arah membina keterjaminan makanan negara untuk sedekad akan datang, iaitu dari 2021 hingga 2030. Perenggan berikut menggariskan polisi dan strategi yang telah dalam DAN 2.0 dan Pelan Tindakan Dasar Sekuriti Makanan 2021 – 2025.

DAN 2.0 ini adalah sebagai pengganti dokumen dasar negara yang menetapkan laluan pembangunan sektor agromakanan bagi tempoh 2021- 2030.

Objektif:

- a. Meningkatkan pertumbuhan pendapatan dan kualiti hidup yang lebih baik bagi pengeluar makanan;
- b. Mempertingkatkan output pengeluaran serta kualiti penuaian melalui peningkatan produktiviti;
- c. Mewujudkan rantaian nilai yang lebih tangkas dan berdaya tahan dengan aktiviti nilai tambah yang tinggi;
- d. Menambah baik sekuriti dan nutrisi makanan rakyat;
- e. Memacu pertumbuhan ekonomi, sosial dan inklusiviti; dan
- f. Menggalakkan amalan penggunaan dan pengeluaran makanan secara mampan.

DAN 2.0 memfokuskan kepada empat (4) subsektor iaitu:

1) Padi dan Beras



- a. Melonjakkan produktiviti melalui penggunaan tanah dan air yang lebih baik
- b. Mempromosi, menggalakkan, melatih dan memupuk generasi muda untuk terlibat dalam subsektor padi dan beras
- c. Melibatkan penyertaan lebih ramai penggerak sektor swasta di sepanjang rantaian nilai
- d. Menstruktur semula bantuan kewangan sedia ada ke arah memperkasakan pengeluar dalam membuat keputusan perniagaan
- e. Memanfaatkan potensi varieti beras istimewa tempatan

2) Buah-buahan dan Sayur-sayuran



- a. Mempergiat penyelidikan penyuntingan gen
- b. Menggalakkan amalan pertanian dan pengeluaran makanan secara mampan
- c. Melonjakkan pertumbuhan tanaman buah-buahan dan sayur-sayuran bernilai tinggi
- d. Mengurus tanah jangka panjang secara cekap yang melibatkan semua penggerak industri merentasi rantaian nilai





3) Ternakan

- a. Meningkatkan pertumbuhan dan kemampanan dalam industri ternakan poltri
- b. Meningkatkan populasi ternakan ruminan
- c. Mengurangkan kebergantungan import bahan makanan ternakan
- d. Mitigasi dan kawalan kematian ternakan serta kerugian akibat penyakit
- e. Memudah cara akses pasaran terutama bagi industri ruminan kepada usahawan baharu



4) Perikanan dan Akuakultur

- a. Memastikan bahawa hasil perikanan yang mencukupi, berpatutan dan selamat
- b. Meningkatkan kemampanan sumber perikanan
- c. Mengutamakan tadbir urus yang baik merentasi subsektor perikanan dan akuakultur
- d. Meningkatkan sumbangan subsektor perikanan kepada ekonomi negara

Pelan Tindakan Dasar Sekuriti Makanan 2021-2025 telah dibangunkan bagi memperkukuhkan keterjaminan makanan negara dengan mengambil kira isu dan cabaran di sepanjang rantai bekalan makanan bermula daripada input pertanian hingga ke sisa makanan.

Objektif:

- i. Memperbanyakkan sumber dalaman dan mempelbagaikan sumber import
- ii. Memastikan bahawa makanan berada dalam keadaan yang selamat dengan harga berpatutan dan gaya pemakanan sihat
- iii. Meningkatkan penglibatan swasta dan penduduk dalam sistem makanan
- iv. Memastikan bahawa negara siap siaga untuk menghadapi krisis sekuriti makanan

Strategi:

- i. Peluasan penggunaan teknologi berasaskan mitigasi iklim serta mengurangkan pembaziran dalam sistem makanan
- ii. Pemeraksanaan kajian dan penyelidikan untuk membangunkan benih dan baka berimpak tinggi dan mengenal pasti makanan alternatif yang berpotensi
- iii. Pemeraksanaan data sekuriti makanan melalui pelaksanaan kajian, pembangunan indikator dan sistem big data analitik berkaitan sekuriti makanan
- iv. Peluasan kolaborasi strategik dalam bidang sekuriti makanan
- v. Penguatan governans jabatan dan agensi dengan memperkukuhkan pemantauan, infrastruktur, advokasi, akta dan peraturan untuk menjamin kemampanan sumber dan bekalan makanan



Nyata bahawa wujud dualisme dalam sektor pertanian Malaysia, iaitu sektor komoditi industri (kelapa sawit dan koko) dan sektor makanan. Komoditi industri, terutama getah dan kelapa sawit telah berkembang maju, meninggalkan sektor primer ke belakang atau hulu tidak bertumbuh dengan pesat kerana dibatasi oleh kekangan buruh dan persaingan sengit dari Indonesia. Sebaliknya, sektor makanan yang menjadi tunggak utama kepada keterjaminan makanan telah terpinggir sekian lama, telah menerima suntikan pelaburan kerajaan semenjak Dasar Agromakanan Negara dan polisi lain dilaksanakan. Pertumbuhannya perlahan tetapi potensinya besar jika sumber teknologi termaju atau digital digunakan dengan cekap dan pintar.

Berbeza dengan tanaman makanan, kelapa sawit dan getah adalah ekstraktif, iaitu menggunakan sumber alam seperti tanah, air dan hutan sehingga menyebabkan kehausan dan menjejaskan biodiversiti sama ada flora atau fauna. Sebaliknya, pembangunan sektor makanan memberikan pulangan pelbagai dimensi, iaitu bukan setakat pendapatan dan peluang pekerjaan tetapi faedah sosio-ekonomi dan alam sekitar. Ini termasuk; meningkatkan keterjaminan makanan komuniti desa, membina sektor desa yang dinamik, mengekalkan landskap hijau, memperkasakan nilai biodiversiti tempatan dan memulihara ekosistem sekitar kebun atau ladang petani. Faedah besar jangka panjang ialah pertumbuhan modal insan yang sihat pada masa hadapan dan membantu negara mendepani sebarang krisis.



3

Cabaran dan Peluang



3.1 PENGENALAN

Sebagai negara yang berdagang dalam pasaran antarabangsa, Malaysia tidak dapat lari daripada tempias ketidakimbangan pasaran yang serius, baik dalam sektor penawaran mahupun permintaan. Kala persamaan penawaran dan permintaan makanan digoncang oleh perubahan yang radikal, ia akan diterjemahkan kepada, sama ada harga menjunam terlalu rendah atau mencanak naik. Ketidaktentuan dan kejutan sebegini pasti menjejaskan kelestarian sektor makanan, lantas keterjaminan makanan. Dunia telah melalui krisis makanan dari semasa ke semasa dan setiap kali tercetus, faktor yang memacunya, dan impaknya berbeza.



Namun tiada krisis separah yang berlaku pada 2019-2020 apabila dunia dilanda pandemik, dan pada masa berlaku peperangan Rusia-Ukraine dan perubahan iklim yang menyelubungi dunia. Setiap gejala memberikan impak tersendiri. Pandemik menyebabkan kematian penduduk di beberapa negara, dan mitigasinya menyebabkan masalah rantai bekalan terjejas di perairan antarabangsa dan dalam negara. Peperangan menyekat bekalan gandum kepada dunia dan meningkatkan harga petrol. Masalah iklim dan cuaca merosakkan ekosistem pengeluaran makanan. Gabungan semua impak ini menyebabkan kelembapan ekonomi beberapa negara, terutama negara miskin lantas menjejaskan status keterjaminan makanan. Malaysia turut terbeban dengan masalah kelembapan ekonomi, pengangguran, penurunan pendapatan dan golongan miskin dan terpinggir mengalami masalah, bukan sahaja ketidakcukupan makanan tetapi juga kualiti pemakanan yang rendah. Pemulihan daripada krisis mengambil masa, dan seperti negara lain di dunia, Malaysia mengalami inflasi yang tinggi, iaitu Indeks Harga Pengguna untuk Makanan & Minuman bukan Alkohol pada paras 5.8% pada 2022 berbanding dengan 1.7% sebelum pandemik, iaitu 2019

(Jabatan Perangkaan Malaysia, 2023). Inflasi menjejaskan status keterjaminan makanan rakyat miskin apabila pendapatan sebenar berkurangan kesan inflasi yang tinggi. Nyata sektor makanan rapuh apabila dilanda krisis berskala global ini kerana Malaysia bergantung kepada import hampir kebanyakan output dan input makanan.

Kerapuhan sistem makanan negara mendepani krisis menuntut perubahan besar dalam polisi dan struktur untuk meningkatkan pengeluaran makanan untuk menjamin keempat-empat tunggak keterjaminan dipertahankan, iaitu ketersediaan, kemudahan, nutrisi dan kestabilan. Sebagai universiti awam yang bertunjangkan disiplin pertanian, UPM bertanggungjawab untuk menyumbang dalam bidang kekuatan UPM, iaitu akademik, penyelidikan, dan inovasi dan pengembangan. Untuk melaksanakan fungsi ini dengan bermakna, dilakarkan senario dan cabaran keterjaminan makanan pada tahap global.

Ini diikuti dengan isu, cabaran dan peluang keterjaminan makanan negara. Implikasi kedua-duanya kepada UPM dirumuskan sebagai panduan untuk membina sektor makanan negara yang kukuh.



3.2

Cabaran Keterjaminan Makanan Global

3.2.1 Perubahan Iklim Mengubah Ekosistem Pengeluaran Makanan

Perubahan iklim ialah punca utama kepada beberapa bencana alam yang serius seperti banjir, ribut, taufan, kemarau dan suhu yang ekstrem. Bencana ini akan mengubah ekosistem alami atau alam semula jadi dan juga biodiversiti. Bencana ini dan perubahan suhu ekstrem menyebabkan kerosakan kepada tanah dan tanaman, lantas kehilangan pendapatan kepada petani dan menyebabkan kenaikan dan ketidakstabilan harga. Selain kuantiti, kualiti, keselamatan makanan dan pemakanan pengguna turut terjejas dengan ketara. Apabila pengeluaran dalam negeri berkurangan, maka sesebuah negara perlu mengimport makanan untuk menampung kekurangan. Pemanasan global menyebabkan kemarau dan kebakaran yang menjejaskan tanah pertanian dan bekalan air, iaitu input utama kepada pengeluaran makanan. Mengikut FAO (2023), kekerapan bencana yang disebabkan oleh perubahan iklim telah meningkat empat kali ganda daripada purata 100 per tahun dalam 1970-an kepada 400 dalam dua dekad yang lepas.

3.2.2 Dinamik Populasi Dunia Mempengaruhi Penggunaan Makanan

Menjelang 2050, penduduk dunia dianggarkan mencapai 10 bilion yang dijangka akan meningkatkan permintaan makanan melebihi kemampuan dan kapasiti sumber alam untuk menyediakannya (United Nations, 2022). Walaupun dunia telah mencapai teknologi pengeluaran makanan yang maju, masih tidak mencukupi untuk memenuhi permintaan makanan manusia menjelang 2050. Selain peningkatan penduduk, dinamik populasi lain akan mempengaruhi pengeluaran dan permintaan dan pengeluaran makanan.

Pertama, semenjak 1960-an, pengeluaran makanan per kapita telah bertambah 30%. Kesan peningkatan ini ialah; penggunaan baja nitrogen dan air masing-masing meningkat sebanyak 800% dan 100%. Kedua-dua kegiatan ini memberikan kesan kepada persekitaran dan sumber air (IPCC, 2020).

Kedua, peningkatan urbanisasi mengubah pola penggunaan ke arah makanan yang telah diproses, daging, buah-buahan dan sayur-sayuran. Perubahan pola pemakanan mengubah sistem makanan; daripada berfokus kepada pengeluaran kepada penyediaan perkhidmatan berkaitan, seperti pengangkutan, pemborongan, peruncitan, pemprosesan dan pengagihan, termasuk *vending*. Perubahan pemakanan juga memberikan kesan ke atas kos kesihatan.

Ketiga, penuaan penduduk akan memberikan kesan ke atas pertanian dan komuniti luar bandar. Rata-rata penduduk dunia kian menua, terutama di kawasan pedalaman, negara yang berpendapatan rendah. Gejala ini akan menjejaskan penawaran tenaga buruh, meningkatkan kos kesihatan, dan membezakan pendapatan antara generasi.

3.2.3 Konflik dan Peperangan Menjejaskan Keterjaminan Makanan

Dari masa ke masa, berlaku konflik antara negara di sana sini yang turut menjejaskan penawaran dan juga permintaan makanan. Contoh yang terbaharu ialah konflik Rusia-Ukraine. Walaupun berlaku di Eropah, impaknya seantero dunia dan pelbagai dimensi. Masalah peperangan ini diburukkan oleh gejala pandemik COVID-19 dan perubahan iklim yang melanda serentak ke seantero dunia. Peperangan ini menyebabkan bekalan gandum dari Ukraine dan Rusia terkandas, lantas melonjakkan harga gandum dunia. Pada masa yang sama, pandemik COVID-19 menyekat kelancaran rantai bekalan dan menyebabkan bukan sahaja kelewatan tetapi juga kos logistik melonjak di perairan antarabangsa dan juga dalam negeri. Konflik ini diburukkan lagi oleh perubahan iklim yang berleluasa di beberapa kawasan di dunia. Gabungan ketiga-tiga gejala ini menyebabkan peningkatan harga petrol, harga bijirin dan input pertanian, kos logistik dan pengangkutan.

Ini melemahkan pertumbuhan beberapa ekonomi kerana dilanda inflasi tinggi yang menjejaskan penggunaan dan daya saing pengeluaran makanan. Di sesetengah negara, masalah ekonomi menyebabkan kemiskinan dan ketidaksetaraan, lantas menjejaskan keterjaminan makanan yang serius.

3.2.4 Risiko Makroekonomi Mengancam Keterjaminan Makanan

Gabungan gejala yang dinyatakan sebelum ini mempengaruhi status makroekonomi sesuatu negara secara langsung dan tak langsung. Gabungan krisis pandemik COVID-19, konflik Rusia-Ukraine dan perubahan iklim 2020-2021 telah mengubah ekonomi dunia. Kegiatan ekonomi dunia terbatas di bawah pandemik memberikan kesan, seperti pertumbuhan perlahan, buruh kehilangan pekerjaan, penurunan pendapatan, penutupan beberapa perniagaan yang tidak dapat bertahan dan rantai bekalan yang tergendala di perairan antarabangsa dan dalam negeri. Peperangan dan rantai bekalan yang terputus memberikan kesan besar ke atas harga komoditi dunia dan kos import, petrol, harga input (terutama baja) yang mempengaruhi kos pengeluaran makanan. Pemulihan ekonomi pascapandemik juga perlahan kerana masalah kenaikan harga dan kekangan perdagangan. Ini diburukkan lagi oleh masalah inflasi yang meningkat dengan mendadak, kesan daripada peningkatan permintaan selepas pandemik tetapi pengeluaran makanan tidak mencukupi dan beban kos pengeluaran yang tinggi. Kesemua gejala ini menyebabkan pemulihan ekonomi beberapa negara perlahan dan golongan berpendapatan rendah mengalami penurunan pendapatan, lantas menjejaskan mampu-beli ke atas makanan dan pemakanan keluarga. Pada tahun mendatang, landskap ekonomi dunia akan terus tercabar dengan ketidakimbangan penawaran dan permintaan makanan dunia, pelbagai ketidakpastian dan kejutan yang akan mencorakkan prestasi makroekonomi negara, lantas status keterjaminan makanannya.



3.3

Isu dan Cabaran Keterjaminan Makanan Negara

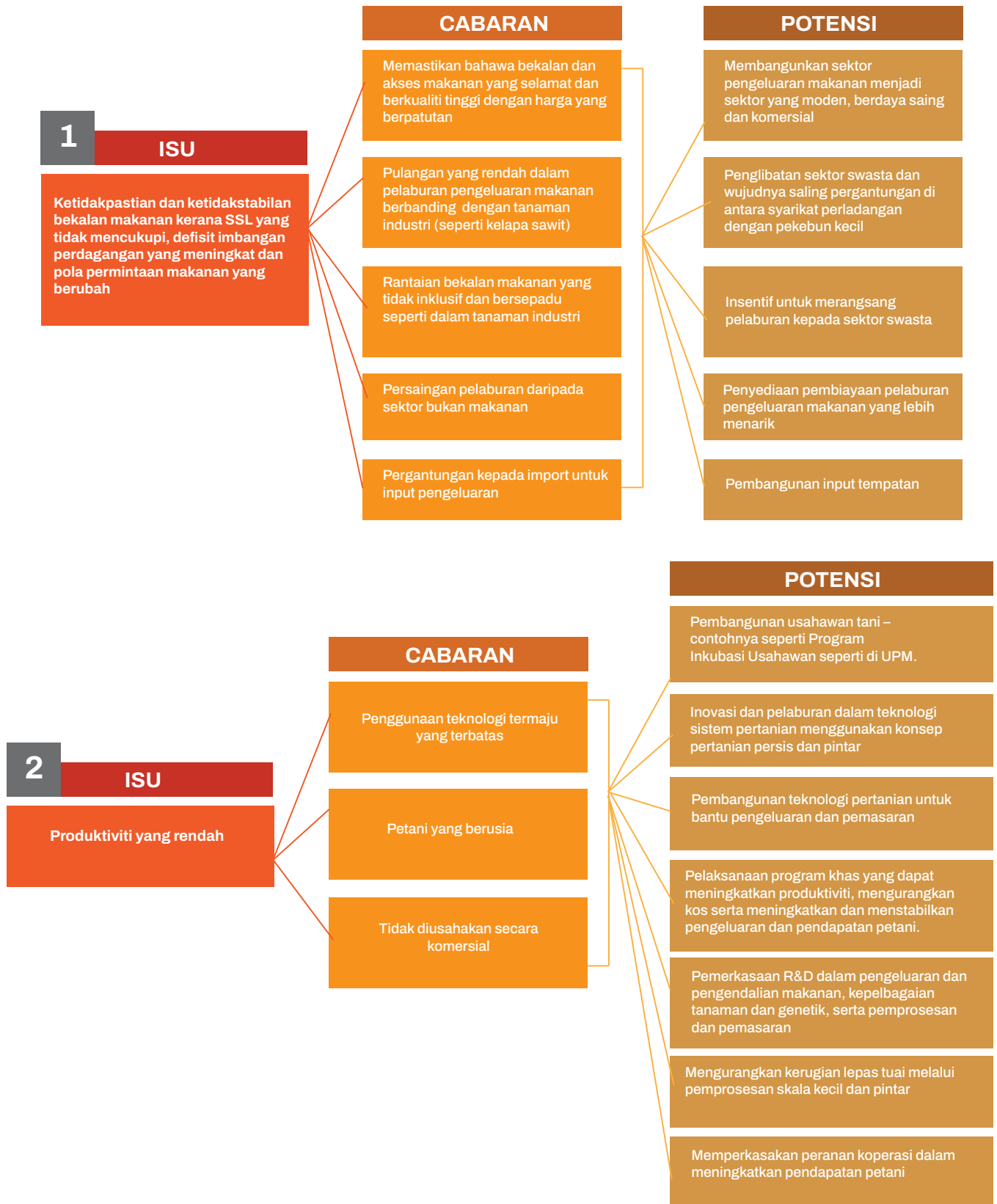
Negara telah dilanda beberapa krisis makanan, terutama kekurangan beras, iaitu makanan ruji negara. Krisis besar yang telah berlaku adalah pada 1973-1975, 1998-1999, 2008 dan 2023. Kesemua krisis berpunca daripada ketidakimbangan penawaran dan permintaan dan juga faktor teknikal. Yang berbeza hanyalah pemboleh ubah yang menyebabkan ketidakimbangan dan juga faktor teknikal, terutama perilaku peserta pasaran. Namun, krisis 2023 adalah unik kerana faktor pencetusnya berskala global, iaitu pandemik COVID-19, perubahan iklim dan peperangan Rusia-Ukraine. Impak utama interaksi ketiga-tiga fenomena ini ialah; rantai bekalan tergendala, pertumbuhan ekonomi perlahan, kos pengeluaran meningkat dan inflasi yang tinggi. Malaysia turut termangsa apabila India menyekat eksport beras putih pada Julai 2023 untuk melindungi 250 juta rakyat miskin mereka daripada inflasi. Harga beras import meningkat dengan besar menyebabkan ketidakimbangan pasaran domestik. Harga domestik ditetapkan pada harga di bawah paras harga dunia. Malaysia menangani krisis ini dan sebelumnya dengan strategi jangka masa pendek, seperti peningkatan import dan penguatkuasaan kegiatan sorok dan tiada etika dalam pasaran. Strategi ini terbukti tidak mencukupi. Ini dibuktikan oleh penurunan SSL bagi kesemua komoditi makanan dan kenaikan import makanan berterusan. Pada masa yang sama, landskap ekonomi dunia kian mencabar kerana diwarnai oleh gabungan dinamik ketidakimbangan fundamental, perubahan cuaca, ancaman konflik geopolitik, ketidakpastian dan kejutan. Berdepan dengan senario yang tidak menentu ini, Malaysia perlu mandiri dan berdaya tahan dalam keterjaminan makanan untuk mendepani sebarang ketidakpastian pada masa hadapan.

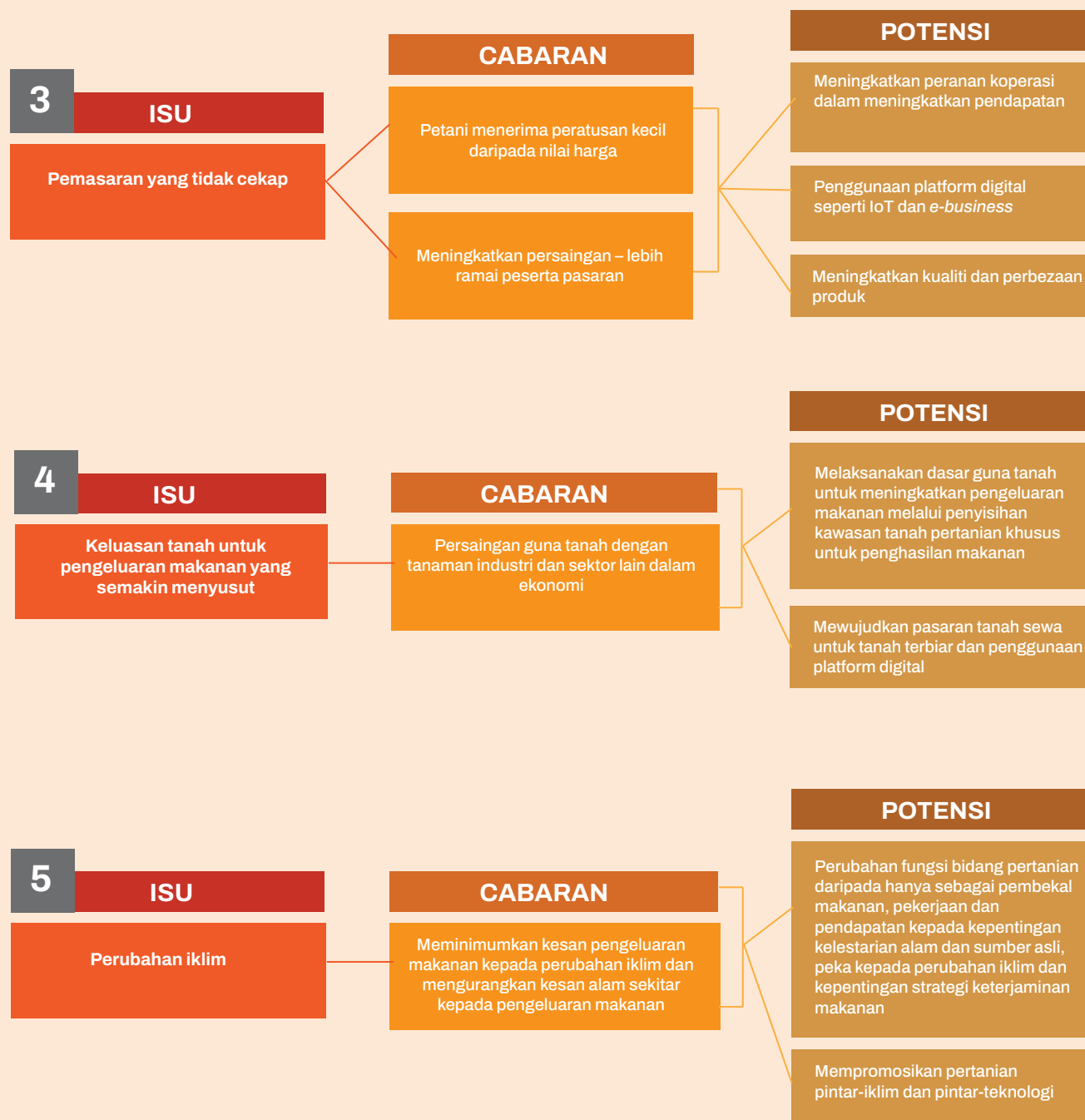
Sektor makanan negara menghadapi cabaran besar yang mungkin akan berterusan dalam dekad mendatang jika tidak ditangani dengan berkesan. Antara cabaran ini termasuk; keperluan menyediakan makanan yang mencukupi untuk memenuhi pertumbuhan penduduk, persaingan sumber tanah untuk pembangunan industri, peningkatan pendapatan per kapita, perubahan gaya hidup dan pemakanan, perbandaran, dan memastikan bahawa harga makanan mampu beli, terutama dalam kalangan B40.

Untuk mencapai keterjaminan makanan mandiri dan berdaya tahan, pengeluaran perlu dipertingkatkan dengan menyediakan sumber tanah dan menaikkan produktiviti. Pada masa yang sama, sistem rantai bekalan makanan perlu dipercepat dan setara agar lestari. Isu dan cabaran ini dikategorikan mengikut dimensi keterjaminan makanan, termasuk ketersediaan, kebolehcapaian, kebergunaan, dan kestabilan bekalan makanan. Perenggan berikut merumuskan, isu, cabaran dan peluang bagi setiap dimensi.

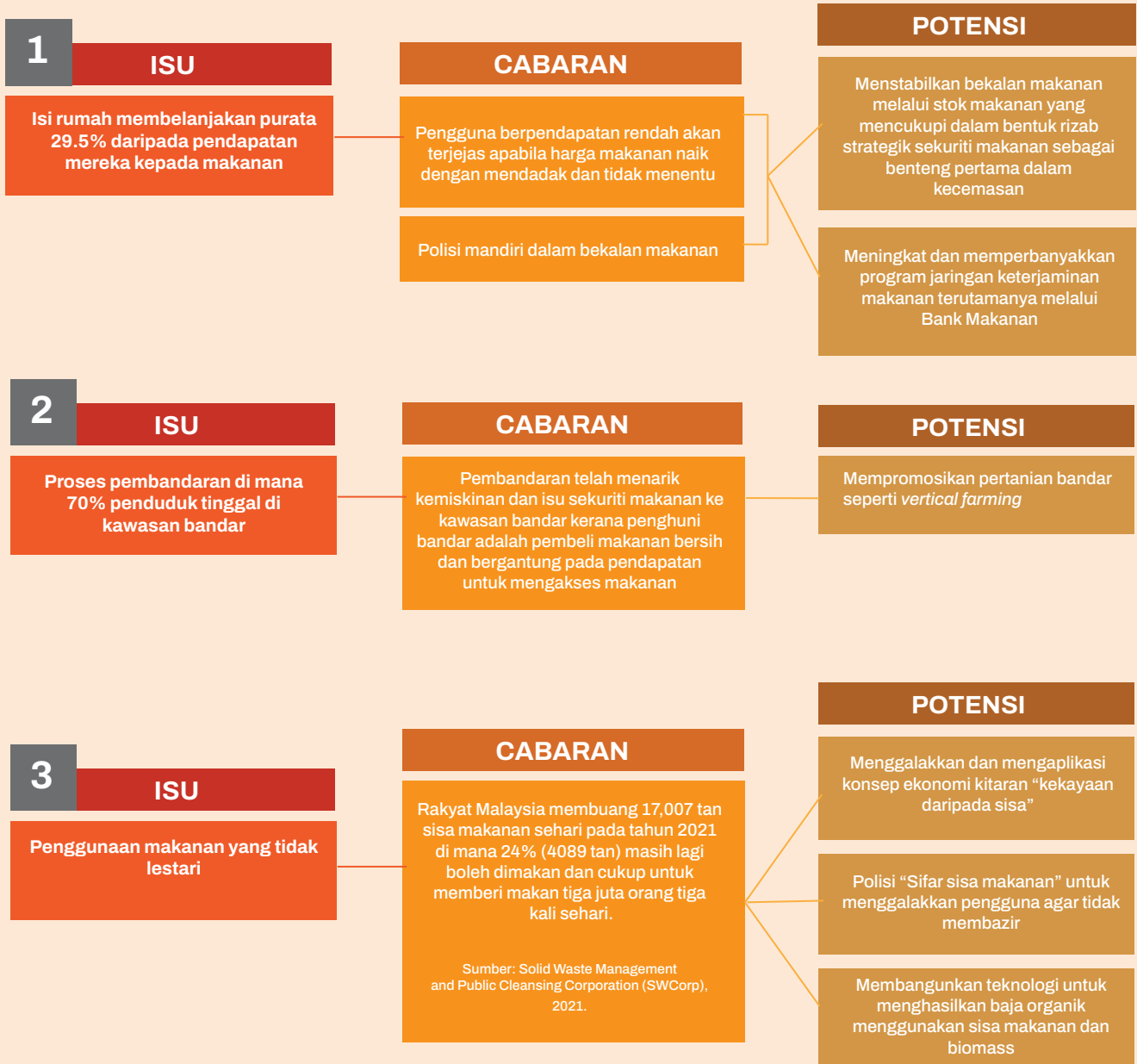


3.3.1 Ketersediaan

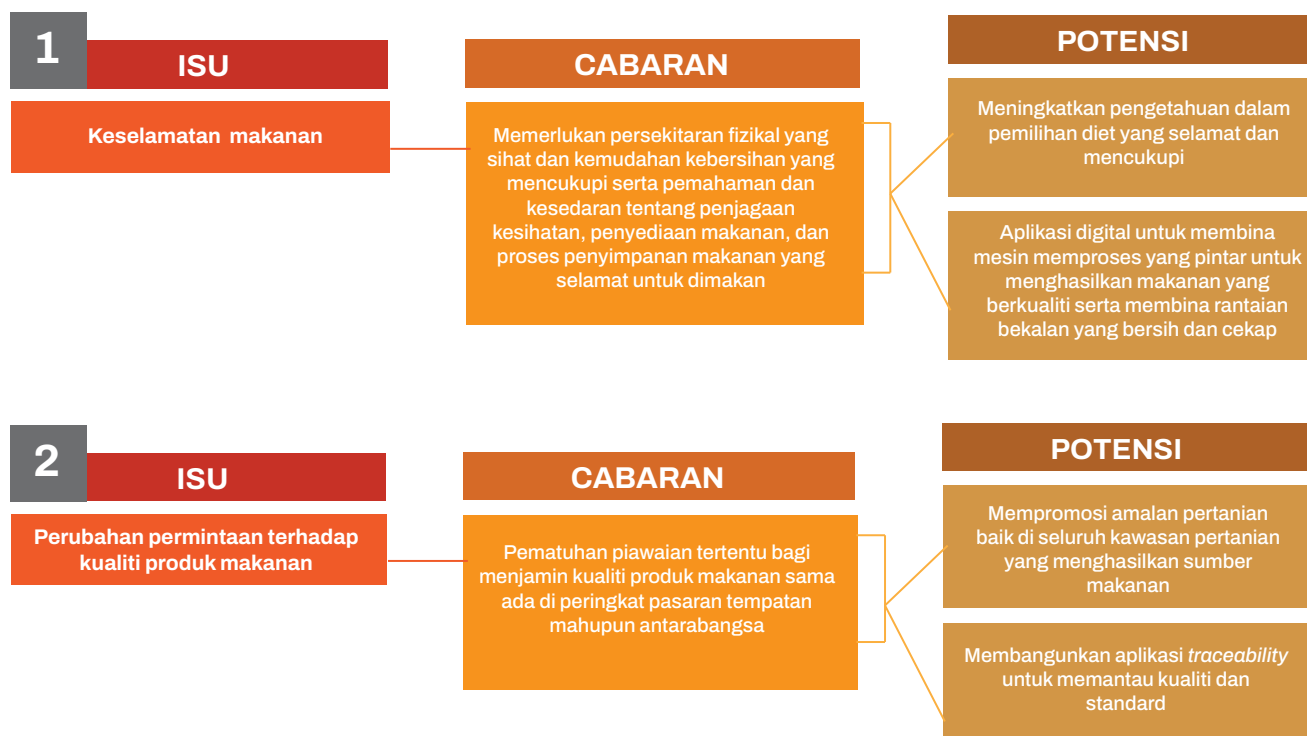




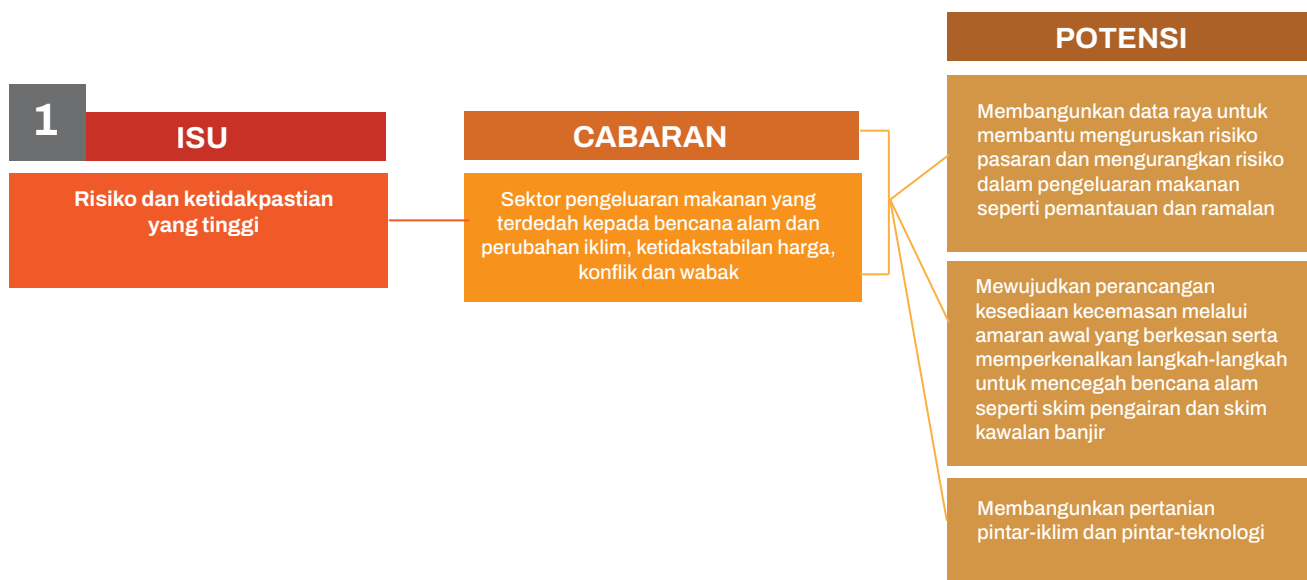
3.3.2 Kebolehcapaian



3.3.3 Kebergunaan



3.3.4 Kestabilan



3.4

Isu dan Cabaran UPM dalam Menyumbang kepada Keterjaminan Makanan

KEKUATAN

1. Kurikulum Komprehensif: Kurikulum yang mengintegrasikan pengetahuan merentas disiplin ilmu merangkumi pertanian, bioteknologi, teknologi termaju, sains alam sekitar, nutrisi, dan dasar untuk memberikan pelajar pemahaman menyeluruh tentang cabaran keterjaminan makanan
2. Kepakaran Staf Akademik dan Bukan Akademik:
 - i. Pensyarah dan pegawai yang berdedikasi dan berpengetahuan luas dengan kepakaran dalam berbagai aspek keterjaminan makanan, mampu menyediakan pendidikan dan bimbingan berkualiti tinggi.
 - ii. Penglibatan ahli akademik dalam jawatankuasa tertinggi peringkat negara dalam bidang polisi pertanian dan keterjaminan makanan
3. Melahirkan graduan yang terlibat dalam industri pertanian dan keterjaminan makanan di sektor awam dan swasta
4. Keterlibatan Pelajar: Semua pelajar di UPM diwajibkan mengambil kursus Pertanian dan Manusia (PRT2009) supaya semua graduan menghayati keterjaminan makanan
5. Mempunyai matlamat khusus dalam bidang pertanian dan keterjaminan makanan dalam Pelan Strategik UPM
6. Mempunyai kekuatan penyelidikan dan inovasi berteraskan keterjaminan makanan cth. kesejahteraan planet, pertanian pintar, agro-bioteknologi dan lain-lain
7. UPMKB sebagai institusi berfokus Keterjaminan Makanan dengan sokongan Kerajaan Negeri Sarawak
8. UPM sebagai Universiti Penyelidikan yang bertujah pertanian dan keterjaminan makanan
9. Legasi kecemerlangan pertanian semenjak Sekolah Pertanian pada 1931 pada peringkat serantau

KELEMAHAN

1. Matlamat program pengajian pertanian sebelum ini untuk menghasilkan graduan yang bekerja di sektor awam dan swasta. Walau bagaimanapun matlamat terkini perlu juga menghasilkan usahawan tani
2. Kekurangan peruntukan untuk mewujudkan ladang masa hadapan (future farm) yang berteknologi tinggi dan mesra alam
3. Kekurangan infrastruktur dan alat PdP yang canggih
4. Dana penyelidikan bidang keterjaminan makanan tidak mampan
5. Orientasi R&D belum lagi ke arah inovasi untuk kegunaan komuniti tani untuk meningkatkan produktiviti dan nilai tambah
6. Fasiliti penyelidikan tidak terkini
7. Kurang pengiktirafan bagi aktiviti bersama komuniti
8. Tiada dana yang khusus untuk pembiayaan program pengembangan pertanian dan keterjaminan makanan
9. Hasil penyelidikan/Inovasi/teknologi seperti Padi Putra tidak disalurkan dengan pantas kepada industri atau komuniti kerana kekangan birokrasi di pelbagai agensi awam
10. Kurang penglibatan Alumni dalam membantu dalam aktiviti berkaitan pertanian dan keterjaminan makanan
11. Kekangan birokrasi berkaitan urusan jaringan industri dan masyarakat seperti proses MoU, kewangan dan lain-lain
12. Persepsi keterlihatan UPM dalam menyokong agenda keterjaminan makanan di peringkat kementerian/ pihak berkepentingan masih kurang
13. Proses kelulusan MoU/MoA yang kurang “mesra kolaborasi”

KEKUATAN

10. Pusat Transformasi Universiti Komuniti (UCTC) dan Pusat Hubungan dan Jaringan Industri (CiRNeT) berfokus kepada pengembangan pertanian dan keterjaminan makanan
11. Memiliki ekosistem yang komprehensif dan kondusif untuk menerajui Keterjaminan Makanan:
 - i. Kekuatan entiti yang berkait terus dengan keterjaminan makanan yang mencukupi
 - ii. Memiliki makmal penyelidikan, Ladang (living lab), infrastruktur dan peralatan R&D
 - iii. Institusi penyelidikan seperti Mardi, MPOB dan lain-lain, agensi kerajaan, komuniti perniagaan, kawasan perumahan dan institusi pendidikan awam dan swasta
 - iv. Aset tetap (tanah dan ladang)
 - v. 2 kampus (Serdang dan Bintulu) dan stesen penyelidikan (Port Dickson, dan Genting Highlands)
 - vi. Fasiliti untuk menyokong TVET Pertanian
12. Rakan strategik dengan agensi ternama antarabangsa seperti World Bank, FAO, CIRAD dan lain-lain
13. Memiliki Kursi Profesor dalam bidang keterjaminan makanan
14. Diberi mandat oleh KPT kepada UPM untuk menerajui keterjaminan makanan
15. Penyaluran dana IPR INTAN oleh KE kepada UPM

KELEMAHAN

14. Tidak mempunyai pelan induk yang komprehensif dan strategik
15. Tiada Pelan Visibiliti dan Penjenamaan yang khusus untuk keterjaminan makanan
16. Pengurusan data dan maklumat berkaitan keterjaminan makanan kurang berkesan
17. Proses pentadbiran yang bersifat birokrasi dan polisi yang tidak jelas dan konsisten
18. Kurang melibatkan pemegang taruh dan program libat urus yang efektif
19. Kurang visibiliti dan penjenamaan
20. Sistem sokongan yang kurang efisien dan berfungsi dengan baik
21. Sumber kewangan yang tidak mencukupi
22. Infrastruktur yang usang dan tidak sesuai untuk digunakan
23. Hala tuju agenda Keterjaminan Makanan UPM yang kurang jelas
24. Tiada inisiatif wakaf dan endowmen bagi tujuan agenda keterjaminan makanan secara khusus
25. Perancangan strategik bagi projek bidang keterjaminan makanan kurang mantap
26. Tindakan secara 'silo' bagi penjaan kewangan pada peringkat PTJ
27. Birokrasi pengurusan/proses kewangan.
28. Kurangnya kesedaran: Terdapat beberapa kumpulan masyarakat yang masih tidak memahami kepentingan strategik keterjaminan makanan dan risiko ketidakjaminan makanan
29. Kurangnya sokongan kewangan: Kekurangan dana untuk program-program kesedaran keterjaminan makanan dan latihan mungkin menyekat usaha untuk meningkatkan kesedaran dalam kalangan komuniti universiti
30. Komunikasi yang tidak efektif: Penyampaian maklumat yang tidak jelas dan mesra-pembaca menyebabkan kurang penghayatan terhadap konsep keterjaminan makanan
31. Keterbatasan infrastruktur: Kelemahan dalam infrastruktur komunikasi seperti kekurangan kemudahan teknologi yang canggih mungkin menyekat keupayaan untuk menyampaikan maklumat berkaitan keterjaminan makanan dengan berkesan

PELUANG	ANCAMAN
1. Membina jaringan dan kerjasama yang luas dengan pelbagai pemegang taruh, komuniti, industri, agensi awam dan swasta dalam dan luar negara	1. Kesukaran mendapat dana untuk projek komuniti
2. Menguji dan peluang penambahbaikan berterusan inovasi sosial dan teknologi melalui keterlibatan komuniti dan industri	2. Ketidakprihatinan ke atas kepentingan keterlibatan komuniti
3. Memperkasakan sumbangan Alumni UPM	3. Kos kegiatan program komuniti adalah tinggi (cth. kos pengangkutan, dan logistik)
4. Peluang sumbangan dana, dan pendidikan lanjutan (latihan dan perundingan)	4. Komitmen dan motivasi daripada pihak berkepentingan dan pakar UPM tidak memberangsangkan (cth. enggan menerima teknologi baharu dan selesa dengan kaedah konvensional, persepsi kos teknologi baharu adalah tinggi, <i>industry buy-in</i> yang terbatas)
5. Penambahbaikan Infrastruktur: Peluang untuk meningkatkan infrastruktur komunikasi seperti pembangunan aplikasi mudah alih untuk menyampaikan maklumat keterjaminan makanan kepada pelajar dan kakitangan	5. Persepsi awam yang masih negatif kepada UPM sebagai universiti unggul dalam keterjaminan makanan
6. Kerjasama dengan Pihak Luar: Kerjasama dengan pihak industri makanan tempatan atau badan kesihatan boleh memberi akses kepada sumber-sumber tambahan dan pengetahuan dalam menyampaikan mesej keterjaminan makanan	6. Birokrasi di antara agensi peringkat nasional dan antarabangsa
7. Program Kesedaran Keterjaminan Makanan: Peluang untuk menganjurkan lebih banyak program kesedaran dan latihan yang dapat menjangkau lebih ramai ahli komuniti universiti	7. Persepsi Mengenai Kemampuan: Jika terdapat kejadian berkaitan keterjaminan makanan yang serius, universiti boleh menghadapi cabaran dalam mengekalkan kredibiliti dan kepercayaan komuniti terhadap kemampuan mereka untuk menyediakan makanan yang selamat
8. Peluang untuk Penyelidikan dan Inovasi: Universiti boleh memanfaatkan kepakaran penyelidikan untuk membangunkan kaedah baru dalam memastikan keterjaminan makanan di kampus	8. Isu Kepatuhan/kesedaran: Terdapat risiko bahawa tidak semua ahli komuniti akan mematuhi amalan keterjaminan makanan yang ditetapkan, meningkatkan risiko wabak penyakit berkaitan makanan
9. Dasar kerajaan yang mengutamakan agenda keterjaminan makanan	9. Kesukaran Mengurus Maklumat: Dengan banyaknya sumber maklumat yang tersedia, terdapat risiko kekeliruan di kalangan komuniti mengenai langkah-langkah yang sebenarnya perlu diambil untuk memastikan keterjaminan makanan
10. Dana penyelidikan luar	10. Ancaman Persaingan: Keberadaan universiti-universiti lain yang juga mempunyai keahlian dalam bidang pertanian dan keterjaminan makanan boleh menjadi ancaman terhadap usaha UPM untuk memperoleh pengiktirafan sebagai pemimpin dalam keterjaminan makanan. Persaingan yang ketat untuk menarik pelajar, dana penyelidikan, dan kerjasama industri mungkin menyebabkan pengurangan sokongan dan perhatian terhadap usaha-usaha penjenamaan universiti ini dalam bidang keterjaminan makanan
11. Nama UPM yang sinonim dengan pertanian dan makanan memberi keyakinan kepada agensi luar dan masyarakat	11. Teknologi Disruptif yang Pantas: Kemajuan teknologi yang pantas mungkin melangkaui kapasiti kurikulum dan pensyarah untuk beradaptasi agar program akademik sentiasa relevan
12. Lokasi yang strategik berhampiran dengan UPMS dan UPM Kampus Bintulu (MARDI, Jabatan Pertanian, Putrajaya, M-FICORD Sarawak)	12. Ketidakstabilan Pendanaan: Kekurangan pendanaan bagi pembangunan atau transformasi kurikulum, pengembangan profesional, mempengaruhi kualiti pendidikan secara keseluruhan
13. Alumni UPM di agensi kerajaan dan industri berkaitan keterjaminan makanan	
14. Pengiktirafan daripada agensi dalam dan luar negara	
15. Permintaan daripada komuniti dan industri untuk menyelesaikan masalah mereka	
16. Inovasi Kurikulum: Peluang untuk menggabungkan teknologi pembelajaran baharu dan kaedah penyampaian seperti simulasi realiti maya untuk latihan pertanian atau analisis data raya untuk jaringan pengagihan makanan	
17. 2u2i – Bachelor Sains Perladangan, Bachelor Teknologi Pertanian Pintar dengan Kepujian	

PELUANG	ANCAMAN
18. Pengembangan Profesional: Ketersediaan program pengembangan profesional pensyarah agar dapat meningkatkan kompetensi melalui strategi PdP dan penggunaan alat teknologi dalam keterjaminan makanan terkini	13. Tentangan kepada Perubahan: Tentangan kepada perubahan merupakan salah satu faktor utama yang dapat menghalang kecemerlangan akademik, terutama dalam konteks pembaharuan kurikulum, pengadaptasian teknologi baharu dalam PdP
19. Jaringan Kolaboratif: Memperluaskan jaringan global dan tempatan bersama industri dalam pembangunan kurikulum seperti program perantisan pertanian pintar	14. Penghijrahan keluar cendekiawan
20. Kolaborasi dengan institusi ternama daripada dalam dan luar negara dalam bidang penyelidikan dan latihan staf	15. Ketidakstabilan politik dan perubahan dasar kerajaan
21. UPMKB merupakan satu-satunya RU di Borneo dan mendapat kepercayaan yang tinggi samada oleh pihak industri mahupun agensi kerajaan	16. Persepsi pembuat dasar terhadap peranan UPM yang kurang positif
22. Kolaborasi meluas dengan pelbagai pihak industri	17. UPM dianggap sebagai saingan kepada pemegang taruh untuk mengadakan kolaborasi
23. Potensi komersial hasil daripada pembangunan teknologi baharu di UPM dalam bidang pertanian	18. Industri lebih terkehadapan dalam bidang tertentu
24. UPM boleh bekerjasama dengan rakan kongsi industri untuk memanfaatkan sumber dan kepakaran serta potensi membawa kepada projek penyelidikan bersama atau pemindahan teknologi	19. Dana awam banyak disalurkan ke agensi bawah Kementerian Pertanian dan Keterjaminan Makanan
25. Infrastruktur termaju boleh membuka peluang kepada penyelesaian masalah pertanian, memberikan ruang kepada inovasi dalam pertanian dan menawarkan peluang untuk aktiviti pengkomersilan dan penajaan hasil produk pertanian	20. Ketidaktentuan ekonomi atau kekangan belanjawan boleh mengehadkan pembiayaan untuk pembangunan infrastruktur dan inisiatif penyelidikan
26. UPM boleh meningkatkan akses kepada teknologi pertanian termaju melalui ruang kolaborasi dengan pemain industri pertanian dalam meningkatkan keupayaannya dalam bidang penyelidikan dan pembangunan projek-projek pertanian	21. Kespesatan kemajuan teknologi dalam bidang pertanian boleh menyebabkan infrastruktur sedia ada menjadi usang jika tidak ditambah baik secara berterusan, menimbulkan ancaman kepada kerelevanan UPM sebagai institusi pakar dalam bidang pertanian i. Menjejaskan persepsi positif awam terhadap peranan UPM dalam keterjaminan makanan ii. Menjejaskan peruntukan pengurusan dan geran iii. Mengurangkan peluang kerjasama dalam penyelidikan dan inovasi iv. Membuka peluang kepada isu-isu transparensi, integriti dan risiko
27. Meluaskan kolaborasi strategik melalui aktiviti MoU/ MoA yang berimpak tinggi	
28. Memanfaatkan alumni antarabangsa dalam strategi rangkaian dan kerjasama	
29. Memanfaatkan alumni berpengaruh untuk membantu meningkatkan kesedaran jenama UPM	
30. Memperkukuh jaringan dengan rakan industri	
31. Menonjolkan peranan UPM melalui dasar kerajaan dalam keterjaminan makanan	
32. Melaksanakan <i>Request for Proposal</i> (RFP) untuk penyediaan kemudahan melibatkan kerjasama industri	

4

Ekspektasi Pihak Berkepentingan



4.1 PENGENALAN

Untuk memastikan keterjaminan makanan rakyat, kerajaan telah berusaha agar penduduk negara mendapat akses kepada makanan yang selamat, berkhasiat dan berpatutan. Kapasiti sektor pertanian perlu dipertingkatkan agar mampu untuk mengeluarkan makanan mencukupi, berkualiti dan selamat untuk penduduk Malaysia. Justeru, menjadi tanggungjawab semua pihak berkepentingan untuk memastikan bahawa tahap keterjaminan makanan negara stabil dan lestari. Komitmen semua pihak berkepentingan, seperti Kerajaan, komuniti tani, masyarakat, pelajar, rakan strategik serta peranan secara langsung yang dimainkan UPM adalah penting dalam memperkukuh sekuriti makanan negara ke arah peningkatan produktiviti, penjana pendapatan, potensi teknologi pertanian, sekali gus meningkatkan kesejahteraan hidup rakyat.



4.2

Kerajaan

Selain agensi Kerajaan persekutuan dan negeri dalam memperkasakan tadbir urus dan polisi berkaitan keterjaminan makanan, UPM secara khususnya boleh dilibatkan sebagai pemegang taruh berkaitan, dalam menggaris serta melaksanakan pelbagai inisiatif. Antaranya, melaksanakan penambahbaikan gerak kerja pemodenan sektor pertanian berkonsep pintar sebagai elemen utama di bawah Dasar Agromakanan Negara 2021-2030 (DAN 2.0) dari segi penyelidikan, pembangunan, pengkomersialan dan keusahawanan. Penglibatan UPM boleh membantu dalam memfokuskan pendekatan berasaskan teknologi moden dan pembangunan mampan, selari dengan Revolusi Perindustrian 4.0 (IR4.0) untuk memenuhi Matlamat Pembangunan Mampan (SDGs) 2030.

Sehubungan itu, UPM optimis untuk menjanakan nilai melalui ekosistem RDCE yang mantap dan lestari ke arah pemeraksanaan budaya penyelidikan terkehadapan. Justeru, inisiatif ini perlu ditambah lagi dengan meningkatkan pembiayaan awam, termasuk meningkatkan geran penyelidikan dan pembangunan (R&D), pembangunan inovasi pertanian dengan penyertaan proaktif institusi pendidikan awam dan sektor swasta, selain komitmen penyelidik UPM dalam menggalakkan jumlah penyelidikan yang memberikan impak kepada kumpulan sasar.

Penglibatan UPM dalam menggalakkan ekosistem RDCE penting untuk memastikan bahawa sektor agromakanan serta kemahiran golongan peladang, penternak dan nelayan tempatan terus kekal relevan serta berdaya saing selain mengurangkan penggantungan negara terhadap import bahan makanan. Peruntukan belanjawan oleh kerajaan yang mampan perlu untuk memastikan bahawa kerangka pelaksanaan DAN 2.0 dan Pelan Tindakan Sekuriti Makanan Negara 2021-2025 dapat dicapai sepenuhnya merangkumi empat (4) dimensi, iaitu ketersediaan, akses, penggunaan serta kestabilan dan kemampunan.

Reformasi pemodenan sektor pertanian dan agromakanan memerlukan penglibatan UPM dan agensi pemegang taruh lain berkaitan penyelidikan pertanian dan makanan. Ini turut membabitkan penggalakan penyertaan lebih ramai graduan dan

golongan belia untuk mengadaptasi teknologi moden, inovasi serta penyelidikan dan pembangunan (R&D) sektor pertanian.

Selain itu, hasil daripada penyelidikan, pembangunan, pengkomersialan dan perundingan oleh UPM mampu berperanan sebagai elemen utama kepada teras penanaman dalam perbekalan dan permintaan serta kawalan harga bahan asas makanan untuk mengelakkan monopoli pihak tertentu dalam sistem rantai makanan. Sebagai contoh, peranan UPM dalam mewujudkan Pusat Program Inisiatif Pendapatan Rakyat (IPR) Usahawan Tani (IPR-INTAN) di bawah Kementerian Ekonomi untuk meningkatkan pendapatan rakyat melalui teknologi pertanian. Fokus program ini, untuk memperkenalkan teknologi pertanian pintar yang akan memaksimumkan hasil pertanian dan ternakan dengan menggunakan sumber secara lebih efisien.

Namun begitu, masih banyak lagi peluang dan ruang yang boleh dibuka oleh pihak kerajaan dengan menggunakan kepakaran UPM agar rakyat mendapat pendedahan serta mempelajari teknologi pertanian moden yang akan membuka jalan untuk mereka memajukan industri pertanian. Impak ini akan membantu memastikan keterjaminan makanan, memperkuat ekonomi negara dan pada masa yang sama, memberikan peluang kepada rakyat Malaysia untuk memiliki kerjaya yang bermakna dalam industri pertanian.



4.3

Komuniti Tani

Komuniti tani amat mengharapkan UPM sebagai universiti penyelidikan yang dimiliki kerajaan serta pemegang taruh lain yang berkaitan dalam pemerkasaan pertanian dan keterjaminan makanan untuk menyokong dan meramaikan usahawan petani individu, koperasi, persatuan dan syarikat lokal dalam mengusahakan banyak sawah terbiar atau yang tidak diusahakan oleh pemilik tanah. Seajar dengan Pelan Strategik UPM 2021-2025, untuk menjadikan UPM sebagai pusat rujukan pengembangan pertanian tropika, penggembleran pakar pertanian dalam mempergiat aktiviti pengembangan pertanian kepada masyarakat dan komuniti perlu diperhebat.

Selain ekspektasi komuniti tani yang mengharapkan bantuan kerajaan untuk terus menyalurkan subsidi input pertanian terus kepada pesawah dalam bentuk kupon melalui satu mekanisme yang dipersetujui bersama antara kerajaan dengan petani, peranan UPM perlu dalam membangunkan modal insan komuniti tani. Peluang komuniti tani untuk mengikuti latihan pertanian berasaskan teknologi selama tempoh satu hingga satu setengah tahun, serta tumpuan latihan adalah dalam sektor tanaman pertanian dan akuakultur yang boleh disediakan oleh UPM.

Komuniti tani juga mengharapkan agar institusi yang berkaitan petani dan peladang misalnya Lembaga Pertubuhan Peladang, FAMA dan agensi yang berkaitan untuk memperbanyak inisiatif mengurangkan rantaian yang melibatkan banyak pihak untuk hasil pertanian sampai kepada pengguna. Oleh yang demikian, UPM juga boleh berperanan dalam mentransformasi sektor pertanian Malaysia dengan mencipta ekosistem pertanian yang lebih maju dan berteknologi tinggi agar menjadi rujukan utama industri pertanian, baik dari segi inovasi, pengetahuan mahupun latihan.



Dari aspek teknikal, pengurusan projek pertanian mampan perlu diberikan penekanan untuk menggalakkan pengeluaran hasil pertanian. Sebagai contoh, bagi industri padi, penetapan jadual pengairan yang dinamik perlu dibuat secara bersama oleh Kawasan Pembangunan Pertanian Bersepadu (IADA), Lembaga Kemajuan Pertanian Muda (MADA), Lembaga Kemajuan Pertanian Kemubu (KADA) dan Jabatan Pertanian agar tidak berlaku jadual bekalan benih yang bercanggah dengan jadual bekalan air. Oleh yang demikian, komuniti tani amat mengharapkan agar UPM boleh membantu dalam menyediakan khidmat kepakaran kejuruteraan dan teknologi pertanian. Gabungan kejuruteraan dan aplikasi teknologi perlu dibina dengan kepakaran yang dimiliki UPM untuk menyelaraskan penyelenggaraan air yang cekap dan tepat bagi pengeluaran hasil padi tekal dalam ekosistem penawaran dan permintaan bagi keterjaminan makanan negara.

Berbalik kepada keperluan komuniti tani dan pekebun kecil, antara perkara yang dihadapi adalah dari segi kos pengeluaran untuk produk pertanian dan penghasilan padi itu sendiri. Harga barang pertanian seperti racun dan benih tanaman terus meningkat, yang menyebabkan golongan petani terpaksa mengeluarkan kos yang tinggi untuk mengeluarkan hasil pertanian. Khidmat pengembangan pertanian oleh UPM dengan menggabungkan sains dan teknologi mampu untuk memperbanyak produk barang pertanian berkenaan melalui inovasi dan penyelidikan.

Komuniti perniagaan mikro, kecil dan sederhana (MSME) mengharapkan kerajaan untuk mencari kaedah untuk menstabilkan harga hasil pertanian supaya petani tidak mengalami kerugian disebabkan harga menjunam jatuh, dan memungkinkan hasil pengeluaran tanaman terganggu. Justeru, peranan yang boleh dimainkan UPM dalam menyebarkan ilmu perniagaan tani adalah penting dalam membantu pasaran produk secara berkesan dan betul pada masa depan serta membina minda perniagaan komuniti tani secara dinamik.

Selain itu, pekebun kecil juga mengharapkan agensi kerajaan, jabatan serta agensi berkaitan, memperkemas dan mempelbagaikan strategi untuk memastikan bahawa komuniti dapat menjual hasil dengan cepat dan mudah, seperti menyediakan tapak pengumpulan berpusat di setiap daerah dan lokaliti strategik. Peranan yang perlu diambil serius oleh kerajaan, berkaitan harga barang asas, khususnya beras. Selain itu, timbul persoalan berkaitan harga ayam dan telur yang semakin meningkat, perlu diselesaikan terlebih dahulu pada peringkat nasional.



4.4

Masyarakat



Antara ekspektasi masyarakat dalam mendepani krisis bekalan makanan yang dihadapi adalah dengan peranan yang perlu dimainkan oleh semua pemegang taruh dalam mendepani ancaman pengeluaran dan bekalan makanan terhad serta kesan bencana alam. Masyarakat mengharapkan bahawa krisis ini ia seharusnya menjadi pengajaran kepada semua terhadap kepentingan menjaga kedaualatan makanan dan sekuriti bekalan makanan negara.

Kenaikan harga makanan dilihat simptom krisis makanan diramalkan berlaku secara global disebabkan perubahan iklim. Hal ini terjadi akibat gangguan cuaca yang tidak menentu, petani tidak mampu meramalkan kemarau atau hujan yang boleh mendedahkan tanaman berisiko musnah atau berpenyakit. Oleh yang demikian, rantaian bekalan makanan negara memerlukan pendekatan baharu berstrategik dan realistik dengan membangunkan amalan pertanian berdaya tahan dengan kerencaman iklim.

Masyarakat juga mengharapkan tindakan segera boleh dilakukan oleh kerajaan dalam mengurangkan kos sara hidup bagi bahan asas makanan yang semakin meningkat, iaitu dengan memperbanyak program untuk memendekkan rangkaian pasaran pukal dan runcit dari ladang kepada pengguna. Antaranya, ialah peranan yang boleh dimainkan oleh UPM dengan membina modal sosial dalam bidang pertanian untuk mengurangkan kebergantungan

kepada orang tengah dalam rantai makanan, dengan memendekkan rantai bekalan makanan kepada pengguna, sekali gus mengurangkan harga makanan.

Untuk membantu pengeluar memasarkan produk mereka dengan pantas, tanpa melalui pelbagai lapisan orang tengah dan menerima pulangan yang tinggi, boleh dilaksanakan melalui digital platform iaitu *e-business*. Dengan kaedah ini bekalan kepada pengguna terjamin dan tidak terputus. Untuk tujuan ini percambahan pemula atau *start-ups* digalakkan untuk menemukan pengeluar dan pengguna secara dalam talian agar pengeluar dapat menjual dan pengguna membeli dengan pantas. UPM mampu melatih pengeluar, usahawan dan pemula untuk menggunakan aplikasi digital bukan sahaja untuk tujuan pemasaran malahan teknologi pengeluaran termaju.

Alternatif kedua kepada pengeluar untuk memasarkan keluaran mereka dengan cekap adalah melalui koperasi. Iaitu pengeluar bergabung di bawah koperasi untuk membolehkan mereka memasarkan keluaran dalam kuantiti yang lebih besar dan terurus. Dengan bantuan aplikasi digital, koperasi pengeluar ini dapat memasarkan keluaran mereka kepada pengguna dengan pantas dan berterusan. Melalui koperasi juga pengeluar berpotensi untuk melabur dalam pemprosesan untuk mendapat faedah daripada nilai tambah. Sebarang inovasi turut memberi faedah kepada pengguna. UPM berkemampuan untuk melatih pengeluar dari segi pengurusan koperasi dan penggunaan teknologi digital untuk memberi khidmat yang cekap kepada pelanggan atau pengguna.

4.5

Pelajar

Sektor pertanian, penternakan dan perikanan merupakan sumber dalam menjana pendapatan dan menjadikan pertanian sebagai peluang pekerjaan ketika berdepan dengan kos sara hidup yang meningkat. Graduan pada hari ini mengharapkan agar lebih berpeluang untuk menceburi sektor pertanian moden melalui aplikasi teknologi pintar dalam pertanian dan permintaan tenaga kerja baharu dalam pasaran industri yang berasaskan pertanian. Justeru, UPM sebagai sebuah universiti penyelidikan berteraskan pertanian perlu seiring dengan agenda pemerkasaan graduan dalam sektor pertanian dan keterjaminan makanan, serta amat selari dengan usaha kerajaan untuk menjana ekonomi dan sosial.

Penglibatan graduan dalam agenda kelestarian pertanian dan keterjaminan makanan amat bertepatan dalam suasana semasa, yang sekali gus dapat membantu negara agar tidak terlalu bergantung pada produk pertanian dan makanan yang diimport.

Untuk memastikan bahawa operasi berterusan dalam semua aktiviti ekonomi dan sosial, usaha untuk pembangunan modal insan yang berkemahiran dalam sektor pertanian dan keterjaminan makanan, terutama pelajar dan graduan adalah amat penting untuk dilakukan secara lebih tuntas, melibatkan semua agensi pelaksana dan pemegang taruh agar lebih berdaya tahan. Justeru, inti pati utama program pembangunan kompetensi pelajar dan graduan dalam pertanian yang boleh dilakukan oleh UPM, dengan menekankan aspek pembangunan kemahiran baharu (*upskilling*), memperkasakan kemahiran sedia ada (*reskilling*), mempelbagaikan kemahiran (*multi-tasking*) dan menyilangkan kemahiran sedia ada golongan graduan dan generasi muda dengan kemahiran lain (*cross-skilling*). Ini penting untuk mengikis sifat malu dan pandangan serong terhadap pertanian sebagai sektor pekerjaan yang 'tidak glamour' kepada sektor yang sangat relevan dengan keperluan semasa ketika berhadapan dengan isu keterjaminan makanan yang semakin mencabar.

Sebagai contoh, UPM boleh membantu para pelajar dan graduan dengan pendedahan untuk



menyediakan pelan perniagaan, dan turut didedahkan dengan *Business Model Canvas* (BMC) agar pemasaran dan perniagaan dapat dijalankan dengan lancar kelak. Pelajar mengharapkan agar UPM dapat melahirkan lebih ramai usahawan pertanian terlatih dan perlu bersedia, terutama dari segi penjenamaan supaya produk tersebut dikenali oleh pelanggan.

Antara pendekatan lain yang boleh dilakukan UPM untuk memastikan bahawa lebih ramai graduan, terlibat dalam sektor pertanian dan makanan yang lebih berdaya tahan, dengan menggalakkan lebih banyak pemain industri, terutama syarikat korporat untuk menyediakan latihan, pengalaman dan peluang pekerjaan dalam sektor pertanian secara jangka pendek dan sederhana kepada pelajar dan graduan. Seterusnya, penglibatan tenaga buruh tempatan dalam sektor pertanian perlu diperluas dan disaran untuk merebut peluang dan insentif yang tersedia untuk dimanfaatkan sebaiknya demi membangunkan kompetensi diri.

Pembabitan graduan dan golongan muda dalam industri pertanian merupakan perkara utama untuk memastikan kelestarian sektor pertanian dan makanan negara sekali gus menangani pergantungan tenaga kerja asing, selain isu '*ageing farmers*' yang banyak diceburi oleh orang dewasa dan warga emas.

Justeru, pelajar dan graduan perlu digalakkan dan dilatih dalam program agromakanan dengan pembiayaan latihan kemahiran berterusan untuk melahirkan agropreneur muda berkecimpung dalam sektor pertanian moden. Sektor agromakanan sebenarnya dapat menyediakan peluang serta prospek perniagaan luas bagi generasi muda. Penglibatan graduan dan generasi muda yang lebih ramai dapat membantu meningkatkan keterjaminan makanan serta menstabilkan harga bekalan yang boleh dimanfaatkan kepada penduduk negara.

4.6

Rakan Strategik

Peranan rakan strategik penting dalam usaha membantu memperkasakan penggunaan tanah pertanian melalui kerjasama kerajaan negeri diwartakan secara kekal kawasan pertanian, seperti jelapang padi dan padang ragut untuk memudahkan petani dan penternak memohon atau memajak tanah bagi tujuan pertanian dan penternakan.

Kolaborasi strategik oleh pemegang taruh perlu memfokuskan peningkatan tanaman serta pengeluaran untuk produk pertanian bersasar dengan mengenal pasti hasil pertanian yang mempunyai nilai purata penggunaan per kapita tinggi, mewujudkan sistem pelarasan tanaman dan pengaktifan tanah ladang, serta memberikan penekanan kepada pembinaan kapasiti untuk penyimpanan hasil tanaman dan ternakan.

Rakan strategik mengharapkan agar platform dalam koordinasi yang lebih berkesan diwujudkan agar rakan strategik berkaitan, seperti UPM, MARDI dan Kementerian Pertanian dan Keterjaminan Makanan dapat membangunkan pelan intervensi dalam memperkasakan sekuriti makanan. Kewujudan kumpulan pemikir (*Think-Tank*) yang aktif dan tekad perlu dilaksanakan segera bagi agenda merentas IPT dan institusi lain. Ini penting untuk memastikan bahawa transdisiplin dalam bidang pertanian dan Keterjaminan Makanan ke arah memperkasakan ekosistem RDCE secara lebih efisien dapat direalisasikan.

Pada masa yang sama, usaha untuk menggalakkan penglibatan penyelidikan dalam bidang *regenerative agriculture* pada peringkat dalam dan luar negara perlu diperkasakan. Selain itu, pewujudan lebih banyak makmal penyelidikan pertanian yang diiktiraf untuk menjalankan penyelidikan bidang pertanian dan keterjaminan makanan oleh Kementerian Pendidikan Tinggi, Kerajaan Negeri dan badan korporat penting dalam mengurus sumber berkepakaran, dan dimulakan dengan HiCOE.

Usaha bersepadu diperlukan dengan memperkasakan
libat sama antara rakan strategik dengan komuniti tani
serta peladang untuk meningkatkan kapasiti pekebun
kecil dan perlu dilaksanakan secara berpusat.

Rakan strategik juga mengharapkan UPM menjadi pemimpin dalam pertanian tropika serta memperkasakan transdisiplin pertanian dan keterjaminan makanan sebagai agenda utama pembangunan negara, lebih peka dengan perubahan trend peringkat global dan mengambil kira impak sosial global. Selain itu, rakan strategik mengharapkan UPM sebagai pemain utama peringkat global dalam penyelidikan dan inovasi keterjaminan makanan, menekankan mempertahankan kesihatan planet, memperkasakan bakat dan menggembelng sumber manusia dalam sekuriti makanan, dan akhirnya menjadi peneraju halal pada peringkat global.

Berdasarkan situasi semasa, sektor pertanian tidak terkecuali dalam era pendigitalan dan automasi, termasuk penguasaan teknologi pertanian berasaskan kecerdasan buatan. Menurut Kajian Kecerdasan Buatan Global PWC, menjelang 2030, prospek kecerdasan buatan dapat menjana Keluaran Dalam Negara Kasar (KDNK) pada peringkat global sehingga USD 15.7 trilion.

Secara keseluruhan, usaha bersepadu rakan strategik dan UPM dalam memberikan perhatian khusus dengan menerapkan aspek digitalisasi, seperti *Internet of Things* (IoT) dalam projek pertanian dan agromakanan selari dengan IR4.0 penting kepada pengukuhan serta pemerksaan peladang, penternak dan nelayan. Peranan yang dimainkan UPM dapat memperkasakan rantaian pengeluaran, bekalan dan pemasaran dalam kerangka keterjaminan makanan yang mampan.



BLUEPRINT KETERJAMINAN MAKANAN
Universiti Putra Malaysia

.....

5

Prestasi Semasa UPM



5.1

PENGENALAN



UPM ditubuhkan sebagai sebuah Sekolah Pertanian pada 21 Mei 1931 di kawasan seluas 22 ekar di Serdang, dan menawarkan dua (2) program, iaitu Program Diploma 3 tahun dan Program Pensijilan 1 tahun dalam bidang pertanian. Pada 23 Jun 1947, Sekolah Pertanian ini telah dinaik taraf sebagai Kolej Pertanian Malaya oleh **Sir Edward Gent**, Gabenor Malayan Union ketika itu.

Kewujudan UPM hasil gabungan Sekolah Pertanian di Serdang dengan Fakulti Pertanian, Universiti Malaya. Dr. Mohd. Rashdan bin Haji Baba, yang merupakan pengetua Kolej Pertanian Malaya, telah dilantik sebagai Naib Canselor pertama UPM di bawah Seksyen 18, Akta Universiti dan Kolej Universiti 1971.

UPM memulakan sesi akademiknya pada 23 Julai 1973 dengan pengambilan pertama seramai 1,559 pelajar. Pelajar tersebut memulakan pengajian di tiga (3) fakulti pengasas dan satu bahagian asasi, iaitu Fakulti Kedokteran Veterinar dan Sains Penternakan, Fakulti Perhutanan, Fakulti Pertanian dan Bahagian Sains Asasi, yang pada masa itu menekankan bidang pertanian dan veterinar selaras dengan dasar dan keperluan negara.

Pada 3 April 1997, nama universiti ditukar daripada Universiti Pertanian Malaysia kepada Universiti Putra Malaysia oleh mantan Perdana Menteri, YAB. Tun Dr. Mahathir Mohamad, untuk menggambarkan status UPM sebagai pusat pendidikan tinggi yang mempunyai kepelbagaian bidang pengajaran dan penyelidikan, terutama dalam bidang pertanian, veterinar, sains dan teknologi maklumat, kejuruteraan, sains kesihatan, bioteknologi dan bahasa, yang menjadi keperluan kepada pembangunan negara pada alaf baharu ini.

Sebagai sebuah pusat pengajian tinggi yang mempunyai pelbagai disiplin kepakaran sejak 93 tahun yang lalu, UPM diiktiraf pada peringkat global kerana disiplin dan program akademiknya yang cemerlang yang telah memberikan sumbangan besar kepada pembangunan modal insan yang berpengetahuan dan berkemahiran sejak 1931. Sebagai salah satu universiti penyelidikan Malaysia, UPM bereputasi unggul dalam kecemerlangan pengajaran, pembelajaran, penyelidikan dan khidmat profesional dalam bidang pertanian dan keterjaminan makanan.



5.2

Ekosistem UPM

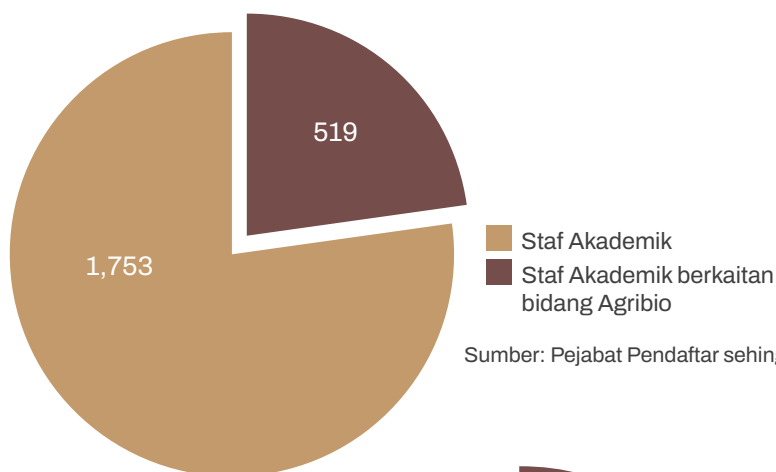
UPM sentiasa memastikan bahawa kekuatan teras terus dikekalkan dan keseimbangan dapat digapai dalam menyampaikan inovasi dan kecemerlangan pertanian dengan berhemah dan bertanggungjawab, menjangkau kelaziman. Justeru, UPM dilihat sebagai entiti negara yang berperanan menambah nilai melalui penyelidikan, sumber kepakaran, teknologi dan inovasi melalui proses penyampaian ilmu kepada masyarakat dalam bidang pertanian dan keterjaminan makanan. Ekosistem UPM dalam bidang pertanian dan keterjaminan makanan terserlah melalui fakulti dan institut yang berfokuskan pertanian, program akademik, sumber manusia, ladang dan penarafan peringkat global.

a. Pusat Tanggungjawab

UPM mempunyai 15 fakulti, 11 institut, 2 sekolah dan 3 Pusat Kecemerlangan Pengajian Tinggi (HICoE) yang diwujudkan berfokus bidang pertanian dan keterjaminan makanan iaitu Institut Pertanian Tropika dan Sekuriti Makanan (ITAFoS), Institut Biosains (IBS) dan Institut Perhutanan Tropika dan Produk Hutan (INTROP).

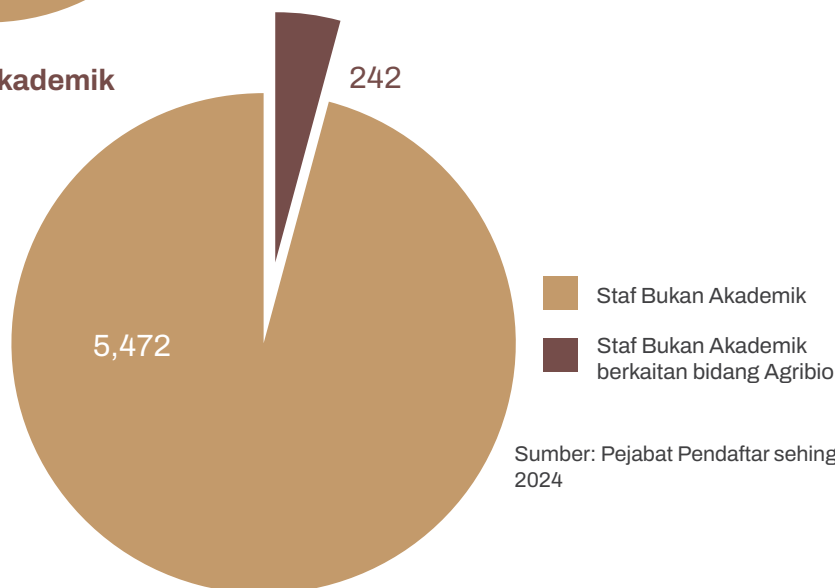
b. Staf Akademik

Ahli akademik UPM merupakan penyelidik pelbagai disiplin bertaraf dunia dengan budaya penyelidikan yang mengintegrasikan pengetahuan dan inovasi untuk membimbing pelajar dalam mencapai kecemerlangan akademik.



Sumber: Pejabat Pendaftar sehingga Januari 2024

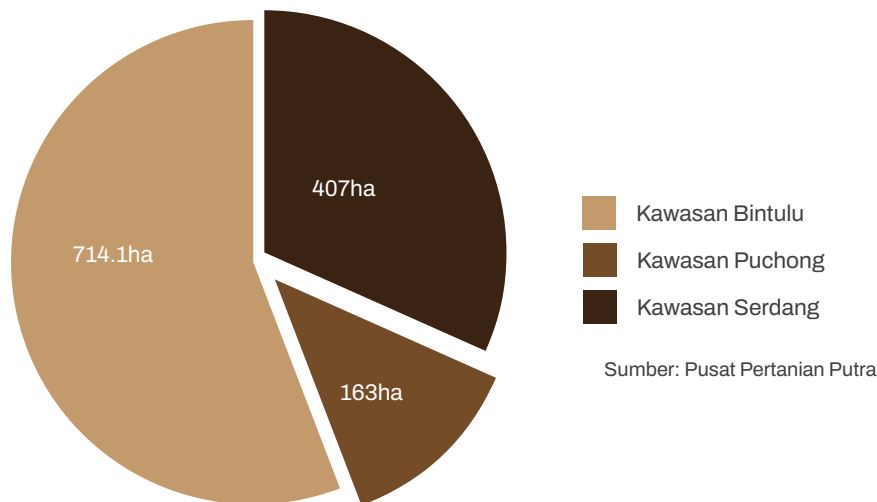
c. Staf Bukan Akademik



Sumber: Pejabat Pendaftar sehingga Januari 2024

d. Keluasan Ladang

UPM mempunyai ladang berkeluasan 1,284.14 hektar yang merangkumi ladang di kawasan Serdang, Puchong dan Bintulu. Ladang ini digunakan untuk tujuan aktiviti pengajaran dan pembelajaran, penyelidikan dan aktiviti pengembangan.



Pelbagai program telah dijalankan oleh Pusat Pertanian Putra (PPP) untuk mencapai matlamat keterampilan modal insan disiplin pertanian. Antara program terkini adalah seperti yang berikut:

i. Program Pengembangan Inovasi Agrokomoditi

Kerjasama dengan Perda Tech, Lembaga Getah Malaysia dan Jabatan Penjara Malaysia

ii. Projek Inovasi Pertanian

a. PUTRA PRO-CUT dan PUTRASNAP

Alat yang dicipta oleh sekumpulan staf PPP di mana peralatan inovasi ini adalah untuk memudahkan proses pembiakan tanaman dalam penghasilan anak/benih pokok melalui iaitu proses markot secara inovatif, mudah, selamat dan pantas.

Putra Pro-Cut, terdiri daripada pisau hirisan, pengupas, pemotong dan pemegang manakala Putra Fast-Snap ialah alatan markot yang terdiri daripada kapsul silinder untuk menempatkan bahagian dahan atau ranting di dalamnya. Kapsul ini termasuk dua sisi yang disambungkan oleh dua engsel, hujung pertama terbuka terbentuk apabila sisi tersebut dicantum dalam kedudukan tertutup, yang terkunci menggunakan mekanisme *interlock*. Kapsul ini juga membantu melindungi permukaan kulit pokok yang terdedah dan menampung medium penanaman seperti tanah, sabut kelapa atau kompos.

Kedua-dua alat ini telah dipatenkan iaitu Putra Pro-Cut (Patent: PI2020006805) Putra Fast-Snap (Copyright: AR2020007053) dan bermanfaat untuk ladang buah-buahan dan Ladang Semaian yang komersial.

Inovasi ini telah mendapat pelbagai pengiktirafan di peringkat kebangsaan dan antarabangsa seperti Anugerah Emas, *Regional Innovation Showcase on Team Excellence (RISTEx) 2020, Malaysia Productivity Corporation*, Anugerah Emas, *Annual Productivity & Innovation Conference and Exposition (APIC) 2020, Malaysia Productivity Corporation*, Anugerah TOP 20, Kumpulan Terbaik Sektor Awam (Persekutuan), *Annual Productivity & Innovation Conference and Exposition (APIC) 2020, Malaysia Productivity Corporation*, Anugerah “Par Excellence”, *46th International Convention on Quality Control Circles (ICQCC) 2021, Hyderabad, India*, Anugerah Emas, *The 21st International Innovation Awards (IIA) 2022, Malaysia Technology Expo (MTE)* 8. Anugerah Emas, *33rd International Invention, Innovation and Technology Exhibition*, Anugerah Emas, *Seoul International Invention Fair (SIIF) 2023, Korea Invention Promotion Association (KIPA), COEX, Seoul, Korea Selatan* dan Anugerah Khas Thailand, Rekacipta dan Inovasi Antarabangsa Terbaik, Majlis Penyelidikan Kebangsaan Thailand, Kementerian Pendidikan Tinggi, Sains, Penyelidikan dan Inovasi, Thailand.

iii. Projek Inovasi Pertanian dalam Internet Benda (IoT)

a. *Smart Aquaculture System*

Ia merupakan kerjasama dengan MDEC untuk memasang sistem IoT di struktur tanaman untuk tanaman melon dan ternakan ikan tilapia di Unit Ternakan Akuakultur, Ladang Bersepadu Puchong. Sistem IoT di kolam ternakan ikan dinamakan *Smart Aquaculture System* dan dipasang pada 18 Mac 2023. Tujuan *Smart Aquaculture System* ini adalah untuk memudahkan pemantauan ternakan ikan di kolam, dapat memberi maklumat tentang kesesuaian air untuk memastikan keselamatan ternakan ikan di dalam kolam, meningkatkan hasil keluaran ikan yang banyak, memudahkan pengumpulan data kualiti air kolam ternakan dan mengurangkan serangan penyakit pada ikan yang ditenak.

b. *Digital Ag Tech IoT and AI-Powered Precision Farming System*

Ia digunakan bagi sektor sasaran tanaman (kawasan fertigasi). Projek pemasangan *hardware* dan *software* telah dimulakan pada Disember 2022 dan selesai pemasangan serta latihan kepada staf PPP pada 17 Februari 2023 melibatkan kos sebanyak RM60,000.00.

Tujuan penggunaan alat ini adalah untuk menyepadukan perisian dengan teknologi IoT dan menerapkan di dalam sistem pertanian persis bagi membantu staf yang terlibat dalam membuat keputusan sekiranya tanaman tidak berada dalam keadaan yang optima, membantu di dalam pemantauan keadaan tanaman secara *remote*, meminimalkan bilangan pekerja dalam pertanian melalui penggunaan sistem automasi bagi pembajaan dan pengairan melalui jadual penanaman yang dibangunkan.

iv. Program Pengembangan Pertanian dan Produk Hiliran

Projek Usahawan tani PROBEST, Program Latihan Usahatani PERHEBAT (Perbadanan Hal Ehwal Bekas Anggota Tentera), dan Projek Biokompos.



e. Penarafan

UPM telah diberi penarafan terbaik daripada pelbagai agensi penarafan dunia, khususnya dalam bidang pertanian. Berikut ialah penarafan yang diterima oleh UPM:

Rankings	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
QS World University Rankings	411	376	311	270	229	202	159	132	143	123	158
QS Asia University Rankings		76	66	49	36	34	33	28	27	27	25
QS World University Rankings by Subjects (Agriculture and Forestry)	51-100	51-100	51-100	51-100	51-100	51-100	51-100	51-100	80	80	74
Times Higher Education (THE) THE World University Rankings	601-800	601-800	601-800	601-800	601-800	800-1000	601-800	601-800	601-800	501-600	501-600
THE Asia University Rankings							188	145	136	142	154
THE Impact Rankings							201-300	101-200	201-300	201-300	201-300
Ui Greenmetric World University Rankings	16	41	17	34	27	32	28	28	27	25	25
US Best Global Universities Rankings by Subjects (Agricultural Sciences)			54	45	42	53	53	42	45	36	36
National Taiwan University Ranking (NTU RANKING) – Performance ranking of scientific papers for world universities (Rank by Subjects) - Agricultural Sciences	228	253	70	67	63	57	48	36	33	37	45
Shanghai Ranking : Global Ranking of Academic Subjects- Food Science & Technology					25	27	31	51-75	76-100	51-75	101-150

Sumber: Pusat Strategi dan Perhubungan Korporat

5.3

Bakat dan Graduan



Bilangan enrolmen pelajar UPM pada 2024 adalah seramai 30,090 orang dimana 73.7% adalah pelajar tempatan dan 26.3% adalah antarabangsa (daripada 75 buah negara di dunia). Gabungan pelajar berbilang bangsa dan negara mewujudkan komuniti kampus yang unik dengan kepelbagaian budaya, agama dan pengalaman. 37% enrolmen pelajar prasiswazah berkaitan pertanian dan agribio.

a. Enrolmen Pelajar UPM 2024

Graduan	Tempatan	Antarabangsa	Jumlah
Prasiswazah	15,693	2,210	17,903
Pascasiswazah	6,475	5,712	12,187
Jumlah Keseluruhan	22,168	7,922	30,090

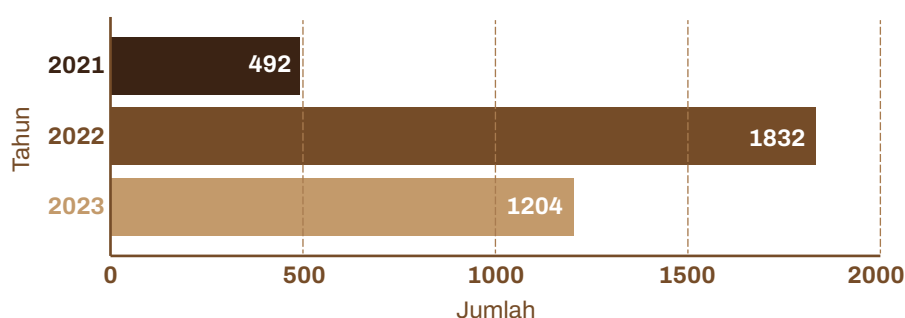
Sumber: Bahagian Akademik, UPM

b. Enrolmen dan Graduan dalam Bidang Pertanian dan Agribio

Setakat 2024, sebanyak 34 program prasiswazah berkaitan pertanian dan agribio merangkumi 26 program Bachelor, 7 program Diploma dan 1 program Asasi Sains Pertanian yang ditawarkan oleh UPM. Ini merangkumi 37% daripada keseluruhan 92 program prasiswazah. Bagi tahun 2023, sebanyak 36% graduan prasiswazah berkaitan pertanian dan agribio telah bergraduasi. Ini telah menyumbang sumber manusia dan bakat kepada negara dalam bidang pertanian dan agribio.

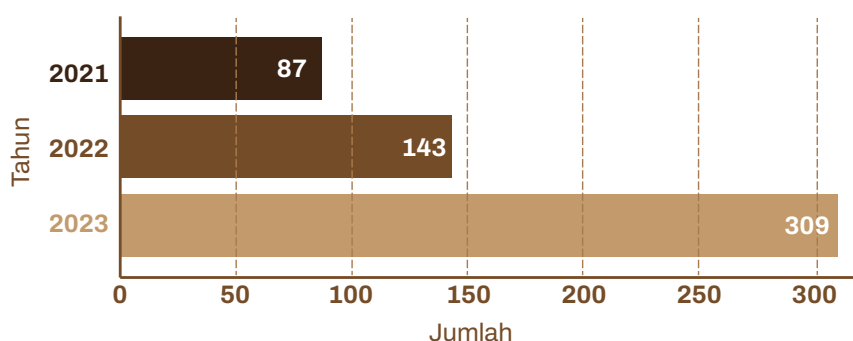
c. Bilangan Graduan yang Memiliki Atribut Keusahawanan Tani Berteraskan Teknologi

UPM telah menghasilkan modal insan yang memiliki atribut keusahawanan tani berteraskan teknologi melalui penawaran Bachelor Teknologi Pertanian Pintar Dengan Kepujian. Usahawan tani moden dengan ilmu pertanian berteknologi dapat membuktikan bahawa pertanian juga merupakan perniagaan yang menjamin pulangan lumayan. Graduan ini dapat menyumbang kepada peningkatan keterjaminan makanan negara, meletakkan diri mereka sebagai '*job creator*' dan bukan sebagai '*job seeker*'. Graduan usahawan yang mempunyai kemahiran mengguna dan mengoperasikan peranti-peranti IoT dalam mengoptimumkan pengoperasian aktiviti pertanian di samping berupaya mencipta aplikasi bagi mengoptimumkan pengoperasian aktiviti pertanian seperti menawarkan khidmat penggunaan dron di dalam aktiviti pembajaan, pembenihan padi dan meracun petak padi.



Rajah 5.1: Bilangan Graduan yang Memiliki Atribut Keusahawanan Tani Berteraskan Teknologi
Sumber: Laporan Matlamat 4 Pelan Strategik UPM

d. Bilangan Graduan yang Menjalankan Aktiviti Keusahawanan Tani

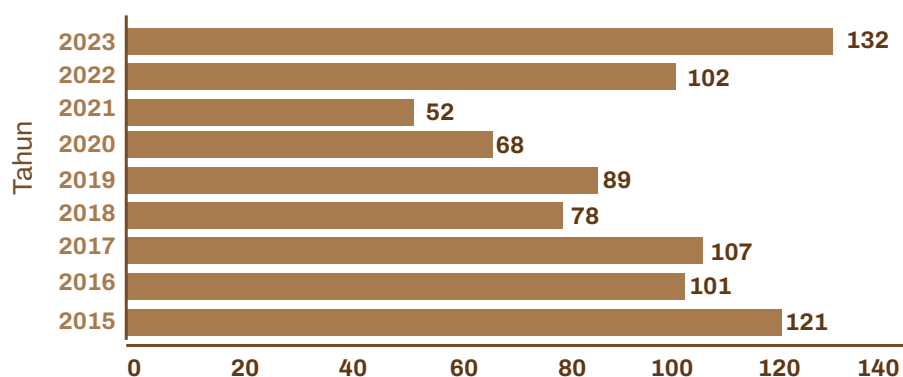


Rajah 5.2: Bilangan Graduan yang Menjalankan Aktiviti Keusahawanan Tani
Sumber: Laporan Matlamat 4 Pelan Strategik UPM

Saban tahun bilangan graduan UPM yang terlibat dalam keusahawanan tani meningkat seperti ditunjukkan dalam Rajah 5.2. Antara projek yang dijalankan termasuklah tanaman fertigasi, akuakultur, ternakan ayam dan ruminan.

e. Bilangan Graduan yang Diterima Bekerja di Agensi/Syarikat *Multinational Company* (MNC) Berteraskan Pertanian dan Perladangan

Bilangan graduan UPM yang telah diterima bekerja di pelbagai agensi/syarikat MNC berteraskan pertanian dan perladangan ditunjukkan dalam Rajah 5.4. Antara syarikat yang terlibat ialah Sime Darby, FGV Holdings Berhad, IOI Corporation Berhad dan PPB Group Berhad, Maxis Bhd, United Plantation Bhd dan TH Plantation. Mereka bukan sahaja memegang jawatan Eksekutif malahan terlibat di dalam pengurusan tertinggi syarikat MNC.



Rajah 5.4: Bilangan Graduan Diterima Bekerja di Agensi/Syarikat *Multinational Company* (MNC) Berteraskan Pertanian dan Perladangan (2015-2023)

Sumber: Pusat Pembangunan Keusahawanan dan Kebolehpasaran Graduan (CEM), UPM

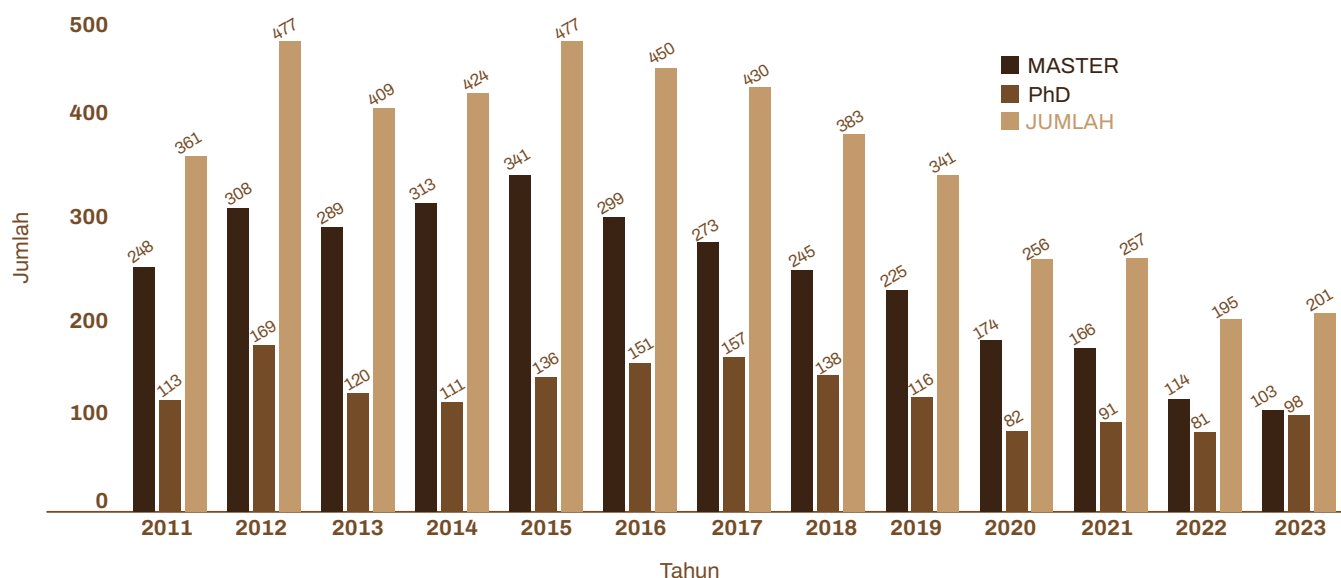
f. Enrolmen Pelajar Siswazah (Agribio) bagi Tahun 2024 Setakat 1 Mac 2024

Selain pelajar prasiswazah, UPM juga menawarkan bidang pengajian berasaskan agribio di peringkat Master dan PhD sama ada secara penyelidikan mahupun secara kerja kursus. Setakat 1 Mac 2024, seramai 1,239 pelajar siswazah agribio dengan pecahan peringkat pengajian seperti di bawah:

Program	Jumlah
Master	434
Ph.D	805
Jumlah	1239

Sumber: Sekolah Pengajian Siswazah (2024)

g. Jumlah keseluruhan graduan siswazah Agribio bagi 2011-2023



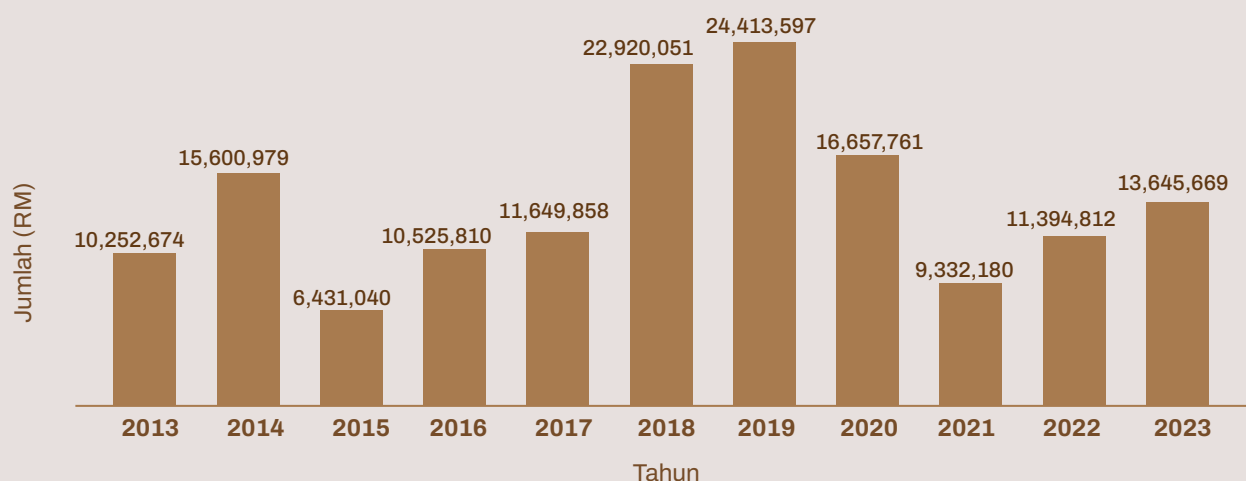
Rajah 5.5: Jumlah Keseluruhan Graduan Siswazah (Agribio) bagi Tahun 2011-2023
Sumber: Sekolah Pengajian Siswazah

5.4

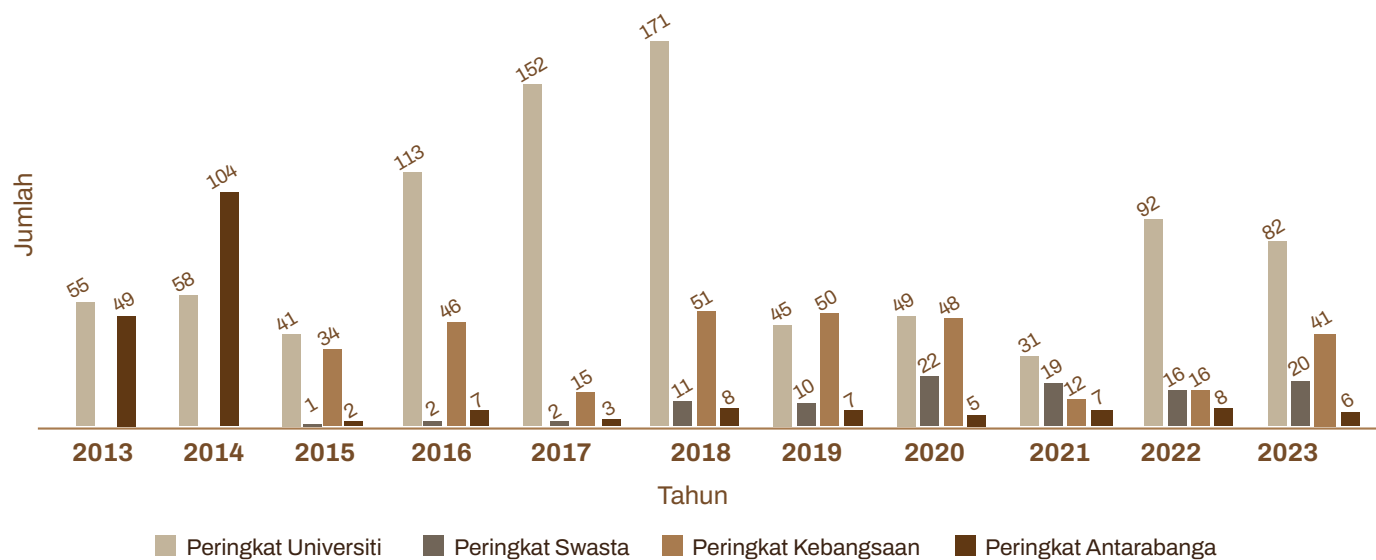
Impak Penyelidikan dan Inovasi

UPM sebagai universiti penyelidikan yang komprehensif dan cemerlang di negara ini telah menarik saintis, penyelidik dan cendekiawan dari seluruh dunia. Sepanjang beberapa dekad, universiti itu telah mencapai pengiktirafan global melalui penyelidikan, penerbitan dan pengkomersialan yang cemerlang dalam bidang keterjaminan makanan.

a. Geran Penyelidikan dalam Pertanian dan Keterjaminan Makanan (2013-2023)

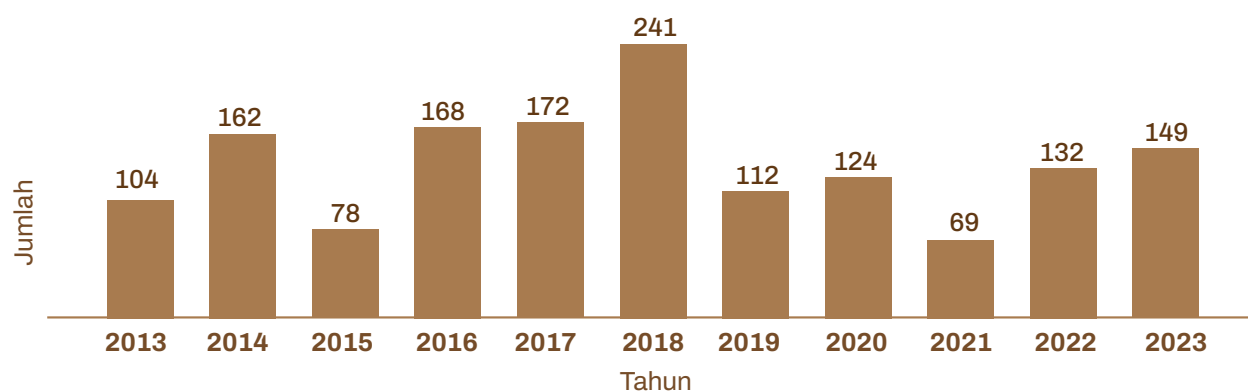


Rajah 5.6: Jumlah Keseluruhan Geran Penyelidikan Pertanian dan Keterjaminan Makanan (2013-2023)
Sumber: Pusat Pengurusan Penyelidikan



Rajah 5.7: Bilangan Projek Penyelidikan Bidang Pertanian dan Keterjaminan Makanan (2013-2023)

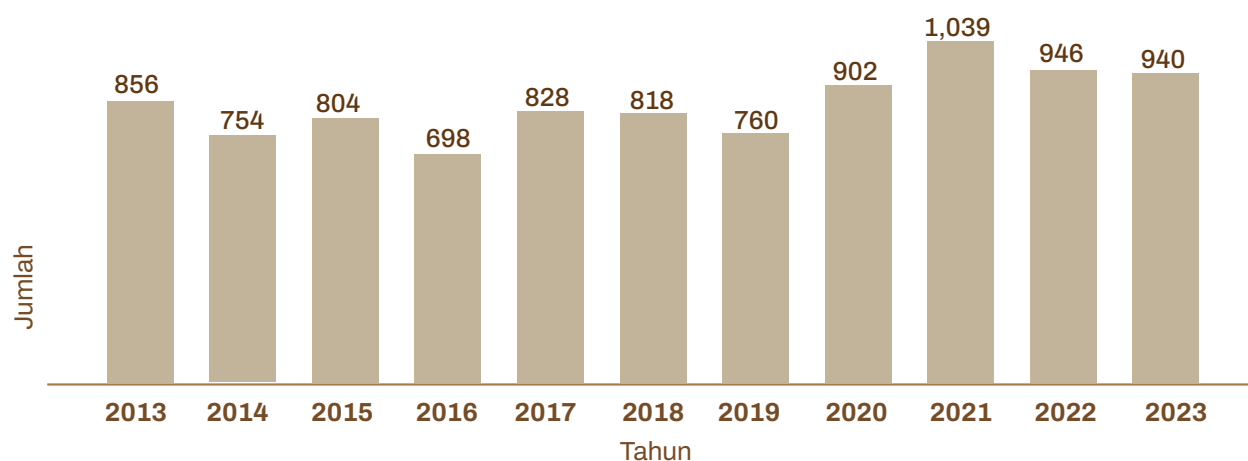
Sumber: Pusat Pengurusan Penyelidikan



Rajah 5.8: Jumlah Keseluruhan Projek Penyelidikan Bidang Pertanian dan Keterjaminan Makanan (2013-2023)

Sumber: Pusat Pengurusan Penyelidikan

b. Penerbitan Jurnal Berkaitan Keterjaminan Makanan (2013-2023)



Rajah 5.9: Bilangan Penerbitan Jurnal Berkaitan Keterjaminan Makanan (2013-2023)

Sumber: Pusat Pengurusan Penyelidikan

c. Anugerah dan Reka Cipta Berkaitan Pertanian dan Keterjaminan Makanan dalam Tempoh 11 Tahun (2013- 2023)

Penyelidik UPM aktif menyertai pameran reka cipta berkaitan pertanian dan keterjaminan makanan.

Sebanyak 154 anugerah

telah diterima oleh penyelidik UPM dalam pameran reka cipta dalam dan luar negara. Antara anugerah yang diterima adalah melalui pameran reka cipta anjuran MOSTI dan *Bioeconomy Corp, International Invention, Innovation and Technology Exhibition (ITEX)*, Persidangan Dan Ekspo Ciptaan Institusi Pengajian Tinggi Antarabangsa (PECIPTA), Malaysia Technology Expo (MTE), Pameran BioMalaysia & Asia Pacific BioEconomy dan Seoul International Invention Fair. Antara reka cipta yang terhasil berkaitan varieti benih baharu, vaksin, agen pemulihan tanah, makanan ternakan, baja, mesin dan alat kejuruteraan pertanian dan teknologi makanan.

Sumber: Pusat Pengurusan Penyelidikan

d. Bilangan Produk yang Berasaskan Pertanian yang telah Berjaya Diguna dan Dikomersialkan

Sebanyak 39 produk

berasaskan pertanian telah berjaya digunakan dan dikomersialkan dengan kerjasama dengan pihak industri. Produk ini merangkumi vaksin, racun, baja, produk makanan dan herba, varieti tumbuhan baharu, mesin kejuruteraan pertanian dan reka bentuk perindustrian.

Sumber: Putra Science Park



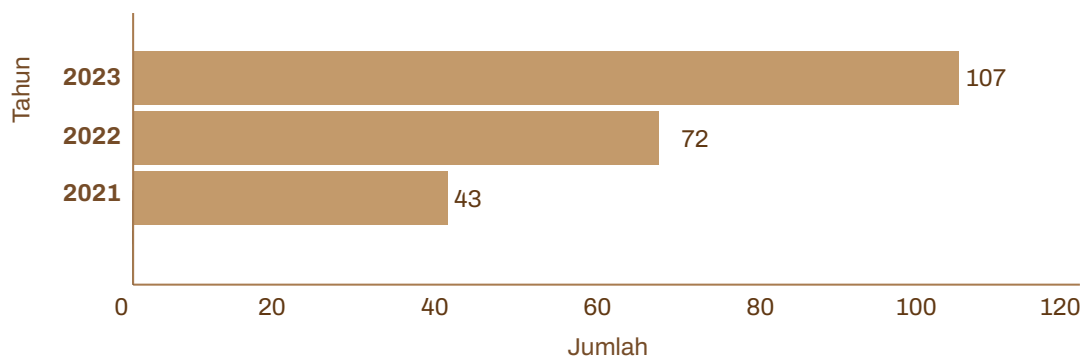
e. Bilangan MoA Peringkat Kebangsaan dan Antarabangsa Berkaitan Pertanian dan Keterjaminan Makanan (2013- 2023)

Sebanyak 44 perjanjian telah termeterai bagi projek penyelidikan berkaitan pertanian dan keterjaminan makanan bagi tempoh 2013 hingga 2023 peringkat kebangsaan dan antarabangsa. Antara MoA dengan agensi/institusi peringkat antarabangsa yang terlibat ialah Nukamel NV, Nodai Research Institute, Tokyo University of Agriculture, Koch Fertilizer International Limited (KFI), Ecohealth Alliance Inc., Soka University, University of Tokyo, National Institute for Environmental Studies (NIES), Tokyo Institute of Technology manakala peringkat kebangsaan, seperti Universiti Malaysia Terengganu, Universiti Selangor, MARDI dan Lynas Malaysia Sdn. Bhd., United Malacca Berhad, National Institutes of Biotechnology Malaysia, Felda Global Ventures Research & Development Sdn Bhd, Felda Global Ventures Research & Development Sdn Bhd, World Wide Fund For Nature Malaysia (WWF-Malaysia) BASF Malaysia Sdn. Bhd.

Tahap	Jumlah
Kebangsaan	27
Antarabangsa	17

Sumber: Pusat Pengurusan Penyelidikan (2023)

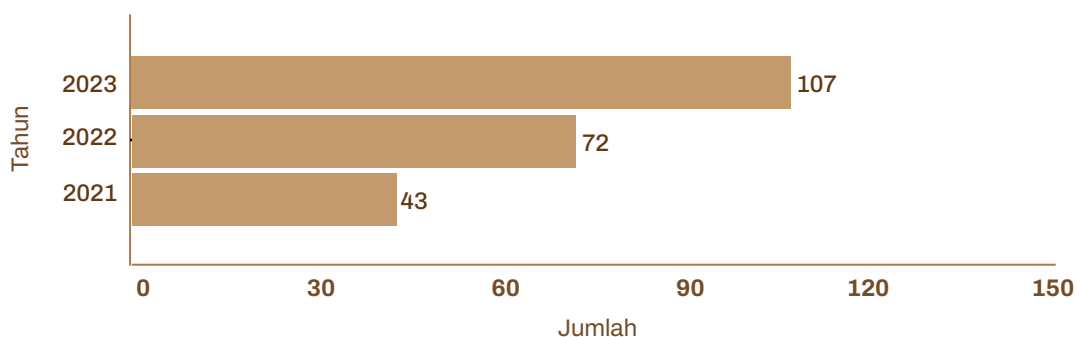
f. Kerjasama dalam Penyelidikan / Outreach Peringkat Kebangsaan (Agensi/Industri) 2021-2023



Rajah 5.10: Kerjasama dalam Penyelidikan / Outreach Peringkat Kebangsaan (Agensi/Industri) 2021-2023

Sumber: Laporan Matlamat 4 Pelan Strategik UPM

g. Kerjasama dalam Penyelidikan / Outreach Peringkat Antarabangsa 2021-2023



Rajah 5.11 Kerjasama dalam Penyelidikan / Outreach Peringkat Antarabangsa (2021-2023)

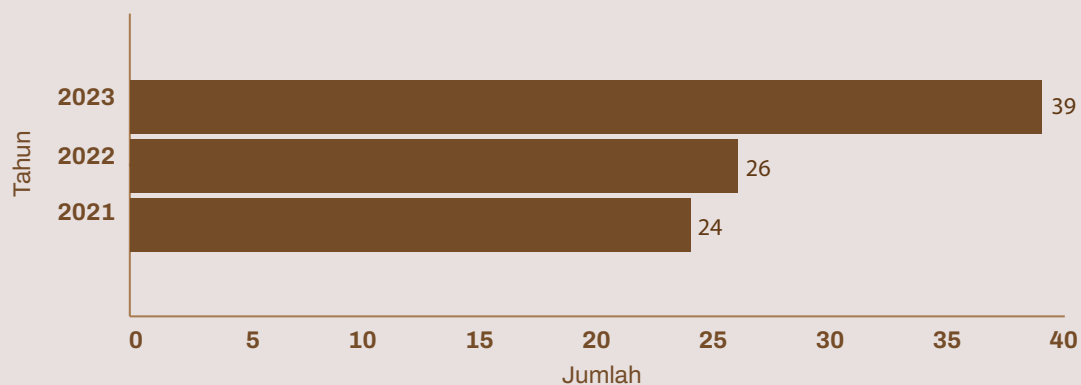
Sumber: Laporan Matlamat 4 Pelan Strategik UPM

5.5

Jaringan dan Kolaborasi

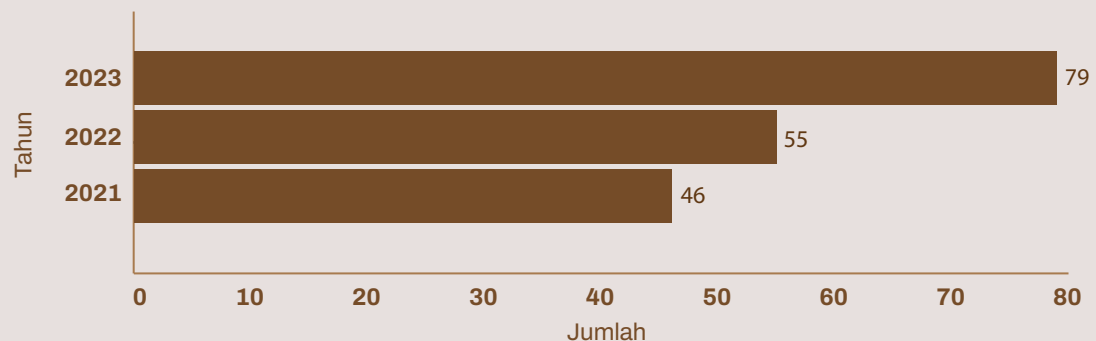
Jaringan dan kolaborasi UPM bersama industri ditunjukkan melalui teknologi yang diterima pakai, projek inovasi pertanian dan staf UPM menjadi pakar rujuk kepada agensi tempatan dan antarabangsa.

a. Bilangan Teknologi UPM yang Diterima Pakai oleh Industri dan Masyarakat (2021-2023)



Rajah 5.12: Bilangan Teknologi UPM yang Diterima Pakai oleh Industri dan Masyarakat (2021-2023)
Sumber: Laporan Matlamat 4 Pelan Strategik UPM, 2023

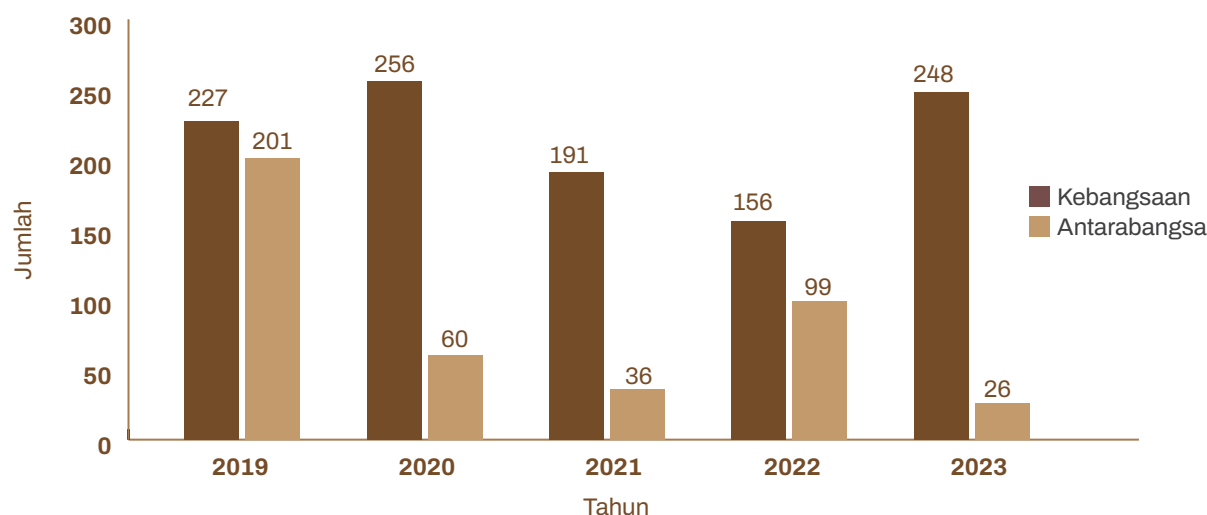
b. Bilangan Program Inovasi Pertanian yang Dijalankan Bersama Industri dan Masyarakat (2021-2023)



Rajah 5.13: Bilangan Program Inovasi Pertanian yang Dijalankan Bersama Industri dan Masyarakat (2021-2023)
Sumber: Laporan Matlamat 4 Pelan Strategik UPM, 2023

c. Pakar Rujuk

Pakar UPM telah dilantik sebagai panel dengan agensi/institusi/industri peringkat kebangsaan dan antarabangsa. Penglibatan merangkumi sebagai penasihat, ahli jawatankuasa teknikal, konsultan, pakar rujuk, pembuat kertas dasar. Antara agensi yang terlibat ialah Kementerian Pertanian dan Keterjaminan Makanan, MARDI, FELDA, RISDA, KADA, FAO, SEARCA, AAUN, ISSAAS dan banyak lagi.



Rajah 5.14: Bilangan Teknologi UPM yang diterima Pakar oleh Industri dan Masyarakat
Sumber: Laporan Matlamat 4 Pelan Strategik UPM, 2023

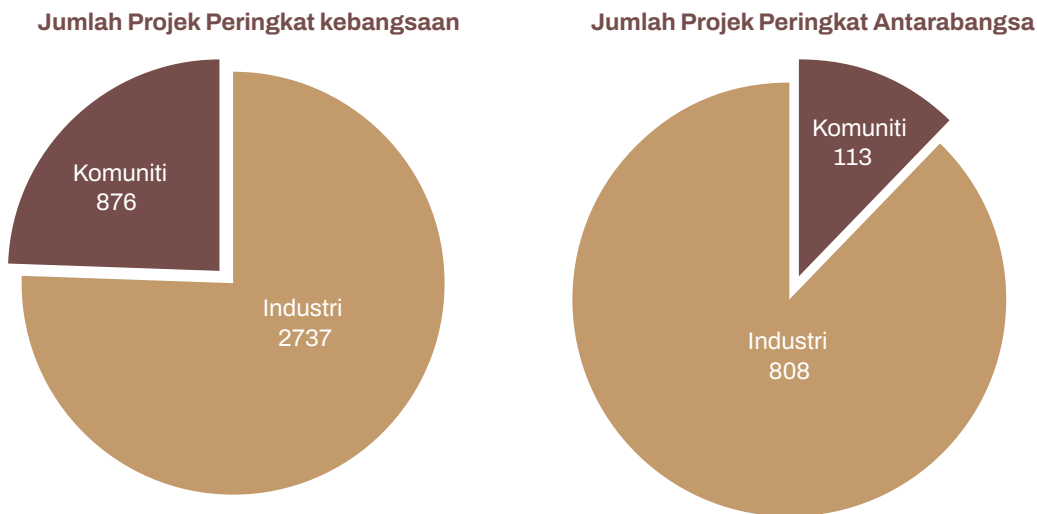
5.6

Program Jaringan Industri dan Masyarakat

Sebagai sebuah menara ilmu yang berpegang kepada moto “Berilmu, Berbakti”, UPM terus memperkukuh jaringan industri dan masyarakat sebagai tunjang melalui program pemindahan ilmu dan pengembangan dalam pelbagai bidang kepakaran, seperti pembangunan komuniti, pengembangan pertanian, pembangunan keusahawanan serta pemajuan profesional berjaya dilaksanakan untuk memenuhi keperluan modal insan negara. Projek merangkumi program pertanian Putra, Klinik Pakar, khidmat pengembangan, dan aktiviti bas pengembangan.

a. Bilangan Projek Berimpak Program Jaringan Industri dan Masyarakat

Bilangan projek jaringan industri dan masyarakat berimpak berkaitan pertanian dan keterjaminan makanan bagi 2019 hingga 2023 ditunjukkan dalam Rajah 5.15. Projek ini dilaksanakan peringkat kebangsaan dan antarabangsa. Antara projek yang dilaksanakan ialah projek peningkatan pendapatan rakyat melalui projek tanaman fertigasi. Selain itu, projek baja kompos, belia tani, klinik pertanian turut dilaksanakan dengan akademik, dan pegawai pertanian UPM terlibat secara langsung dalam memberikan khidmat nasihat dan demonstrasi.

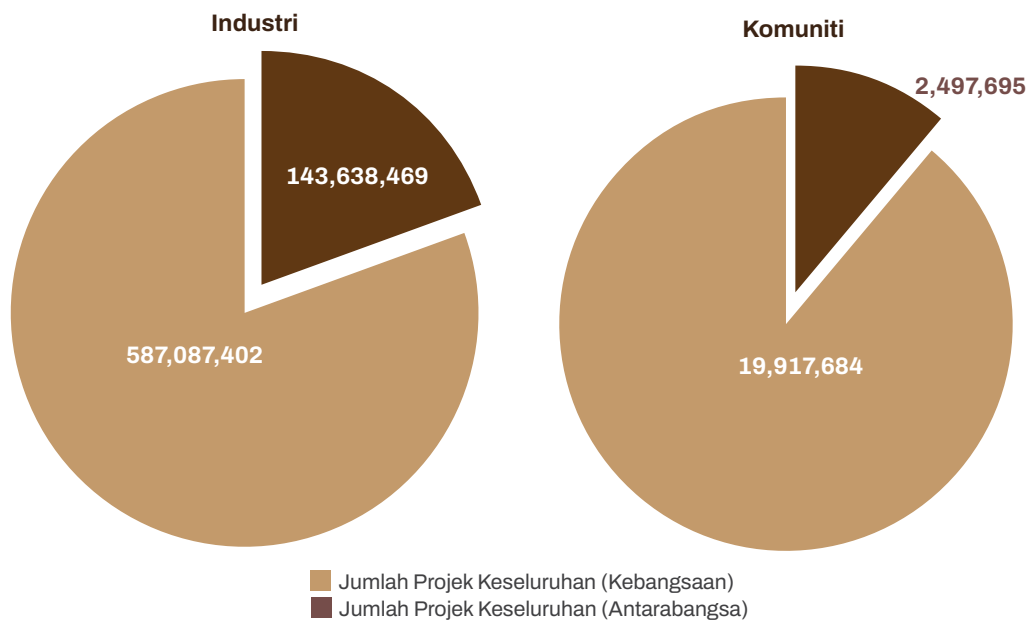


Rajah 5.15: Projek Jaringan Industri dan Masyarakat Melibatkan Pertanian (2019-2023)

Peringkat Kebangsaan dan Antarabangsa

Sumber: Pusat Perhubungan dan Jaringan Industri (CiRNeT) dan Pusat Transformasi Komuniti Universiti (UCTC) UPM, 2023

Rajah 5.16 menunjukkan jumlah pendanaan projek jaringan industri dan masyarakat melibatkan pertanian bagi tempoh 2019-2023. Antara penyumbang dana ialah World Bank, WHO, European Education and Culture Executive Agency, Pharmaindustria, IHI Corporation, Kementerian Pertanian dan Keterjaminan Makanan, FELDA dan RISDA. Dana ini digunakan untuk menjalankan projek dan memberikan manfaat secara langsung kepada kumpulan sasaran yang melibatkan petani, pengusaha, penternak dan komuniti.



Rajah 5.16: Jumlah Pendanaan Projek Jaringan Industri dan Masyarakat Melibatkan Pertanian (2019-2023)

Sumber: Pusat Perhubungan dan Jaringan Industri (CiRNeT) dan Pusat Transformasi Komuniti Universiti (UCTC) UPM, 2023

b. Penubuhan Pusat Kecemerlangan Industri Pertanian IPR-INTAN@UPM

Pasukan khas keterjaminan makanan UPM berjaya mendapat RM35 juta daripada Kementerian Ekonomi bagi Program Inisiatif Pendapatan Rakyat (IPR) Usahawan Tani (IPR-INTAN) untuk meningkatkan pendapatan rakyat melalui teknologi pertanian. Program tersebut menawarkan tempat kepada 130 orang pelatih untuk mengikuti latihan pertanian berasaskan teknologi selama tempoh dua hingga tiga tahun serta tumpuan latihan adalah dalam sektor tanaman pertanian dan akuakultur. Peserta terdiri daripada 40% graduan universiti, dan 60% daripada peserta Inisiatif Pendapatan Rakyat (IPR) dan E-Kasih. Peserta program akan berpeluang untuk mempelajari teknologi pertanian moden yang akan membuka jalan untuk mereka memajukan industri pertanian, membantu memastikan keterjaminan makanan, memperkuat ekonomi negara dan pada masa yang sama, memberikan peluang kepada rakyat Malaysia untuk memiliki kerjaya yang bermakna dalam industri pertanian.

5.7

Siaran Media

Peranan yang dimainkan oleh media memberikan impak positif kepada UPM, terutama aspek visibiliti universiti dan pemerkaasan imej, penjenamaan, mempromosikan kepakaran, menonjolkan bakat staf dan pelajar serta membentuk perspektif positif masyarakat kepada universiti. Pakar berkaitan pertanian dan keterjaminan makanan UPM telah berkongsi kepakaran dalam media cetak, media dalam talian, radio dan TV. Impak siaran media ini diukur melalui nilai AD dan nilai PR. Nilai AD merujuk nilai harga kolum berita mengikut harga iklan jika berita perlu dibayar oleh UPM. Nilai PR pula merujuk nilai kewangan dalam mencapai/menjangkau klien jika menggunakan pengiklanan berbayar. Siaran media dalam bidang pertanian dan keterjaminan makanan bagi 2023 adalah seperti yang berikut:

Bil.	Bidang	Bilangan	Nilai AD (RM)	Nilai PR (RM)
1.	Media dalam Talian	216	16,217,818	48,659,137
2.	TV dan Radio	71	6,468,001	19,404,034
3.	Penulisan Artikel & Temubual	205	3,339,847	10,0343,393



Sumber: Pusat Strategi dan Perhubungan Korporat, 2023

6

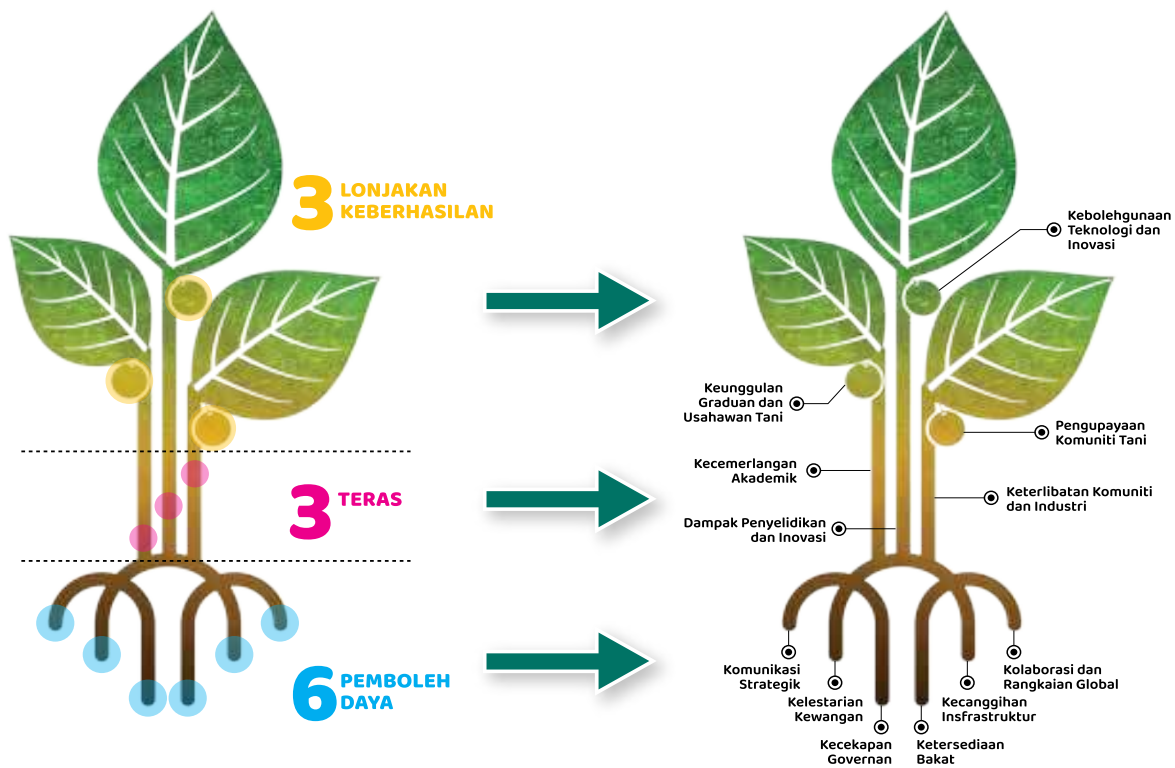
Lonjakan Keterjaminan Makanan UPM



6.1 PENGENALAN

Blueprint Keterjaminan Makanan UPM menggariskan 12 Lonjakan bagi mencapai aspirasi UPM sebagai universiti peneraju keterjaminan makanan. Lonjakan terbahagi kepada tiga kategori utama: Lonjakan Teras, Pemboleh Daya dan Keberhasilan (Rajah 6.1). Lonjakan ini menjelaskan bidang keutamaan yang perlu dihayati oleh PTJ dalam menangani cabaran keterjaminan makanan semasa dan masa hadapan. Hasil dan impak setiap lonjakan dikongsikan untuk memastikan pemahaman dan pelaksanaan yang berkesan.





Rajah 6.1: Kerangka Lonjakan Keterjaminan Makanan UPM

Setiap lonjakan dihuraikan melalui definisi, kerangka lonjakan, hasil, impak dan bidang keutamaan atau skop. Empat (4) matlamat utama keterjaminan makanan telah digariskan dalam FAO *Strategic Framework* 2022-2031, iaitu Peningkatan Pengeluaran (Better Production), Peningkatan Kualiti Pemakanan (Better Nutrient), Peningkatan Kualiti Alam Sekitar (Better Environment) dan Peningkatan Kualiti Kehidupan (Better Life) (FAO, 2021). Bidang keutamaan bagi lonjakan teras berasaskan bidang keutamaan kerangka FAO ini dengan penyataan hasilnya mengikut konteks UPM. Empat (4) Tunggak Keterjaminan Makanan (KM) yang merangkumi Ketersediaan (KTS), Kebolehcapaian (KBC), Kebergunaan (KBG) dan Kestabilan (KS) serta Matlamat Pembangunan Mampan (SDG) dikenal pasti mengikut inisiatif bidang keutamaan.

Matlamat *blueprint* ini seiring dengan matlamat FAO dalam FAO *Strategic Framework* 2022-2031 yang meliputi Peningkatan Pengeluaran, Peningkatan Kualiti Pemakanan, Peningkatan Kualiti Alam Sekitar dan Peningkatan Kualiti Kehidupan. Keempat-empat peningkatan ini dapat menyumbang secara langsung kepada SDG 1 (Tiada Kemiskinan), SDG 2 (Kelaparan Sifar) dan SDG 10 (Mengurangkan Ketidaksamaan) serta menyokong pencapaian agenda SDG yang lebih luas. Keempat-empat peningkatan juga mencerminkan dimensi ekonomi, sosial dan alam sekitar yang saling berkaitan dalam sistem agrikultur.



Peningkatan Pengeluaran

– memastikan pola penggunaan dan pengeluaran yang mampan, melalui rantai bekalan makanan yang cekap dan inklusif peringkat tempatan, serantau dan global serta memastikan sistem agromakanan yang berdaya tahan dan mampan dalam iklim dan persekitaran yang berubah-ubah.



Peningkatan Kualiti Pemakanan

– menamatkan kelaparan, mencapai keterjaminan makanan dan pemakanan yang lebih baik dalam semua bentuknya, termasuk mempromosikan makanan berkhasiat dan meningkatkan akses kepada diet sihat.



Peningkatan Kualiti Alam Sekitar

– melindungi, memulihkan dan menggalakkan penggunaan mampan ekosistem daratan dan marin serta mengatasi perubahan iklim (mengurangkan, mengguna semula, mengitar semula, mengurus sisa) melalui sistem agromakanan yang lebih cekap, inklusif, berdaya tahan dan mampan.



Peningkatan Kualiti Kehidupan

– menggalakkan pertumbuhan ekonomi inklusif dengan mengurangkan ketidaksamaan (kawasan bandar/luar bandar dan lelaki/perempuan).

(Sumber: Foto dan terjemahan daripada FAO 2021)



6.2

Lonjakan Teras

6.2.1 Lonjakan Teras 1: Kecemerlangan Akademik

Definisi

Kecemerlangan akademik dalam keterjaminan makanan dicapai melalui pelaksanaan kurikulum bersepadu dan interdisiplinari yang memberikan pelajar pemahaman menyeluruh tentang kompleksiti ekosistem keterjaminan makanan. Kurikulum ini direka bentuk untuk memupuk pemikiran kritis, penyelesaian masalah, kemahiran penyelidikan inovatif, dan asas yang kuat dalam pemikiran sistem melalui pembelajaran bagi pembangunan mampan. Ini membolehkan pelajar memperoleh pengetahuan, kemahiran, sikap dan nilai yang diperlukan untuk membuat keputusan dan melaksanakan tindakan yang tepat demi menjamin ketersediaan makanan pada masa hadapan.

Kecemerlangan akademik bagi keterjaminan makanan merangkumi:

- **Pengetahuan Interdisiplin**

Penguasaan pelbagai disiplin ilmu seperti pertanian, nutrisi, sains alam sekitar, bioteknologi, ekonomi, dan sains sosial, yang penting untuk menangani cabaran kompleks keterjaminan makanan.

- **Pemikiran Sistem**

Mengintegrasikan pemikiran sistem sebagai atribut graduan, yang melibatkan pemahaman tentang bagaimana komponen-komponen dalam sistem makanan saling berinteraksi dan mempengaruhi satu sama lain. Ini memungkinkan graduan untuk melihat gambaran besar, mengenal pasti pola dan meramalkan kesan daripada intervensi dalam sistem, serta mengembangkan strategi yang komprehensif dan berkelanjutan untuk keterjaminan makanan.

- **Pemikiran Kritis dan Penyelesaian Masalah**

Keupayaan untuk menganalisis isu-isu berbilang aspek yang mengelilingi keterjaminan makanan, seperti perubahan iklim, kekurangan sumber, dan perbezaan sosioekonomi, serta untuk mencipta penyelesaian yang inovatif.

- **Penerapan Praktikal**

Aplikasi pengetahuan teori kepada senario dunia nyata, termasuk pembangunan sistem makanan lestari, advokasi dasar dan inisiatif penglibatan komuniti secara langsung menyumbang kepada pengurangan kelaparan dan malnutrisi.

- **Pertimbangan Etika dan Kelestarian**

Komitmen kepada amalan etika dalam penyelidikan dan pembuatan dasar dengan fokus pada mempromosikan kelestarian dan kesaksamaan dalam ketersediaan, akses, penggunaan dan kelestarian makanan.

- **Penglibatan Global dan Tempatan**

Memahami dan menangani kedua-dua dimensi global dan tempatan keterjaminan makanan, mengenal pasti hubung kait sistem makanan dan pentingnya penyelesaian tempatan bersama-sama dengan kerjasama antarabangsa.

Kerangka Lonjakan

Kecemerlangan Akademik bagi Keterjaminan Makanan diperkasakan melalui pembelajaran untuk pembangunan mampan diilustrasikan seperti di Rajah 6.2. Ia menunjukkan tujuh (7) kompetensi utama yang bakal diperoleh pelajar melalui kecemerlangan akademik. Semua PTJ di UPM berperanan dalam menyumbang kepada kemajuan masyarakat (People), penjagaan bumi (Planet), kemakmuran (Prosperity), keamanan (Peace) dan kerjasama (Partnership).

Justeru, jangkaan impak kejayaan akan dilihat melalui lahirnya usahawan tani, graduan yang akan menjadi agen perubahan bagi kelaparan sifar, menyokong kesaksamaan dan inklusiviti, mempertingkatkan libat sama komuniti kebolehpasaran graduan, iaitu pelajar sebagai rakan kerjasama yang menyumbang kepada keterjaminan makanan dan nutrisi.



Rajah 6.2: Kerangka Lonjakan Kecemerlangan Akademik

Hasil

Integrasi Pembelajaran untuk Pembangunan Mampun dalam kurikulum menghasilkan pelajar yang mempunyai kompetensi kelestarian utama seperti berikut:

1. Kompetensi Pemikiran Sistem

Kemampuan untuk mengenali dan memahami dan menganalisis hubungan menganalisis sistem yang kompleks, menggambarkan cara-cara sistem yang terbenam dalam domain yang berbeza dengan skala yang berbeza dan untuk menangani ketidakpastian.

2. Kompetensi Antisipatori

Kemampuan untuk memahami dan menimbang pelbagai kemungkinan masa hadapan, membentuk visi masa hadapan sendiri, menggunakan prinsip berhati-hati, menilai kesan tindakan, mengelola risiko dan perubahan

3. Kompetensi Normatif

Kemampuan memahami dan menghargai nilai dan norma di balik tindakan kita, serta berdiskusi dan menyepakati tujuan keberlanjutan meski terdapat konflik kepentingan, pilihan sulit, ketidakpastian, dan perbezaan pandangan.

4. Kompetensi Strategik

Keupayaan pelajar untuk membangun dan melaksanakan tindakan inovatif dalam situasi yang konflik, sasaran dan pengetahuan yang kurang pasti bagi mencapai kelestarian.

5. Kompetensi Kolaborasi

Kemampuan mempelajari dari orang lain, berempati dan menghormati pandangan mereka, memimpin dengan penuh kepekaan, menyelesaikan konflik kelompok, dan berkolaborasi dalam penyelesaian masalah.

6. Kompetensi Pemikiran Kritis

Kemampuan untuk mempersoalkan norma, praktik dan pendapat; merefleksikan nilai, persepsi dan tindakan sendiri; mengambil bahagian dalam perbincangan tentang kelestarian.

7. Kompetensi Kesedaran Diri

Kemampuan untuk menilai diri sendiri dalam komuniti setempat dan masyarakat global, memotivasikan diri secara berterusan dan menangani perasaan dan keperluan.

8. Kompetensi Penyelesaian Masalah Bersepadu

Kemampuan menyeluruh untuk mengaplikasikan pelbagai kerangka penyelesaian masalah pada masalah kelestarian yang kompleks dan membangunkan penyelesaian yang praktikal, inklusif dan adil yang akan menyumbang kepada pembangunan mampun.

Impak

Kecemerlangan Akademik dalam keterjaminan makanan melalui Pendidikan untuk Pembangunan Mampun (ESD) dapat menyatukan pelbagai aspek penting dalam pendidikan untuk membentuk individu yang bukan sahaja mempunyai kebolehpasaran dalam pasaran kerja, tetapi juga mempunyai kesedaran terhadap kesihatan dan kesejahteraan diri serta masyarakat. Antara impaknya termasuklah:

1. Agropreneur yang boleh menggunakan teknologi dan inovasi serta penyediaan pasaran kompetitif dalam menghasilkan produk pertanian berkualiti tinggi
2. Kebolehpasaran graduan yang mempunyai kemahiran dalam keterjaminan makanan
3. Kesihatan dan kesejahteraan masyarakat sejagat
4. Penglibatan dan kesedaran sivik
5. Keusahawanan dan perusahaan menjurus kepada kesejahteraan rakyat melalui keterjaminan makanan
6. Kesaksamaan, kepelbagaian, inklusif
7. Kolaborasi strategik dalam mendukung dan menyumbang bidang keterjaminan makanan

Bidang Keutamaan

UPM akan memfokuskan kepada 20 bidang keutamaan seperti berikut:

Peningkatan Pengeluaran		
Bil	Bidang Utama dan Pernyataan Hasil Keterjaminan Makanan UPM	Cadangan Inisiatif
1	Inovasi untuk pengeluaran pertanian mampan Menjanakan sistem pengeluaran tanaman dan ternakan yang berproduktif tinggi, berdaya tahan, inovatif dan berdaya saing. Melahirkan usahawan tani dalam kalangan petani kecil dan usahawan muda melalui penerapan aplikasi digital termaju dan usaha kolektif.	1.1 Memperluaskan program akademik mod industri (2u2i/ 3u1i) 1.2 Mengintegrasikan SULAM dan AI dalam kursus akademik 1.3 Program Inkubasi melalui kerjasama dengan agensi dan syarikat tempatan untuk latihan usahawan tani 1.4 Program akademik berteraskan transdisiplinari 1.5 Pemindahan kredit daripada kursus profesional micro-credentials agensi luar kepada program akademik UPM 1.6 Sijil tambahan (degree ++ dalam bidang smart farming) + AGR + TS 1.7 Memberi fokus kepada “logistik hijau” 1.8 PhD Industri dalam bidang keterjaminan makanan dan kelestarian. 1.9 Meningkatkan keterlibatan pelajar UPM dalam aktiviti Kebuniti 1.10 Pertandingan dalam inovasi produk teknologi makanan 1.11 Mengaktifkan semula program <i>Master of Food Security and Climate Change</i> (kertas kerja telah disediakan pada 2018 oleh SGS, mendapat dana dari ERASMUS) 1.12 Pembelajaran berasaskan khidmat (service learning) dalam semua kurikulum usahawan tani 1.13 Perbaiki tadbir urus dan aktiviti pelajar dalam kursus amali keusahawanan tani (Bachelor Pendidikan Sains Pertanian dengan Kepujian). 1.14 Peruntukan <i>Seed Money</i> kepada pelajar menjana inovasi dan menggalakkan pertandingan. Tunggak Keterjaminan Makanan: KBC SDG 2 dan 12

Peningkatan Pengeluaran		
Bil	Bidang Utama dan Pernyataan Hasil Keterjaminan Makanan UPM	Cadangan Inisiatif
2	Transformasi biru Mewujudkan “sistem makanan biru” (ikan dan kerang-kerangan, dan haiwan, tanaman dan alga di sungai dan lautan) yang lestari, berdaya tahan dan setara melalui polisi dan program yang menggalakkan pengurusan yang cekap berlandaskan sains bersepadu, inovasi teknologi dan penglibatan sektor swasta.	2.1 Program akademik <i>Biotechnology and Circular Aquaculture</i> Tunggak Keterjaminan Makanan: KBG SDG 14
3	One Health Mewujudkan satu sistem Kesihatan Bersepadu Kebangsaan yang terunggul demi kesihatan rakyat, haiwan, tumbuhan dan alam sekitar melalui pencegahan perosak dan penyakit, amaran awal dan pengurusan risiko kesihatan nasional dan global, termasuk AMR.	3.1 Memperbanyakkan program pemindahan ilmu dan seminar tentang <i>One Health</i> 3.2 Kolaborasi dengan Agensi Antarabangsa berkaitan dengan <i>One Health</i> 3.3 Meningkatkan program dalam kesedaran biologi seperti AMR dan Zoonotik Tunggak Keterjaminan Makanan: KBC dan KP SDG 3 dan 15
4	Akses saksama pengeluar berskala kecil kepada sumber Meningkatkan akses yang saksama dalam kalangan komuniti petani kecil kepada sumber alam dan ekonomi, pasaran, perkhidmatan, pendidikan dan teknologi termaju melalui polisi dan program yang lebih efektif.	4.1 Rujuk 1.12 (muka surat 76) 4.2 Khidmat latihan kepada petani kecil (e.g “Program Ladang Angkat”, “Klinik Pertanian”) tentang pengurusan sumber, rantai bekalan dan aplikasi digital 4.3 Menyebarluaskan maklumat keterjaminan makanan kepada semua lapisan masyarakat 4.4 Memberi kerjasama dengan agensi luar ke atas projek pembangunan ekonomi pekebun kecil melalui program akademik dan latihan (contoh INTAN-IPR) Tunggak Keterjaminan Makanan: KBC SDG 1 dan 2
5	Pertanian digital Menjanakan aplikasi digital termaju yang boleh diakses oleh petani kecil untuk meningkatkan peluang pasaran, produktiviti dan daya tahan melalui dasar dan program yang meningkatkan akses dan penerapan teknologi digital yang meluas.	5.1 Meningkatkan program akademik ICT merangkumi teknologi termaju dalam pertanian, seperti AI, <i>block chain</i> dan ML 5.2 Melibatkan pelajar dalam jaringan antarabangsa cth, pertandingan pada tahap antarabangsa, kumpulan kerja APAN (Asean Pacific Advanced Network) Tunggak Keterjaminan Makanan: KTS, KBC SDG 9

Peningkatan Kualiti Pemakanan		
Bil	Bidang Utama dan Pernyataan Hasil Keterjaminan Makanan UPM	Cadangan Inisiatif
6	Diet sihat untuk semua Memastikan hak ke atas pemakanan yang cukup dan sihat melalui dasar dan undang-undang yang menyediakan insentif kepada pengguna dan sektor swasta.	6.1 Program akademik tentang Nutrisi Komuniti 6.2 Program akademik tentang pemakanan baharu (cth: beras digantikan dengan sorghum, ubi kayu) sebagai pengganti karbohidrat Tunggak Keterjaminan Makanan: KBC, KBG SDG 1, 2 dan 3
7	Pemakanan untuk kumpulan yang paling rentan (<i>vulnerable</i>) Mengenal pasti dan membasmi ketidakjaminan makanan dan kekurangan zat dalam kalangan rakyat miskin dan berisiko tinggi melalui dasar dan strategi khusus untuk golongan ini.	7.1 Pembangunan Pemakanan Berzat Tinggi, mudah dicapai dan murah untuk kumpulan populasi rentan 7.2 Meningkatkan inovasi pemakanan dalam program akademik Bachelor Sains Teknologi Makanan, seperti transformasi pemakanan kumpulan rentan supaya lebih berkhasiat, murah dan berkualiti Tunggak Keterjaminan Makanan: KBC SDG 1, 2 dan 3
8	Makanan selamat untuk semua Menyediakan dasar dan perundangan keselamatan pelbagai sektor makanan negara yang diterima pakai dan dilaksanakan sepenuhnya oleh kerajaan dan peserta rantai nilai dan pengguna.	8.1 <i>M.Sc. in Food Safety and Quality Management</i> 8.2 Latihan Audit Keselamatan Makanan dan analisis pencemaran makanan 8.3 Menggalakkan inovasi produk atau aplikasi digital dalam projek tahun akhir atau <i>capstone project</i> (Cth: Aplikasi <i>traceability</i> (pengesanan)) 8.4 <i>M.Sc. in Food Safety, Law and Market Regulations</i> Tunggak Keterjaminan Makanan: KBC, KBG
9	Mengurangkan kehilangan dan pembaziran makanan Pelan hala tuju yang jelas, khusus dan kontekstual dilaksanakan oleh kerajaan; untuk memastikan bahawa semua pihak dalam rantai bekalan makanan, persekitaran makanan, termasuk pengguna mengurangkan kehilangan dan pembaziran makanan.	9.1 <i>Bachelor of Technology in Sustainable Environment</i> 9.2 Menggalakkan inovasi projek <i>Circular Food Economy</i> dalam projek tahun akhir atau <i>capstone project</i> (Cth: Projek mengenai pengkomposan dan penyelesaian pembungkusan lestari) Tunggak Keterjaminan Makanan: KBG dan KS SDG 2 dan 12
10	Pasaran dan perdagangan yang telus Meningkatkan ketelusan dan penyertaan saksama dalam pasaran, rantai nilai global dan perdagangan antarabangsa; melalui penyelarasan dasar; dan membina kapasiti individu, pengusaha dan institusi untuk membuat keputusan berasaskan bukti.	10.1 Program sangkutan pelajar dan pensyarah di syarikat dan agensi tempatan dan antarabangsa perdagangan pertanian. Tunggak Keterjaminan Makanan: KBC SDG 2 dan 17

Peningkatan Kualiti Alam Sekitar		
Bil	Bidang Utama dan Pernyataan Hasil Keterjaminan Makanan UPM	Cadangan Inisiatif
11	Mitigasi dan adaptasi sistem agromakanan terhadap perubahan iklim Transformasi sistem pertanian ke arah berdaya tahan supaya lestari, selari dengan matlamat Perjanjian Paris melalui penubuhan dan pelaksanaan amalan, dasar dan program pertanian pintar-iklim.	11.1 Memberikan fokus kepada elemen mitigasi dan adaptasi terhadap perubahan iklim dalam program keterjaminan makanan Tunggak Keterjaminan Makanan: KS SDG 2, 13 dan 14
12	Bioekonomi untuk kelestarian makanan pertanian Membina sektor bioekonomi untuk mengimbangi nilai ekonomi dan kebajikan sosial melalui kelestarian alam sekitar yang dibina melalui penggubalan dan pelaksanaan dasar dan amalan berasaskan bukti bersepadu dalam persekitaran mikro dan makro, menggunakan inovasi teknologi, organisasi dan sosial.	12.1 <i>B.Sc. in Bioresource Technology</i> 12.2 Memberikan fokus kepada elemen bioekonomi dalam program yang berkaitan keterjaminan makanan 12.3 Memberikan fokus kepada inovasi produk bioekonomi dalam Disertasi Bachelior (Cth: Pembangunan produk berasaskan biologi daripada sisa pertanian dan makanan) Tunggak Keterjaminan Makanan: KBC SDG 1 dan 3
13	Perkhidmatan biodiversiti dan ekosistem untuk makanan dan pertanian Mengekalkan biodiversiti dalam sektor makanan dan pertanian, penggunaan mampan, pemuliharaan dan menggalakkan perkhidmatan pemulihan ekosistem marin, daratan dan air tawar melalui dasar dan amalan mampan.	13.1 Memastikan bahawa ada elemen pengekal biodiversiti dalam kursus yang berkaitan dengan keterjaminan makanan Tunggak Keterjaminan Makanan: KS SDG 2, 14 dan 15
Peningkatan Kualiti Kehidupan		
Bil	Bidang Utama dan Pernyataan Hasil Keterjaminan Makanan UPM	Cadangan Inisiatif
14	Kesaksamaan gender dan pemerksaan wanita luar bandar (fokus kepada luar bandar) Hak sama rata wanita, akses kepada, dan kawalan ke atas sumber, perkhidmatan, teknologi, institusi, peluang ekonomi dan membuat keputusan, dan undang-undang dan amalan diskriminasi dihapuskan, melalui dasar, strategi, program dan rangka kerja undang-undang yang mesra-gender.	14.1 <i>M.A. in Gender Studies with focus on Rural Development</i> Tunggak Keterjaminan Makanan: KBC SDG 2 dan 5
15	Transformasi luar bandar yang inklusif Transformasi luar bandar yang inklusif dan pemulihan kawasan luar bandar untuk memastikan penyertaan yang saksama, dan manfaat kepada kumpulan miskin, dan terpinggir; dipercepat melalui pelaksanaan dasar, strategi dan program yang disasarkan.	15.1 Program siswazah dalam pembangunan dan pengurusan luar bandar 15.2 Melibatkan pelajar dalam projek inovasi luar bandar melalui <i>Service Learning</i> Tunggak Keterjaminan Makanan: KBC dan KS SDG 1 dan 8

Peningkatan Kualiti Kehidupan			
Bil	Bidang Utama dan Pernyataan Hasil Keterjaminan Makanan UPM	Cadangan Inisiatif	
16	Mencapai sistem makanan bandar yang mampan Transformasi sistem pertanian makanan bandar dan pinggir bandar yang lebih cekap, inklusif, berdaya tahan dan mampan untuk membasmi kemiskinan bandar, ketidakjaminan makanan dan kekurangan zat, membolehkan pemakanan sihat dan memangkin transformasi luar bandar yang inklusif dan mampan; digalakkan melalui pelaksanaan dasar dan program sokongan, dan pelaburan daripada pihak berkepentingan.	16.1	Menambah baik kursus pertanian bandar
		16.2	Projek Reka Bentuk Infrastruktur Hijau dan Pertanian Bandar
		Tunggak Keterjaminan Makanan: KBC dan KS SDG 2, 8 dan 10	
17	Darurat pertanian dan makanan Negara yang menghadapi, atau berisiko kekurangan makanan yang serius diberikan bantuan segera dan, menerima pakai <i>Humanitarian-Development Nexus</i> dan sumbangannya kepada pendekatan keamanan. Penduduknya dilengkapi dengan kapasiti yang sesuai untuk menahan dan mengurus kejutan dan risiko masa depan dengan lebih baik.	17.1	Memastikan bahawa graduan UPM mempunyai kapasiti yang sesuai untuk menangani risiko dan pengurusan krisis ketidakstabilan makanan
		Tunggak Keterjaminan Makanan: KBC SDG 1, 2 dan 16	
18	Sistem makanan pertanian yang berdaya tahan Mengukuhkan daya tahan sistem pertanian makanan apabila berdepan dengan kejutan, tekanan sosio-ekonomi dan alam sekitar melalui kefahaman meluas ke atas pelbagai risiko dan mekanisme tadbir urus yang berkesan untuk mengatasi kerentanan.	18.1	Memastikan bahawa program yang berkaitan dengan keterjaminan makanan mempunyai unsur sistem makanan pertanian yang berdaya tahan
		Tunggak Keterjaminan Makanan: KBC, KS SDG 1 dan 2	
19	Inisiatif Hand-in-Hand (HIH) Transformasi pertanian dan pembangunan luar bandar yang mampan dipercepat dengan memberikan fokus kepada yang paling miskin dan kelaparan, membezakan wilayah dan strategi, dan kerjasama semua dimensi berkaitan sistem pertanian makanan melalui analisis dan perkongsian.	19.1	Latihan industri dengan Badan Bukan Kerajaan yang terlibat dengan golongan rentan.
		Tunggak Keterjaminan Makanan: KBC SDG 1, 2 dan 10	
20	Meningkatkan pelaburan Transformasi ke arah sistem pertanian makanan yang mampan yang memberikan impak besar dalam mengurangkan ketidaksamaan, membasmi kemiskinan dan kelaparan, dipercepat melalui peningkatan pelaburan awam dan swasta, dan peningkatan kapasiti untuk memanfaatkan pelaburan masa depan.	20.1	Memastikan bahawa graduan adalah relevan kepada isu keterjaminan makanan
		20.2	Latihan keusahawanan (Entrepreneurship bootcamps) dan pitching kepada pelabur bagi pengkomersialan produk inovasi makanan
		Tunggak Keterjaminan Makanan: KTS, KBC SDG 1, 2, 10 dan 17	

Nota: Senarai cadangan inisiatif tidak terhad kepada yang tersenarai malahan PTJ perlu mengenal pasti cadangan inisiatif baharu mengikut keperluan terkini dan masa hadapan

6.2.2 Lonjakan Teras 2: Dampak Penyelidikan dan Inovasi

Definisi

Dampak penyelidikan dan inovasi adalah merujuk kepada ekosistem merangkumi input, proses dan output penyelidikan dan inovasi yang mampan dalam bidang keterjaminan makanan di UPM. Dampak penyelidikan dan inovasi juga hendaklah merentasi semua peringkat bermula Penyelidikan (Research, R), Pembangunan (Development, D), Inovasi (Innovation, I), Pengkomersialan (Commercialization, C) sehingga Keusahawanan (Entrepreneurship, E).

Dampak dalam penyelidikan dan inovasi untuk keterjaminan makanan melibatkan usaha menangani cabaran semasa sambil memastikan kesejahteraan generasi akan datang. Ia merangkumi amalan bertanggungjawab terhadap alam sekitar, daya maju ekonomi, kesaksamaan sosial, kebolehsuaian, pertimbangan etika, tumpuan pada kesan jangka panjang dan kerjasama global. Matlamatnya adalah untuk mewujudkan kesan positif yang berkekalan terhadap sistem makanan, menggalakkan kelestarian dan kesaksamaan dalam amalan pertanian.

Hasil

1. Pemain global penyelidikan dan inovasi dalam keterjaminan makanan
2. Pengubah keadaan global (global game changer) dalam impak kemasyarakatan (societal impact)
3. Peneraju penyelidikan dan inovasi produk makanan halal global
4. Pembangunan negara yang holistik
5. Penjana inovasi (innovation powerhouse)
6. Pemimpin dan bakat terbilang
7. Menjulung kesejahteraan planet

Impak

1. Pengeluaran makanan yang cekap, optimum dan lestari
2. Peningkatan status sosio-ekonomi
3. Sifar kemiskinan dan kelaparan
4. Peningkatan keterjaminan pemakanan
5. Kecukupan makanan untuk semua
6. Inovasi mampu guna, ekonomik dan efektif yang mampu menyelesaikan masalah komuniti dan industri
7. Pendekatan ekonomi kitaran
8. Ekosistem mampan yang mampu menarik dan mengekalkan bakat dan pakar yang pintar (the best brain)
9. Memperkukuh negara sebagai hab halal di peringkat global

Kerangka Lonjakan

Kerangka yang dibangun untuk melonjakkan penglibatan dan pencapaian UPM dalam aspek penyelidikan dan inovasi, yang akhirnya menyumbang kepada kelestarian keterjaminan makanan didasarkan kepada visi UPM untuk menjadi pemain global penyelidikan dan inovasi dalam keterjaminan makanan. Sebanyak empat (4) hasil utama disasarkan dengan berpaksikan tiga (3) prinsip panduan utama yang juga disokong oleh beberapa pemboleh daya. Kerangka lonjakan penyelidikan dan inovasi ditunjukkan dalam Rajah 6.3 di bawah. UPM akan memfokuskan kepada 20 bidang keutamaan seperti berikut:



Rajah 6.3: Kerangka Lonjakan Dampak Penyelidikan dan Inovasi

Bidang Keutamaan

UPM akan memfokuskan kepada 20 bidang keutamaan seperti berikut:

Peningkatan Pengeluaran		
Bil	Bidang Utama dan Pernyataan Hasil Keterjaminan Makanan UPM	Cadangan Tema Penyelidikan
1	Inovasi untuk pengeluaran pertanian mampan Sistem pengeluaran tanaman, ternakan, perikanan dan perhutanan yang mampan berteraskan inovasi hasil <i>market-driven research</i>. Menggalakan penggunaan teknologi pintar dan amalan pertanian persis untuk membantu translati inoivasi ke lapangan.	1.1 Pertanian Mampan: peningkatan produktiviti dan mendukung kesejahteraan planet. Ini termasuk: pertanian berdaya tahan iklim, pengurusan air dan mengurangkan kesanalam sekitar pertanian, kawalan penyakit tanaman, ternakan dan ikan 1.2 Pertanian Persis: penggunaan teknologi termaju untuk mengoptimumkan penggunaan sumber asli dan meningkatkan hasil tanaman makanan, penternakan dan perikanan selaras dengan pertanian masa depan. Ini termasuk: automasi, aplikasi digital termaju, mekanisasi pintar lapangan, pertanian dipacu data dan teknik pertanian persis 1.3 Keterjaminan Makanan dan Peningkatan Pengeluaran: – peningkatan kesihatan dan produktiviti ternakan dan ikan. Ini termasuk: vaksin, pengoptimuman makanan dan pencegahan penyakit 1.4 Analisis Polisi Keterjaminan Makanan – analisis sistem makanan, polisi pengeluaran makanan, rantai bekalan dan perdagangan makanan dan simulasi polisi senario untuk mencadangkan opsyen polisi Tunggak Keterjaminan Makanan: KTS dan KS SDG: 2, 6 dan 15



Peningkatan Pengeluaran		
Bil	Bidang Utama dan Pernyataan Hasil Keterjaminan Makanan UPM	Cadangan Tema Penyelidikan
2	Transformasi biru Sistem makanan biru (blue food systems) yang lebih cekap, inklusif, berdaya tahan dan mampan dipromosikan melalui dasar dan program yang lebih baik untuk pengurusan berasaskan sains bersepadu, inovasi teknologi dan penglibatan sektor swasta.	2. 1 Pengurusan Perikanan Lestari – kajian kelestarian stok ikan di lautan dalam jangka panjang, kaedah pemuliharaan anak ikan 2. 2 Keterjaminan dan Perdagangan Makanan Biru – kajian model ekonometrik untuk menilai pengeluaran dan perdagangan sumber akuatik 2. 3 Inovasi dalam Makanan Akuakultur –Pembangunan bahan mampan dan alternatif untuk makanan ikan dalam akuakultur. Bidang penyelidikan termasuk menggunakan kek decanter kelapa sawit yang ditapai dan makanan yang diperkaya zarah nano untuk larva ikan 2. 4 Kepelbagaian Produk Akuakultur – Potensi penanaman rumpai laut dan mikroalga dalam akuakultur. Produk alternatif ini boleh menyumbang kepada amalan mampan dan mengurangkan tekanan ke atas populasi ikan tempatan 2. 5 Pertanian Bandar – Meneroka penggunaan kolam komuniti dan sistem akuaponik dalam persekitaran bandar 2. 6 Inovasi Teknologi dalam Akuakultur – Aplikasi kecerdasan buatan (AI), biosensor dan pengecaman imej untuk pengesanan awal penyakit ikan Tunggak Keterjaminan Makanan: KTS, KBG dan KS SDG: 2 dan 14



Peningkatan Pengeluaran		
Bil	Bidang Utama dan Pernyataan Hasil Keterjaminan Makanan UPM	Cadangan Tema Penyelidikan
3	One Health Penyelidikan menggunakan pendekatan <i>One Health</i> (OH) adalah multidisiplinari iaitu merangkumi kesihatan manusia, haiwan dan alam sekitar. Pendekatan <i>One Health</i> akan melibatkan penyelidik daripada pelbagai fakulti dan institut.	3.1 Strategi Pencegahan dan Kawalan AMR – menangani pendekatan untuk meminimumkan kemunculan dan penyebaran Rintangan Antimikrob (AMR) dalam mikroorganisma merangkumi: - Penggunaan Antibiotik Berhemat untuk mengawal perkembangan rintangan - Antimikrobial Alternatif: Membangun dan menggunakan alternatif kepada antibiotik, seperti nanobiotik dan probiotik, untuk memerangi jangkitan - Pengawasan Mikrob: Memantau kejadian dan tren AMR pada manusia, haiwan dan alam sekitar - Pengurusan Sisa: kaedah pelupusan antibiotik dan meminimumkan sisa untuk mengurangkan pencemaran alam sekitar 3.2 Pendekatan <i>One Health</i> kepada AMR dalam Pengeluaran Makanan – menekankan pendekatan holistik untuk menangani risiko AMR yang berkaitan dengan ternakan dan akuakultur, yang memberikan tumpuan kepada: - Amalan <i>One Health</i>: Membangunkan strategi bersepadu untuk mengurus kesihatan haiwan, kesihatan manusia dan kesihatan persekitaran dalam konteks sistem pengeluaran ternakan dan akuakultur - Sistem Amaran Awal: Mereka bentuk model untuk meramal dan mencegah wabak penyakit dalam populasi haiwan, mengurangkan pergantungan kepada antibiotik - Probiotik untuk Kawalan AMR: Menyelidik penggunaan probiotik sebagai cara untuk mengawal penyebaran patogen tahan antibiotik dalam haiwan - Kesan Akuakultur kepada Alam Sekitar: Meminimumkan kesan alam sekitar amalan akuakultur, seperti pengurusan kualiti air, untuk mengurangkan penyebaran AMR melalui pencemaran bawaan air - Tindak Balas Kecemasan <i>One Health</i>: Membangunkan protokol komprehensif untuk bertindak balas terhadap krisis yang menjejaskan kesihatan manusia, haiwan dan alam sekitar, memastikan bahawa pendekatan diselaraskan untuk kecemasan AMR 3.3 Pendekatan <i>One Health</i> dalam memahami risiko dan mengurangkan ancaman penyakit zoonotik. - Menekankan peningkatan keselamatan makanan, peningkatan hasil kesihatan awam, dan pengurangan kesan penyakit zoonosis terhadap kedua-dua populasi manusia dan haiwan, yang tertumpu kepada: - Sistem Surveilans Bersepadu: Memantau kesihatan manusia, haiwan dan ekosistem secara serentak membolehkan pengesanan awal dan tindak balas terhadap wabak penyakit zoonosis - Penilaian dan Pengurusan Risiko: Menjalankan penilaian risiko yang komprehensif untuk mengenal pasti dan mengutamakan risiko penyakit zoonosis yang berkaitan dengan sistem pengeluaran makanan - Penyelidikan dan Inovasi: Untuk lebih memahami ekologi, dinamik penghantaran dan pemacu penyakit zoonosis Tunggak Keterjaminan Makanan: KBG SDG: 1, 3 dan 15

Peningkatan Pengeluaran		
Bil	Bidang Utama dan Pernyataan Hasil Keterjaminan Makanan UPM	Cadangan Tema Penyelidikan
4	Akses Saksama Pengeluar Berskala Kecil Kepada Sumber Mendayakan akses yang saksama kepada sumber kepada pengeluar berskala kecil untuk operasi pertanian dan akuakultur. Pemeraksanaan pengeluar berskala kecil dengan pengetahuan dan kemahiran melalui teknologi mudah dan kos rendah seperti Sistem Akuakultur Peredaran Semula (RAS).	4. 1 Pembangunan Teknologi Mesra Pekebun Kecil bagi Peningkatan Produktiviti - menekankan pembangunan dan penggunaan teknologi mesra pekebun kecil yang meningkatkan produktiviti pertanian, meningkatkan keterjaminan makanan, dan menggalakkan penghidupan mampan untuk pekebun kecil, yang tertumpu kepada: - Amalan Pertanian Lestari: Ini termasuk pendekatan agroekologi yang meningkatkan kesihatan tanah, memulihara sumber air dan meminimumkan pergantungan pada input luaran, seperti baja sintetik dan racun perosak - Ketahanan Iklim: Ini mungkin melibatkan pembiakan varieti tanaman tahan iklim, menggalakkan tanaman tahan kemarau atau tahan banjir, dan melaksanakan teknik pertanian pintar iklim, seperti penuaian air hujan dan pertanian pemuliharaan - Meningkatkan Produktiviti Tanaman dan Ternakan: Ini termasuk pembangunan varieti tanaman berbuah tinggi yang disesuaikan dengan keadaan tempatan, pengenalan baka ternakan yang lebih baik, dan penggunaan amalan pemakanan dan pengurusan yang sesuai - Pengurusan Selepas tuai: Ini melibatkan inovasi dalam kemudahan penyimpanan kos rendah, teknik pembungkusan yang dipertingkatkan, dan pembangunan teknologi pemprosesan nilai tambah untuk meningkatkan jangka hayat dan kebolehpasaran produk pertanian - Teknologi Penjenteraan dan Penjimatan Buruh: Ini termasuk reka bentuk jentera ladang berskala kecil dan mampu milik, seperti peralatan yang dikendalikan dengan tangan atau ditarik haiwan, untuk mengurangkan kelesuan buruh manual dan meningkatkan kecekapan dalam operasi ladang 4. 2 Kajian Sistem Pengembangan Pekebun Kecil - menekankan pembangunan mampan sistem perladangan kecil, meningkatkan pengeluaran makanan, dan meningkatkan mata pencarian petani kecil, di samping menggalakkan penjagaan alam sekitar dan daya tahan terhadap cabaran global, seperti perubahan iklim dan keterjaminan makanan, yang tertumpu kepada: - Sistem Agroforestry: Ini melibatkan kajian gabungan tanaman pokok yang sesuai, susunan ruang dan amalan pengurusan yang mengoptimalkan kecekapan penggunaan sumber dan penyediaan perkhidmatan ekosistem - Pelbagaian Tanaman: Ini termasuk menyelidik gabungan tanaman yang sesuai, skema penggiliran dan amalan tanaman selingan yang meningkatkan kesihatan tanah, pengurusan perosak dan produktiviti ladang keseluruhan - Pengurusan dan Pemuliharaan Tanah: Ini mungkin melibatkan kajian teknik pemuliharaan tanah, seperti penanaman kontur, sungkupan, tanaman penutup, dan pindaan tanah organik untuk mengekalkan kesuburan dan struktur tanah - Pengurusan Air: Ini termasuk penyelidikan tentang teknik penuaian air hujan, penjadualan pengairan, dan teknologi penjimatan air seperti pengairan titisan atau perenjis mikro untuk memenuhi keperluan air tanaman secara mampan - Pengurusan Perosak dan Penyakit Bersepadu: Ini melibatkan kajian varieti tanaman tahan perosak, agen kawalan biologi, amalan budaya, dan perangkap feromon untuk menguruskan perosak dan penyakit dengan berkesan sambil meminimumkan risiko alam sekitar

Peningkatan Pengeluaran		
Bil	Bidang Utama dan Pernyataan Hasil Keterjaminan Makanan UPM	Cadangan Tema Penyelidikan
		f. Pembangunan Rantaian Nilai: Ini termasuk penyelidikan tentang pengendalian lepas tuai, teknologi pemprosesan, rangkaian pasaran, dan skim pensijilan yang menambah nilai kepada produk perladangan dan meningkatkan daya saing mereka dalam pasaran domestik dan antarabangsa g. Penyertaan dan Pemerkasaaan Komuniti: Ini termasuk mengkaji organisasi berasaskan komuniti, koperasi petani, dan model perniagaan inklusif yang memperkasakan petani, meningkatkan perpaduan sosial dan menggalakkan pengagihan manfaat yang saksama di sepanjang rantaian nilai 4. 3 Aplikasi Digital untuk Pengembangan Pekebun Kecil - menekankan pemanfaatan potensi teknologi digital untuk memperkasakan petani kecil, meningkatkan produktiviti pertanian, meningkatkan keterjaminan makanan, dan menggalakkan pembangunan luar bandar yang mampan, yang tertumpu kepada: Amalan Pertanian Lestari: Ini termasuk pendekatan agroekologi yang meningkatkan kesihatan tanah, memulihara sumber air dan meminimumkan pergantungan pada input luaran, seperti baja sintetik dan racun perosak a. Akses kepada Maklumat: Ini melibatkan pembangunan aplikasi mudah alih, portal dalam talian dan sistem respons suara interaktif (IVR) yang menyampaikan nasihat pertanian tepat pada masanya dan konteks khusus; ramalan cuaca, harga pasaran dan amalan terbaik yang boleh diakses melalui telefon pintar b. Pengurusan Ladang: Ini termasuk membangunkan perisian pengurusan ladang, aplikasi perancangan tanaman dan alat penilaian risiko yang membolehkan petani membuat keputusan termaklum tentang pemilihan tanaman, penggunaan input, pengurusan perosak dan penjadualan pengairan berdasarkan sebenar -data masa dan analitik c. Kewangan dan Akses kepada Pasaran: Ini melibatkan penerokaan perbankan mudah alih, sistem pembayaran digital dan penyelesaian berasaskan <i>blockchain</i> yang memudahkan transaksi yang telus dan cekap, mengurangkan kos transaksi dan meningkatkan kuasa tawar-menawar petani dalam rantaian nilai pertanian d. <i>Remote Sensing</i> dan Pertanian Persis: Ini termasuk menyelidik tinjauan udara berasaskan dron, pemantauan tanaman berasaskan satelit dan teknik pemetaan tanah yang memberikan petani cerapan berharga tentang kesihatan tanaman, kesuburan tanah dan potensi hasil, membolehkan sasaran intervensi dan amalan pengurusan adaptif e. Pertanian Pintar Iklim: Ini melibatkan pembangunan perkhidmatan maklumat iklim, sistem amaran awal dan alat sokongan keputusan yang membantu petani dalam mengurus risiko berkaitan iklim, mengoptimalkan penggunaan air dan mengamalkan amalan pertanian yang berdaya tahan, seperti <i>agroforestry</i>, pertanian pemuliharaan dan sistem tanaman yang pelbagai Tunggak Keterjaminan Makanan: KBC SDG: 1, 2 dan 9

Peningkatan Pengeluaran

Bil	Bidang Utama dan Pernyataan Hasil Keterjaminan Makanan UPM	Cadangan Tema Penyelidikan
5	Pertanian digital Penggunaan teknologi alatan digital melalui penyelidikan bidang data besar, pengkomputeran awan, IoT, kecerdasan buatan dan robotik, teknologi berkembar digital, blockchain dan sistem pertanian pintar akan meningkatkan efisiensi pengurusan ladang dan penggunaan sumber. Data pertanian dianalisis bagi tujuan strategik. Literasi digital melalui teknologi ICT mampu bantu mengurangkan jurang teknologi di kalangan komuniti petani.	5.1 Analisis Data Raya dan Pengkomputeran Awan 5.2 <i>3D Maps For Water and N Level</i> 5.4 <i>Drone Technology</i> 5.5 Sistem Maklumat Geografi (GIS) 5.6 Pengimejan Spektrum 5.7 Penderiaan Tanah Dan Pemetaan 5.8 Pangkalan Data Bioinformatik 5.9 <i>Drip Irrigation</i> 5.10 <i>Infra Red Light For Health Assessment</i> 5.11 RFID, AI, ML 5.12 Literasi Digital dan Penggunaan Teknologi: - Infrastruktur Digital - Penyebaran Penyelidikan - Aplikasi Teknologi Mudah Alih. - Kesan Sosioekonomi Teknologi - Kesan Kepada Pengeluar Skala Kecil - Kesan Kepada Komuniti Luar Bandar Tunggak Keterjaminan Makanan: KBC SDG: 1, 5, 9 dan 17

Peningkatan Kualiti Pemakanan

Bil	Bidang Utama dan Pernyataan Hasil Keterjaminan Makanan UPM	Cadangan Tema Penyelidikan
6	Diet sihat untuk semua Penyediaan makanan yang mencukupi dengan pendekatan ke arah diet yang lebih sihat untuk rakyat. Sebagai institusi pendidikan tinggi, UPM berperanan membantu negara mencorakkan diet yang sihat melalui pembangunan penyelidikan dan produk inovasi dalam bidang pemakanan, akses makanan berkhasiat, tingkah laku sosial pengguna, pembangunan makanan berfungsi dan nutraseutikal.	6.1 Keselamatan Makanan - Amalan pertanian organik dan mesra alam - Pengawalan penyakit tanaman, ternakan dan ikan secara biologi - Pemprosesan, penstoran, pengawetan dan pembungkusan bahan mentah dan makanan yang cekap terkawal - Pengawalan kualiti dan piawaian 6.2 Pemakanan dan Kesejahteraan Pengguna - Trend Pemakanan dan Kesan Kesihatan - Kebolehcapaian Ekonomi untuk Diet Berkhasiat - Analisis Dasar, Peraturan dan Kawal Selia Makanan - Perbandaran dan Cabaran Pemakanan - Pilihan dan Tingkah Laku Makanan Pengguna - Literasi dan Pendidikan Pemakanan 6.3 Pemakanan Peribadi dan Kebangkitan Makanan Berfungsi – tumpuan kepada penyesuaian pendekatan makanan dan diet mengikut keperluan dan keutamaan individu. Bidang penyelidikan, termasuk: - Pembangunan Makanan Berfungsi dan Nutraseutikal - Pemakanan Diperibadikan berdasarkan Profil Kesihatan 6.4 Makanan warisan, herba dan rempah ratus – berkaitan sumber ramuan alternatif Tunggak Keterjaminan Makanan: KBG dan KS SDG: 1, 2, 3, 12 dan 14

Peningkatan Kualiti Pemakanan		
Bil	Bidang Utama dan Pernyataan Hasil Keterjaminan Makanan UPM	Cadangan Tema Penyelidikan
7	Pemakanan untuk kumpulan yang paling rapuh (vulnerable) Ketidakjaminan makanan dan kekurangan zat makanan kepada kumpulan masyarakat seperti warga emas dan kanak-kanak perlu diberikan perhatian. Bidang penyelidikan yang memfokuskan keperluan pemakanan sepanjang hayat, pembangunan produk makanan yang memenuhi keperluan kesihatan individu, dan pemahaman pilihan pengguna bagi menggalakkan tabiat pemakanan yang sihat akan menyokong usaha menangani isu ketidakjaminan makanan dan kekurangan zat makanan.	7.1 Keperluan Pemakanan Sepanjang Jangka Hayat – memfokuskan pemahaman dan menangani keperluan pemakanan khusus kumpulan umur yang berbeza, termasuk penyelidikan tentang: a. Makanan untuk Warga Emas b. Pemakanan untuk Kanak-Kanak a. Pemakanan untuk kumpulan B40 7.2 Pemakanan Berfungsi Peribadi: a. Makanan Masa Depan (Future Food): Meneroka sumber makanan baharu dan kaedah pengeluaran untuk menangani cabaran keselamatan makanan masa hadapan. (contohnya, penyelidikan makanan bercetak 3D) b. Makanan Berfungsi: Membangunkan produk makanan dengan faedah kesihatan tambahan di luar pemakanan asas 7.3 Kelakuan Pengguna dan Keterjaminan Makanan – memfokuskan pemahaman pilihan pengguna dan menggalakkan tabiat pemakanan yang sihat, termasuk penyelidikan tentang: a. Kesejahteraan Pengguna dan Makanan: Menyelidik faktor sosial, ekonomi dan psikologi yang mempengaruhi pilihan makanan dan akses kepada makanan yang sihat b. Keterjaminan Makanan merentas Populasi: Menganalisis faktor seperti jantina, kemiskinan dan lokasi mempengaruhi keterjaminan makanan untuk kumpulan yang berbeza 7.4 AI dan Sains Data dalam Pemakanan – Menggunakan kecerdasan buatan dan analisis data untuk membangunkan cadangan pemakanan yang diperibadikan untuk populasi yang terdedah Tunggak Keterjaminan Makanan: KTS dan KBC SDG: 1, 2 dan 3

Peningkatan Kualiti Pemakanan		
Bil	Bidang Utama dan Pernyataan Hasil Keterjaminan Makanan UPM	Cadangan Tema Penyelidikan
8	Makanan selamat untuk semua Usaha membangunkan dasar bagi membantu sektor pertanian dan menjamin makanan yang selamat kepada rakyat akan dilaksanakan melalui bidang penyelidikan yang berfokuskan kepada pendekatan membasmi pencemaran ke atas makanan, penghasilan makanan yang selamat dan berkhasiat sambil meminimumkan kesan alam sekitar, dan menangani keperluan khusus pengguna Halal.	8.1 Keselamatan dan Kualiti Makanan – memastikan bahawa makanan bebas daripada pencemaran dan mematuhi piawaian kualiti, termasuk penyelidikan tentang: a. Keselamatan dan Pemakanan Makanan Bersepadu: Membangunkan pendekatan holistik yang menangani kedua-dua keperluan pemakanan dan kebimbangan keselamatan makanan dalam sistem makanan b. Dasar dan Peraturan Makanan: Mencipta dan melaksanakan dasar yang menggalakkan pengeluaran, pemprosesan dan pengedaran makanan yang selamat dan sihat c. Pengawasan dan Pengurusan Risiko Penyakit Bawaan Makanan: Memantau kejadian penyakit bawaan makanan dan membangunkan strategi untuk mencegah wabak d. Toksikologi Makanan: Mengkaji kesan toksin dan bahan cemar terhadap kesihatan manusia e. Pengesanan Penipuan Makanan: Membangunkan kaedah untuk mengenal pasti dan mencegah pemalsuan makanan f. Kawalan Patogen dalam Akuakultur: Menyelidik kaedah untuk meminimumkan patogen dalam penternakan ikan dan memastikan keselamatan makanan laut g. Pemantauan Sisa Antibiotik dan Kimia: Membangunkan kaedah untuk mengesan dan meminimumkan sisa antibiotik dan kimia dalam produk makanan, termasuk akuakultur 8.2 Pengeluaran dan Pemprosesan Makanan Mampan – tumpuan kepada penghasilan makanan yang selamat dan berkhasiat sambil meminimumkan kesan alam sekitar, termasuk penyelidikan tentang penerimaan pengguna terhadap daging alternatif yang dihasilkan dengan teknik kultur sel, yang berpotensi menyumbang kepada keterjaminan makanan 8.3 Pengesahan Makanan Halal – membangunkan kaedah untuk memastikan ketulenan dan pematuhan produk makanan dengan keperluan pemakanan Halal Tunggak KM: KTS dan KBG SDG: 2 dan 3

Peningkatan Pengeluaran		
Bil	Bidang Utama dan Pernyataan Hasil Keterjaminan Makanan UPM	Cadangan Tema Penyelidikan
9	Mengurangkan kehilangan dan pembaziran makanan Pelan hala tuju yang jelas dibangunkan bagi membantu negara mengurangkan kehilangan dan pembaziran makanan. Bidang penyelidikan melibatkan kajian ke atas faktor sosial dan budaya yang mempengaruhi pilihan dan tabiat makanan rakyat diberikan fokus. Aspek sains makanan dalam memanjangkan jangka hayat makanan dan alternatif baharu penggunaan sisa juga akan diberikan fokus.	9.1 Penggunaan dan Tingkah Laku Makanan – meneroka faktor sosial dan budaya yang mempengaruhi pilihan dan tabiat makanan, termasuk penyelidikan tentang punca dan corak sisa makanan peringkat isi rumah, dengan mengambil kira faktor seperti umur dan perbezaan budaya 9.2 Pengawetan Makanan dan Pengurangan Sisa – memanjangkan jangka hayat dan meminimumkan sisa makanan merentasi rantai bekalan, termasuk penyelidikan tentang: a. Teknik Pengawetan Makanan: Membangunkan dan menambah baik kaedah, seperti pemprosesan tekanan tinggi, pengeringan dan pemprosesan retort untuk memanjangkan jangka hayat produk makanan b. Penggunaan Sisa: Mencari kegunaan baharu untuk produk sampingan (byproduct) dan aliran sisa makanan, seperti penyelidikan tentang okara (pulpa kacang soya) dan produk nilai tambah menggunakan pengekstrakan cecair superkritikal c. Teknologi Penukaran (Conversion): Membangunkan kaedah untuk mengubah makanan jangka hayat pendek dan sisa organik kepada produk dengan jangka hayat yang lebih lama d. Pengesanan Kerosakan Makanan berasaskan IoT: Menggunakan teknologi IoT untuk memantau kualiti makanan dan mencegah kerosakan e. Pengoptimuman Rantai Bekalan Makanan: Meningkatkan kecekapan dan mengurangkan sisa dalam rantai bekalan makanan 9.2 Pemulihan dan Pengagihan Semula Makanan – Membangunkan sistem untuk mendapatkan semula lebihan makanan dan mengagihkannya semula kepada mereka yang memerlukan Tunggak Keterjaminan Makanan: KS SDG: 2 dan 12

Peningkatan Kualiti Pemakanan		
Bil	Bidang Utama dan Pernyataan Hasil Keterjaminan Makanan UPM	Cadangan Tema Penyelidikan
10	Pasaran dan perdagangan yang telus Membantu negara meningkatkan ketelusan dan penyertaan saksama dalam pasaran, rantaian nilai global dan perdagangan antarabangsa melalui penyelidikan bidang ekonomi dan kewangan sistem makanan, potensi rangkaian makanan halal, perdagangan yang adil dan penyumberan beretika.	10.1 Ekonomi dan Kewangan Sistem Makanan – memfokuskan kuasa ekonomi yang dimainkan dalam sistem makanan dan cara keputusan kewangan memberikan kesan kepada keterjaminan dan akses makanan, termasuk penyelidikan tentang: - Ekonomi Sumber Bio: Menganalisis nilai ekonomi sumber biologi yang digunakan dalam pengeluaran makanan - Analisis Rangkaian Kewangan: Memeriksa hubungan kewangan antara entiti yang berbeza dalam sistem makanan - Ekonomi Keluarga dan Keterjaminan Makanan: Menyelidik bagaimana keputusan kewangan isi rumah dan pengurusan sumber mempengaruhi keterjaminan makanan - Import, Perdagangan dan Keterjaminan Makanan: Menganalisis kesan dasar perdagangan antarabangsa (termasuk halangan bukan tarif) terhadap keterjaminan makanan - Rantaian Nilai Tempatan dan Global: Memahami rangkaian kompleks pengeluaran, pemprosesan dan pengedaran dalam industri makanan pertanian global. Mengadakan <i>big data</i> daripada sektor hulu dan hiliran 10.2 Ketelusan dan Amalan Etika dalam Sistem Makanan – memastikan amalan perdagangan yang adil dan kepercayaan pengguna dalam rantaian bekalan makanan, termasuk penyelidikan tentang Ekonomi Halal dan Ketelusan Rantaian Bekalan: Membangunkan kaedah untuk memastikan ketelusan dan kebolehtelusan dalam rantaian makanan Halal, yang berpotensi menggunakan teknologi rantaian blok 10.3 Perdagangan Adil dan Penyumberan Beretika – Mempromosikan amalan buruh yang adil dan penyumberan yang bertanggungjawab di seluruh rantaian bekalan makanan Tunggak Keterjaminan Makanan: KS SDG: 2, 10 dan 17

Peningkatan Kualiti Alam Sekitar		
Bil	Bidang Utama dan Pernyataan Hasil Keterjaminan Makanan UPM	Cadangan Tema Penyelidikan
11	Sistem pertanian makanan yang mengurangkan dan menyesuaikan kepada perubahan iklim Penyelidikan dan inovasi pertanian yang menyokong kesejahteraan planet. Tumpuan pelaksanaan diberikan bagi mengurangkan kesan alam sekitar keseluruhan pengeluaran makanan, mengekalkan ekosistem yang sihat, dan menyesuaikan sistem makanan terhadap perubahan iklim.	11. 1 Amalan Sistem Makanan Mampan – pembangunan dan pelaksanaan kaedah untuk meminimumkan kesan alam sekitar, dan menggalakkan kecekapan sumber di seluruh sistem makanan, termasuk: - Teknologi <i>Biofloc</i>: Menyesuaikan dan menggunakan teknologi bioflok kepada pelbagai sektor dalam sistem makanan. Ini boleh melibatkan pembangunan sistem gelung tertutup dalam pengeluaran ternakan yang menggunakan bahan buangan untuk mewujudkan persekitaran yang sihat untuk haiwan, meniru aplikasi akuakultur - Sistem Pertanian Pintar Iklim (Climate-smart agriculture): Mempromosikan reka bentuk dan pelaksanaan sistem pertanian pintar iklim yang menggabungkan amalan pertanian yang berbeza (cth., pengeluaran tanaman, penternakan dan akuakultur) bagi pewujudan ekosistem yang lebih seimbang dan mampan dengan meniru kitaran semula jadi dan mengurangkan pergantungan pada input luaran (cth., input berasaskan bahan kimia) 11. 2 Meminimumkan Kesan Alam Sekitar – Menyelidik dan melaksanakan kaedah untuk mengurangkan kesan alam sekitar keseluruhan pengeluaran makanan. Ini terpakai kepada pertanian dan mungkin melibatkan: - Pengurangan Jejak Karbon: Meneroka strategi untuk mengurangkan pelepasan gas rumah hijau merentas semua peringkat sistem makanan, termasuk amalan pertanian, pengangkutan, pemrosesan dan pembungkusan. Pengurusan dan penggunaan sisa pertanian bagi penghasilan produk baharu dalam konsep kitaran ekonomi (pembuangan sifar) - Pengurusan Air Mampan: Membangunkan kaedah untuk pengurusan air yang lebih baik dan rawatan sisa untuk meminimumkan pencemaran badan air. Ini termasuk amalan dalam pertanian (kecekapan pengairan dan rawatan air sisa) - Habitat dan Perlindungan Guna Tanah: Menyelidik kaedah untuk meminimumkan kesan pengeluaran makanan ke atas ekosistem semula jadi. Ini boleh melibatkan penerokaan amalan pertanian mampan, seperti pengurangan pembajakan atau penggiliran tanaman, serta penempatan dan amalan akuakultur yang bertanggungjawab untuk meminimumkan gangguan habitat - Pengoptimuman penggunaan tanah di kawasan penuaian tenaga solar dengan aktiviti pertanian 11. 3 Mengekalkan Persekitaran Sistem Makanan yang Sihat – menekankan kepentingan persekitaran yang sihat untuk sistem makanan yang mampan, yang merangkumi pemahaman tentang peranan ekosistem yang sihat, kedua-dua akuatik dan daratan, dalam menyokong pengeluaran makanan. Bidang penyelidikan termasuk: - Kesihatan Tanah dan Biodiversiti: Menyelidik hubungan antara kesihatan tanah, biodiversiti dengan amalan pengeluaran makanan mampan dalam pertanian. Ini boleh melibatkan penyelidikan tentang mempromosikan mikrobiom tanah yang sihat dalam kedua-dua sistem daratan dan akuatik untuk meningkatkan produktiviti dan daya tahan - Menyokong Persekitaran Akuatik yang Sihat: Memahami bagaimana ekosistem akuatik yang sihat boleh menyokong pengeluaran makanan yang mampan, bukan sahaja dalam akuakultur tetapi juga untuk perikanan liar. Penyelidikan mungkin meneroka kesan kualiti air yang sihat ke atas populasi ikan dan perkhidmatan ekosistem yang lebih luas yang memberikan manfaat kepada pertanian

Peningkatan Kualiti Alam Sekitar

Bil	Bidang Utama dan Pernyataan Hasil Keterjaminan Makanan UPM	Cadangan Tema Penyelidikan
		11. 4 Perubahan Iklim dan Sistem Makanan – tumpuan kepada cabaran dan peluang yang dikemukakan oleh perubahan iklim untuk keseluruhan sistem makanan, termasuk penyelidikan tentang: - Pengurangan Kesan Sistem Makanan terhadap Perubahan Iklim: Membangunkan strategi untuk mengurangkan jejak alam sekitar pengeluaran makanan merentas keseluruhan rantai bekalan, termasuk pengurangan pelepasan gas rumah hijau daripada amalan pertanian, pemprosesan makanan dan pengangkutan - Penyesuaian Sistem Makanan kepada Iklim yang Berubah: Menyelidik dan melaksanakan kaedah untuk menyesuaikan amalan pengeluaran makanan dengan kesan perubahan iklim, seperti peningkatan suhu, perubahan dalam corak kerpasan dan kejadian cuaca yang melampau. Ini mungkin melibatkan pembangunan varieti tanaman tahan iklim, menambah baik strategi pengurusan air, dan meneroka teknik pertanian alternatif yang lebih sesuai dengan keadaan yang berubah-ubah - Perubahan kepada pola pemakanan protein berasaskan ternakan selain ruminan (penyumbang terbesar kepada gas rumah hijau) - Alternatif daging kultur untuk menggantikan ternakan ruminan hidup - Serangga sebagai sumber bahan makanan alternatif untuk ternakan dan ikan (cth. black soldier fly larvae) Tanggungjawab Keterjaminan Makanan: KS SDG: 2, 13 dan 14
12	Bioekonomi untuk kelestarian makanan dan pertanian Bioekonomi yang mengimbangi nilai ekonomi dan kebajikan sosial dengan kelestarian alam sekitar. Bidang tumpuan melibatkan penggunaan dan volarisasi biosumber bagi memaksimumkan nilai sumber pertanian dan meminimumkan sisa, dan penggunaan bioteknologi dan sumber tenaga yang menyokong ekonomi kitaran.	12. 1 Penggunaan dan Valorisasi Biosumber: Tema ini memberi tumpuan kepada memaksimumkan nilai sumber pertanian dan meminimumkan sisa. Ia termasuk: - Ekonomi Kitaran dalam Pertanian: Membangunkan sistem gelung tertutup untuk pengeluaran pertanian, di mana sisa daripada satu proses menjadi input untuk yang lain (cth., ekonomi <i>circular</i> dalam produk minyak sawit). - Teknologi Sisa-ke-Kekayaan: Mengubah sisa pertanian dan biojisim kepada produk berharga seperti biobahan api, biobahan atau produk bio (cth., baja bio, biopestisid). - Sumber Biologi Boleh Diperbaharui: Meneroka potensi sisa pertanian dan biojisim sebagai alternatif yang mampan kepada sumber tradisional. - Teknologi Pemprosesan Bio: Membangunkan proses biologi untuk mencipta produk berharga seperti bahan kimia berasaskan bio, biopestisid dan baja bio. 12. 2 Bioteknologi dan Biotenaga untuk Pertanian Lestari: Tema ini memberi tumpuan kepada penggunaan bioteknologi dan sumber tenaga boleh diperbaharui untuk menambah baik amalan pertanian. Ia termasuk: - Aplikasi Bioteknologi: Menyelidiki penggunaan kejuruteraan genetik dan alat bioteknologi lain untuk pertanian mampan - Pengeluaran Bioenergi: Membangunkan kaedah untuk menghasilkan tenaga bersih daripada biojisim pertanian. Tanggungjawab Keterjaminan Makanan: KBC SDG: 12

Peningkatan Kualiti Alam Sekitar		
Bil	Bidang Utama dan Pernyataan Hasil Keterjaminan Makanan UPM	Cadangan Tema Penyelidikan
13	Perkhidmatan biodiversiti dan ekosistem untuk makanan dan pertanian Meningkatkan Perkhidmatan Ekosistem dan Biodiversiti dalam menyokong aktiviti pertanian. Memberi fokus pada pembangunan dan pelaksanaan kaedah pertanian yang meminimumkan kesan alam sekitar dan meningkatkan produktiviti.	13. 1 Meningkatkan Perkhidmatan Ekosistem dan Biodiversiti: Tema ini memfokuskan pada melindungi dan menambah baik persekitaran semula jadi yang menyokong pertanian. Ia termasuk: - Kualiti dan Pengurusan Air: Menyelidik kaedah untuk meningkatkan kualiti air untuk kegunaan pertanian dan memulihara sumber air - Pemuliharaan Bakau: Memahami kepentingan bakau untuk ekosistem pantai dan membangunkan strategi untuk perlindungannya. - Pemuliharaan Biodiversiti: Mencipta dan mengekalkan koleksi mikrob dan benih untuk memelihara biodiversiti yang penting untuk pertanian. - Kesihatan dan Pemulihan Tanah: Menggunakan teknologi mikrob untuk meningkatkan kesihatan dan kesuburan tanah. - Biopenanda untuk Pencemaran Alam Sekitar: Membangunkan kaedah untuk mengesan dan memantau pencemaran alam sekitar yang boleh memberi kesan kepada pertanian. 13. 2 Amalan Pertanian Mampan dan Penambahbaikan Tanaman: Tema ini memfokuskan pada pembangunan dan pelaksanaan kaedah pertanian yang meminimumkan kesan alam sekitar dan meningkatkan produktiviti pertanian. Ia termasuk: - Agroekologi dan Amalan Lestari: Menyiasat dan mempromosikan prinsip ekologi dalam sistem pertanian. - Agrivoltaics: Menyelidik integrasi pengeluaran tenaga suria dengan amalan pertanian. - Kepelbagaian Genetik dalam Tanaman dan Ternakan: Mengekalkan dan meningkatkan kepelbagaian genetik dalam tanaman makanan dan ternakan untuk memastikan daya tahan dan kebolehsuaian. Tunggak Keterjaminan Makanan: KS SDG: 2, 14 dan 15
Peningkatan Kualiti Kehidupan		
Bil.	Bidang Utama dan Pernyataan Hasil Keterjaminan Makanan UPM	Tema Penyelidikan
14	Kesaksamaan gender dan pemerkaaan wanita luar bandar Bidang penyelidikan memberikan tumpuan kepada penerokaan kesejahteraan wanita dan keluarga serta meningkatkan kehidupan komuniti dan menangani ketidaksamaan sosial dalam aspek keterjaminan makanan.	14. 1 Keluarga dan Kesejahteraan – meneroka kesejahteraan keluarga dan individu merentasi peringkat kehidupan yang berbeza, termasuk: - Dinamik Keluarga: Meneliti cara keluarga mengurus sokongan, penjagaan, menghadapi cabaran dan mencapai keseimbangan kehidupan kerja - Perkembangan dan Penuaan Dewasa: Menyelidik isu berkaitan pekerjaan, latihan dan ketidakupayaan yang dihadapi oleh orang dewasa apabila mereka meningkat usia - Kesihatan Mental dan Kesejahteraan Komuniti: Menyelidik promosi kesihatan mental dan campur tangan psikologi komuniti - Jantina dan Kesejahteraan: Meneroka kesan jantina terhadap kualiti hidup, penyertaan politik dan peluang ekonomi 14. 2 Pembangunan Komuniti dan Keadilan Sosial – meningkatkan kehidupan orang ramai dalam komuniti dan menangani ketidaksamaan sosial, termasuk: - Strategi Pembangunan Komuniti: Menganalisis dasar, menangani isu minoriti, menggalakkan pengurangan kemiskinan dan menilai rancangan pembangunan - Pemerkaaan Sosioekonomi: Menyelidik pemerkaaan kewangan untuk wanita, kesaksamaan jantina dalam membuat keputusan, dan peranan wanita dalam pertanian dan pembangunan luar bandar Tunggak Keterjaminan Makanan: KS SDG: 2 dan 5

Peningkatan Kualiti Kehidupan

Bil	Bidang Utama dan Pernyataan Hasil Keterjaminan Makanan UPM	Cadangan Tema Penyelidikan
15	Transformasi luar bandar yang inklusif Transformasi luar bandar yang inklusif dan pemulihan kawasan luar bandar untuk memastikan penyertaan yang saksama, dan manfaat kepada kumpulan miskin, dan terpinggir; dipercepat melalui pelaksanaan dasar, strategi dan program yang disasarkan.	15.1 Meningkatkan Akses kepada Peluang dan Perkhidmatan – memfokuskan usaha untuk merapatkan jurang antara kawasan luar bandar dengan bandar dengan melalui penambahbaikan akses kepada sumber dan perkhidmatan penting, termasuk: - Pendidikan dan Latihan: Menyelidik cara untuk meningkatkan akses kepada peluang pendidikan dan latihan untuk penduduk luar bandar - Teknologi Maklumat dan Komunikasi (ICT): Menilai kualiti perkhidmatan internet dalam komuniti luar bandar dan meneroka penyelesaian untuk penambahbaikan 15.2 Menggalakkan Inklusiviti dan Kesejahteraan Sosial – tumpuan kepada mewujudkan komuniti luar bandar yang inklusif dan menyokongnya untuk memenuhi keperluan semua penduduk, termasuk: - Inklusiviti Sosial dan Budaya: Menyelidiki cara mempromosikan inklusiviti sosial dan budaya dalam komuniti luar bandar - Persekitaran Mesra Umur: Membangunkan strategi untuk mewujudkan persekitaran yang menyokong penduduk tua di kawasan luar bandar 15.3 Meningkatkan Kehidupan Luar Bandar dan Pembangunan Ekonomi – memfokuskan penggalakan peluang ekonomi dan inovasi di kawasan luar bandar, termasuk: - Keusahawanan Desa: Menyelidik dan menyokong keusahawanan dan inovasi untuk mempelbagaikan ekonomi luar bandar - Satu Kampung Satu Industri: Menilai keberkesanan program seperti “Satu kampung satu industri” bertujuan untuk menggalakkan pembangunan ekonomi di kawasan luar bandar - Reka bentuk inovatif, lestari dan kos efektif dalam pengeluaran makanan untuk meningkatkan tahap kehidupan masyarakat luar bandar 15.4 Aspek Sosial: Transformasi belia luar bandar dalam penglibatan aktiviti pertanian untuk menangani masalah sosial Tunggak Keterjaminan Makanan: KBC dan KS SDG: 1, 8, 10 dan 14
16	Mencapai sistem makanan bandar yang mampan Transformasi sistem pertanian bandar dan pinggir bandar yang mampan melalui pembangunan kaedah hasil penyelidikan yang cekap. Usaha ini membantu akses kepada makanan yang berpatutan dan sihat.	16.1 Pertanian Bandar Mampan – memfokuskan pembangunan dan pelaksanaan kaedah yang cekap untuk menanam makanan dalam persekitaran bandar, termasuk: - Model Pertanian Bandar: Menyelidik dan mempromosikan pelbagai amalan pertanian bandar, seperti taman atas bumbung, taman komuniti dan pertanian menegak - Teknologi Inovatif: Menyelidik dan menggunakan teknologi moden seperti hidroponik, kilang tumbuhan dan agrivoltaik untuk pertanian bandar - Analisis Teknologi-Ekonomi: Menilai kebolehlaksanaan ekonomi dan kecekapan teknologi pertanian bandar yang berbeza 16.2 Keterjaminan Makanan Bandar dan Pembangunan Komuniti – memfokuskan akses kepada makanan yang berpatutan dan sihat untuk penduduk bandar, terutama penduduk yang rentan, termasuk: - Ketersediaan dan Kebolehcapaian Makanan: Mengkaji cabaran akses makanan untuk golongan miskin bandar dan penyelesaian yang sedang dibangunkan - Pengurangan Sisa Makanan: Menyelidik dan melaksanakan strategi, seperti pengkomposan dan teknologi sisa kepada tenaga untuk meminimumkan sisa makanan dalam kawasan bandar - Pembangunan Komuniti dan Pertanian Bandar: Meneroka bagaimana projek pertanian bandar boleh menyumbang kepada pembangunan komuniti dan pembasmian kemiskinan - Pasaran Makanan Mudah Alih: Menyelidik potensi pasaran mudah alih untuk meningkatkan akses kepada hasil segar di kawasan bandar yang kurang mendapat perkhidmatan Tunggak Keterjaminan Makanan: KTS dan KBC SDG: 1, 2, 11 dan 12

Peningkatan Kualiti Kehidupan		
Bil	Bidang Utama dan Pernyataan Hasil Keterjaminan Makanan UPM	Cadangan Tema Penyelidikan
17	Darurat pertanian dan makanan Darurat pertanian dan makanan boleh dihadapi oleh Malaysia jika pengurusan risiko tidak diberikan perhatian. Penggunaan teknologi, seperti <i>blockchain</i> dan IoT dapat menggalakkan ketelusan dan kebolehkesanan dalam rantai bekalan makanan, yang berpotensi meningkatkan keselamatan dan keterjaminan makanan.	17.1 Meningkatkan Keterjaminan Makanan dan Pengurusan Risiko – memfokuskan strategi untuk memastikan bekalan makanan yang stabil dan mengurangkan risiko kepada pengeluaran makanan, termasuk: - Teknologi dan Ketersediaan Benih: Menyelidik dan mempromosikan varieti benih yang dipertingkatkan dan mengekalkan bank benih untuk kepelbagaian tanaman dan keterjaminan makanan - Pengesanan Awal Ancaman: Membangunkan kaedah untuk pengesanan cepat penyakit tanaman dan ternakan - Kekurangan Makanan dan Kerentanan: Menganalisis risiko kekurangan makanan dan mengenal pasti populasi yang terkesan 17.2 Penyesuaian dan Ketahanan Perubahan Iklim – memberikan tumpuan kepada pembinaan kapasiti sistem pertanian untuk menyesuaikan diri dengan kesan perubahan iklim, termasuk menyelidik bagaimana masyarakat menyesuaikan diri dengan kesan perubahan iklim di Malaysia 17.3 Inovasi Teknologi untuk Sistem Makanan – memfokuskan pemanfaatan teknologi untuk meningkatkan keterjaminan dan kecekapan makanan dalam rantai bekalan makana, termasuk menyelidik penggunaan teknologi <i>blockchain</i> dan <i>internet-of-things</i> (IoT) untuk menggalakkan ketelusan dan kebolehkesanan dalam rantai bekalan makanan, yang berpotensi meningkatkan keselamatan dan keterjaminan makanan 17.3 Dana Wakaf dan Sektor Pertanian/Makanan – meningkatkan sektor pertanian dan makanan melalui dana wakaf yang mampan Tunggak Keterjaminan Makanan: KBG dan KS SDG: 1, 2 dan 16



Peningkatan Kualiti Kehidupan		
Bil	Bidang Utama dan Pernyataan Hasil Keterjaminan Makanan UPM	Cadangan Tema Penyelidikan
18	Sistem agromakanan yang berdaya tahan Daya tahan sistem agromakanan melibatkan fokus penyelidikan berkaitan pemahaman ke atas persepsi dan tingkah laku serta kaedah untuk mengukuhkan daya tahan rantai bekalan makanan.	18. 1 Memahami Persepsi dan Tingkah Laku Risiko – memfokuskan Pengetahuan, Sikap dan Amalan (KAP) untuk mendapatkan pandangan tentang cara orang melihat dan bertindak balas terhadap pelbagai risiko dalam sistem makanan 18. 2 Membina Rantaian Bekalan yang Teguh dan Boleh Disesuaikan (Adaptable) – memfokuskan penyelidikan dan pelaksanaan kaedah untuk mengukuhkan daya tahan rantai bekalan makanan. Ini mungkin melibatkan penyelidikan kepelbagaian pembekal, infrastruktur yang dipertingkatkan, dan rancangan luar jangka untuk mengurangkan gangguan dan meminimumkan kesan negatif terhadap keterjaminan makanan 18. 3 Pemeriksaan Agro Makanan Halal: Meningkatkan kesedaran halal dalam memperkasakan agro makanan Tunggak Keterjaminan Makanan: KTS dan KS SDG: 1 dan 2
19	Inisiatif Hand-in-Hand (HIH) Inisiatif <i>Hand-in-Hand</i> (HIH) memberikan fokus kepada kesan ke atas rakyat termiskin dan paling lapar melalui pendekatan strategi memperkasakan kumpulan berkenaan. Pendekatan holistik menggunakan maklumat data yang dianalisis dan dikongsi akan membantu mempercepat transformasi pertanian dan pembangunan luar bandar yang mampan.	19. 1 Fokus pada Populasi Terkesan – a. Keterjaminan Makanan dan Pengurangan Kemiskinan: Penyelidikan tentang cara meningkatkan akses kepada sumber makanan dan pertanian untuk penduduk termiskin dan paling lapar di kawasan luar bandar. Ini boleh melibatkan kajian tentang jaringan keselamatan sosial, campur tangan yang disasarkan, dan menggalakkan aktiviti penajaan pendapatan b. Memperkasakan Pengeluar Berskala Kecil: Penyelidikan tentang strategi untuk memperkasakan petani, nelayan dan usahawan luar bandar berskala kecil, terutama wanita dan kumpulan terpinggir. Ini boleh melibatkan pembangunan kapasiti, akses kepada pembiayaan dan teknologi, dan inisiatif akses pasaran 19. 2 Kerjasama untuk Pendekatan Holistik – a. Perkongsian Pelbagai Pihak: Mengkaji bagaimana pihak berkepentingan yang berbeza, seperti petani, penyelidik, penggubal dasar dan syarikat swasta, boleh bekerjasama untuk mewujudkan sistem pertanian makanan yang lebih mampan dan saksama b. Perkongsian dan Analisis Data: Penyelidikan tentang penggunaan analisis data dan platform perkongsian maklumat untuk menambah baik pembuatan keputusan dan peruntukan sumber dalam sistem pertanian makanan. Ini boleh melibatkan penerokaan aplikasi data besar dan strategi pengurusan pengetahuan c. Pendekatan Sistem Makanan: Menyelidik bagaimana komponen sistem makanan yang berbeza, daripada pengeluaran hingga penggunaan, boleh disepadukan dan dioptimumkan untuk kemampanan dan pemakanan yang lebih baik 19. 3 Transformasi Minda dan Sikap Rakyat Termiskin dan Paling Lapar – memfokuskan usaha transformasi minda serta sikap kelompok rakyat termiskin dan paling lapar agar tidak terlalu selesa dengan kemudahan dan inisiatif yang tersedia oleh pihak kerajaan Tunggak Keterjaminan Makanan: KBC, KBG dan KS SDG: 1, 2 dan 10

Peningkatan Kualiti Kehidupan		
Bil	Bidang Utama dan Pernyataan Hasil Keterjaminan Makanan UPM	Cadangan Tema Penyelidikan
20	Meningkatkan pelaburan Memberikan fokus kepada pembangunan kaedah bagi pengukuran kesan pelaburan untuk membantu mempercepat transformasi ke arah sistem pertanian makanan yang mampan.	20.1 Fokus pada Impak dan Ekuiti – a. Pengukuran Kesan dan Pengurangan Ketaksamaan: Membangunkan kaedah yang mantap untuk mengukur dan menjejaki kesan pelaburan ke atas kelaparan, pengurangan kemiskinan dan kemampunan sistem makanan secara tuntas. Ini termasuk menganalisis cara campur tangan mempengaruhi kumpulan sosial yang berbeza dan memastikan hasil yang saksama b. Meningkatkan Pendekatan Berjaya: Mengenal pasti dan menyelidik model sedia ada yang berjaya untuk makanan mampan dan amalan pertanian yang boleh ditingkatkan untuk mencapai pengurangan kemiskinan dan pembasmian kelaparan berskala besar c. Ekuiti Sistem Makanan: Meneroka strategi untuk menggalakkan ekuiti dalam sistem makanan, termasuk penetapan harga yang berpatutan untuk pengeluar, akses yang lebih baik kepada pasaran untuk petani berskala kecil, dan memastikan akses kepada makanan berkhasiat yang berpatutan untuk semua 20.2 Pelaburan dan Pembinaan Kapasiti – a. Pengoptimuman Pelaburan Awam dan Swasta: Menyelidik cara mengoptimumkan pelaburan awam dan swasta dalam penyelidikan pertanian, pembangunan infrastruktur dan jaringan keselamatan sosial untuk memaksimumkan kesannya terhadap keselamatan makanan dan pengurangan kemiskinan b. Mekanisme Pembiayaan Inovatif: Meneroka mekanisme pembiayaan inovatif untuk pertanian mampan, seperti pelaburan berimpak, perkongsian awam-swasta dan kredit karbon untuk amalan pintar iklim c. Pembinaan Kapasiti untuk Ketersediaan Pelaburan: Membangunkan program untuk meningkatkan kapasiti masyarakat dan institusi tempatan untuk menarik dan mengurus pelaburan secara berkesan dalam inisiatif makanan dan pertanian mampan 20.3 Memperkasakan keterlihatan dan imej – memfokuskan pemeraksanaan keterlihatan dan imej dalam sektor pertanian dan makanan di Malaysia Tunggak Keterjaminan Makanan: KS SDG: 1, 2, 10 dan 17

Nota: Senarai cadangan tema penyelidikan tidak terhad kepada yang tersenarai malahan penyelidik perlu mengenal pasti tema baharu mengikut keperluan terkini dan masa hadapan

6.2.3 Lonjakan Teras 3: Keterlibatan Komuniti dan Industri

Definisi

Keterlibatan komuniti dan industri bermaksud menjalinkan kerjasama yang saling bermanfaat dan erat bersama komuniti dan industri untuk menyokong agenda keterjaminan makanan UPM. Kerjasama pintar yang mampan dan bersepadu (iaitu bermatlamat, saling menghormati, dan produktif) bagi tujuan perkongsian ilmu dan kepakaran melibatkan universiti dengan pihak luar sama ada industri, komuniti, NGO, dermawan dan agensi kerajaan dalam dan luar negara. Keterlibatan komuniti dan industri yang mampan dan bersepadu dijangka dapat menggalakkan pembangunan produk, teknologi dan inovasi, pengkomersialan dan penggembleran sumber dalam rantaian keterjaminan makanan, seperti memacu pertumbuhan pendapatan pengeluaran makanan, meningkatkan pengeluaran output dan kualiti, mewujudkan rantaian nilai yang tangkas dan berdaya tahan, meningkatkan keterjaminan makanan, dan seterusnya menyokong keterangkuman ekonomi (seperti pengagihan pendapatan golongan pendapatan tinggi dan rendah, kadar kemiskinan, kadar pengangguran, tenaga buruh wanita dan lelaki).

Hasil

Keterlibatan komuniti dan industri yang mampan dan bersepadu akan memberikan faedah bersama kepada semua pihak berkepentingan dan umumnya akan membantu menyumbang kepada keterjaminan makanan negara. Dalam konteks UPM, keterlibatan komuniti dan industri akan dapat merakyatkan pertanian melalui pelaksanaan program pertanian seperti berikut:

1. Pembangunan komuniti tani angkat dengan kerjasama agensi awam- industri-universiti-komuniti
2. Pembangunan projek contoh (showcase) aplikasi inovasi dan teknologi.
3. Peluang pembiayaan/pendanaan daripada agensi awam, swasta dan antarabangsa.
4. Pengkomersialan dan inovasi sosial oleh pakar UPM
5. Pembangunan konsep *Community Support Agriculture* (Pertanian Sokongan Komuniti) dalam kalangan komuniti.

Impak

Keterlibatan komuniti dan industri yang mampan dan bersepadu akhirnya akan dapat menyumbang kepada perkara berikut:

1. Membantu meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan komuniti tani.
2. Meningkatkan kapasiti dan kemahiran komuniti
3. Melicinkan usaha pembangunan komuniti, produk, inovasi kepada kumpulan sasar
4. Membuka peluang perniagaan kepada individu atau enterprise sosial (social enterprise) untuk mempromosikan inovasi/teknologi kepada pasaran.
5. Melahirkan syarikat pemula/usahawan tani yang berdaya saing
6. Menyediakan akses kepada data raya untuk membolehkan peserta menggunakannya untuk:
 - i. pembuatan keputusan, analisis dan unjuran
 - ii. pengurusan sumber dan input pengeluaran
 - iii. perniagaan
 - iv. pemasaran
 - v. jaringan

Kerangka Lonjakan

Keterlibatan komuniti dan industri hendaklah dimartabatkan sebagai agenda kritikal semua warga UPM untuk mencapai tiga (3) keberhasilan Kerangka Keterjaminan Makanan UPM, iaitu keunggulan graduan dan usahawan tani; kebolegunaan teknologi dan inovasi; dan pengupayaan komuniti tani.

Bagi maksud tersebut, UPM menggariskan tiga (3) strategi di bawah keterlibatan komuniti dan industri, iaitu:

1. Pengukuhan hubungan dan sinergi antara agensi awam-industri-universiti-komuniti melalui Sistem Inovasi Pertanian, iaitu mengupayakan komuniti tani melalui sesuatu inovasi pertanian yang diperkenalkan oleh universiti dengan mendapat kerjasama daripada agensi pertanian/awam, dan disokong penuh oleh pihak industri. Hubungan dan sinergi yang kukuh akan mentransformasikan pertanian dan komuniti kepada satu tahap yang diharapkan
2. Pembinaan satu pangkalan data komuniti, industri dan kepakaran universiti. Data merangkumi:
 - i. komuniti : profil, sosio-ekonomi: demografi, maklumat ladang, sistem perladangan, dan pemasaran.
 - ii. industri: profil, demografi, status teknologi, potensi kerjasama dan dana/ geran/ pelaburan.
 - iii. universiti: kepakaran, inovasi, teknologi, pengembangan, analisis polisi, model unjuran.

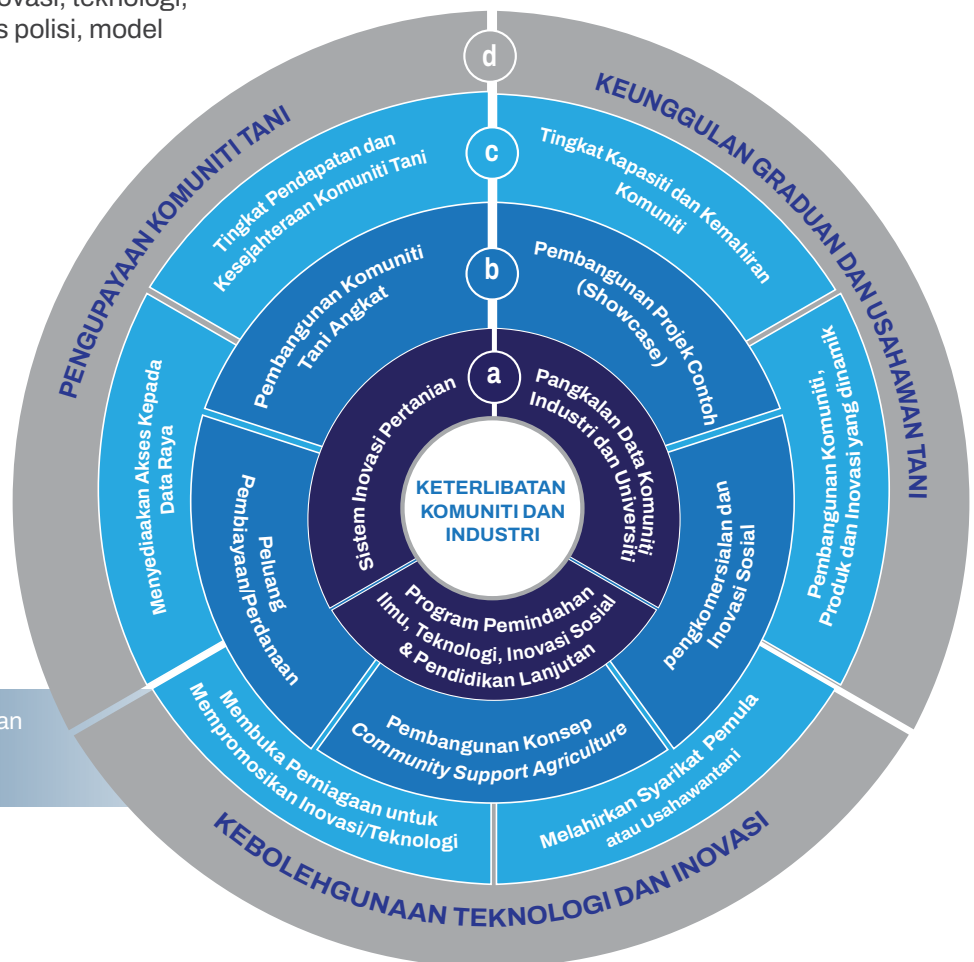
Pangkalan data ini digunakan untuk:

- i. pemadanan kepakaran dengan kumpulan sasaran;
 - ii. perkongsian teknologi dan usaha sama yang berjaya antara komuniti atau industri;
 - iii. peningkatan kecekapan khidmat pengembangan dan pemindahan teknologi termaju; dan
 - iv. pembinaan pelbagai aplikasi untuk meningkatkan kecekapan proses, meluaskan jaringan dan pasaran.
3. Pelaksanaan program pemindahan ilmu, perkhidmatan penasihat luar bandar (Rural Advisory Services), teknologi, inovasi sosial dan pendidikan lanjutan di dalam pertanian.

Tiga (3) strategi ini dapat memandu arah universiti, industri, komuniti dan agensi awam dan dermawan untuk menyumbang kepada hasil dan impak keterlibatan industri dan komuniti yang mampan dan bersepadu yang digambarkan seperti Rajah 6.4.

Petunjuk:
 a. Strategi
 b. Hasil
 c. Impak
 d. Lonjakan Keberhasilan

Rajah 6.4: Kerangka Lonjakan Keterlibatan Komuniti dan Industri



Bidang Keutamaan

UPM akan memfokuskan kepada 20 bidang keutamaan seperti berikut:

Peningkatan Kualiti Kehidupan		
Bil	Bidang Utama dan Pernyataan Hasil Keterjaminan Makanan UPM	Cadangan Inisiatif
1	Inovasi untuk pengeluaran pertanian mampan Sistem pengeluaran sekuriti makanan yang dapat mewujudkan penghakupayaan usahawan tani yang produktif, berdaya tahan, inovatif dan berdaya saing, serta mewujudkan peluang keusahawanan dan perniagaan bersepadu yang disokong melalui teknologi dan dasar yang komprehensif.	1.1 Pembangunan program Penghakupayaan Usahawan Tani Berteknologi Maju dan mampan 1.2 Projek Komuniti Angkat untuk pemindahan teknologi dan amalan pertanian baik 1.3 Membina aplikasi digital untuk meningkatkan kecekapan pengurusan ladang 1.4 Memperluaskan <i>Starter Tool Kit</i> untuk pertanian bandar / <i>vertical kit</i> 1.5 Khidmat nasihat profesional secara dalam talian (online)/ bersemuka (offline) seperti Klinik Pertanian 1.6 Program Pembangunan Usahawan tani Muda 1.7 Pengembangan berkenaan koperasi Tunggak Keterjaminan Makanan: KTS. SDG 8 dan 9
2	Transformasi biru Sistem makanan yang menyeluruh bagi sistem sekuriti makanan yang efisien, cekap, inklusif, berdaya tahan dan mampan dipromosikan melalui dasar dan program yang lebih baik untuk pengurusan berasaskan sains bersepadu, inovasi teknologi dan penglibatan agensi kerajaan dan swasta.	2.1 Khidmat nasihat profesional kepada pengusaha akuakultur Tunggak Keterjaminan Makanan: KBC. SDG 9 dan 12
3	One Health Sistem <i>One Health</i> bersepadu kebangsaan dan antarabangsa yang dibangunkan untuk kesihatan manusia, haiwan, tumbuhan dan alam sekitar dicapai melalui intervensi pencegahan perosak dan penyakit, amaran awal dan pengurusan risiko kesihatan pada peringkat komuniti setempat, negeri, Malaysia dan global.	3.1 Khidmat nasihat profesional kepada masyarakat umum berkaitan keselamatan makanan 3.2 Pelajar UPM sebagai agen perubahan (agent of change) berkenaan <i>one health</i> Tunggak Keterjaminan Makanan: KP. SDG 3 dan 11
4	Akses saksama pengeluar berskala kecil kepada sumber Peningkatan pengeluaran yang lebih baik dan berterusan bagi pengeluaran hasil tanaman pekebun kecil agar menjadi sumber ekonomi yang lestari dengan pasaran, perkhidmatan, maklumat, pendidikan dan teknologi melalui dasar, strategi dan pelaksanaan program yang lebih baik.	4.1 Rujuk 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 Tunggak Keterjaminan Makanan: KTS. SDG 8 dan 9

Peningkatan Kualiti Kehidupan		
Bil	Bidang Utama dan Pernyataan Hasil Keterjaminan Makanan UPM	Cadangan Inisiatif
5	Pertanian digital Teknologi ICT digital yang boleh diakses untuk meningkatkan peluang pasaran, produktiviti dan daya tahan yang disepadukan ke dalam dasar dan program sistem pertanian makanan, dengan tumpuan khusus inovasi teknologi untuk memastikan akses yang berpatutan dan saksama bagi pekebun kecil.	5.1 Pemindahan teknologi pertanian persis UPM kepada komuniti tani. Contoh: i. Pertanian pintar teknologi (Technology-smart agriculture) ii. Pertanian mesra iklim (Climate-smart agriculture) iii. Agro teknologi – IoT, dron dan lain-lain iv. Sistem pengurusan operasi pertanian v. Sistem pengurusan hasil dan pendapatan vi. Pembangunan data raya pertanian vii. Aplikasi digital mudah guna untuk petani kecil Tunggak Keterjaminan Makanan: KTS, KBC. SDG 1,2,9,11 dan 12
Peningkatan Kualiti Pemakanan		
Bil	Bidang Utama dan Pernyataan Hasil Keterjaminan Makanan UPM	Cadangan Inisiatif
6	Diet sihat untuk semua Hak untuk menyediakan makanan yang mencukupi dan peralihan ke arah diet sihat diutamakan untuk masyarakat Malaysia. Ini melibatkan transformasi berkaitan struktur persekitaran institusi, dasar dan undang-undang bersepadu yang memberi insentif kepada penglibatan komuniti dan sektor swasta.	6.1 Khidmat nasihat profesional kepada masyarakat umum berkaitan kesihatan awam dan pemakanan 6.2 Meluaskan Program susu sekolah bekerjasama dengan Farm Fresh 6.3 Kerjasama Pakar Pemakanan UPM dengan hospital tempatan 6.4 Pelajar UPM sebagai agen perubahan pemakanan sihat 6.5 Memberi input kepakaran kepada agensi kerajaan mengenai dasar pemakanan 6.6 Kesedaran komuniti kanak-kanak, warga emas dan komuniti rapuh berkaitan nutrisi Tunggak Keterjaminan Makanan: KP. SDG 2 dan 3
7	Pemakanan untuk kumpulan yang paling rapuh/rentan (vulnerable) Pembangunan khusus melalui mengenalpastian faktor untuk menambah baik pemakanan kumpulan rapuh dengan dasar bagi pemakanan yang paling rapuh dengan strategi dan program yang dibangunkan dan dilaksanakan oleh negara melalui kerjasama agensi dan universiti.	7.1 Program promosi pemakanan sihat melalui intervensi kepada komuniti bersasar dengan kerjasama agensi di bawah KKM, FPSK dan FSTM 7.2 Menyediakan menu sihat berasaskan ramuan tempatan. Tunggak Keterjaminan Makanan: KP, KS. SDG 2 dan 3
8	Makanan selamat untuk semua Dasar dan perundangan keselamatan makanan berbilang sektor yang bersepadu merentasi sistem pertanian makanan negara yang diterima pakai dan dilaksanakan oleh kerajaan, serta kapasiti dengan kesedaran kesemua pengendali rantai yang terlibat dengan sekuriti makanan nilai dan komuniti dipertingkatkan.	8.1 Rujuk 6.1-6.6, 7.1, 7.2 8.2 Memberi input kepakaran kepada agensi kerajaan mengenai dasar pemakanan 8.3 Kerjasama dengan industri yang melaksanakan program CSR, SDG dan ESG terpilih. (cth. pemakanan untuk atasi masalah bantut kanak-kanak) Tunggak Keterjaminan Makanan: KP. SDG 2 dan 3

Peningkatan Kualiti Alam Sekitar		
Bil	Bidang Utama dan Pernyataan Hasil Keterjaminan Makanan UPM	Cadangan Inisiatif
9	Mengurangkan kehilangan dan pembaziran makanan Pelan hala tuju yang jelas, spesifik dan dalam bentuk operasi yang disediakan dan dilaksanakan oleh kerajaan. Pembangunan hala tuju bersama yang melibatkan kesemua pemegang taruh membolehkan semua pihak dalam rantai bekalan makanan, persekitaran makanan dan pada peringkat masyarakat dalam mengurangkan kehilangan dan pembaziran makanan.	9.1 Memberikan khidmat nasihat berkenaan kehilangan dan pembaziran makanan Tunggak Keterjaminan Makanan: KBG, KS. SDG 2 dan 3
10	Pasaran dan perdagangan yang telus Meningkatkan ketelusan dan penyertaan saksama dalam pasaran, rantai nilai dan perdagangan dalam negara; yang dicapai melalui penyelarasan dasar; dan kapasiti usahawan tani, industri dan agensi kerajaan dalam membuat keputusan berasaskan bukti.	10.1 Rujuk 1.7 (muka surat 102) 10.2 Khidmat nasihat tentang pasaran dan perdagangan telus dan bersaing 10.3 Membantu petani membina atau menggunakan aplikasi untuk agihan dan pemasaran Tunggak Keterjaminan Makanan: KS. SDG 8,12 dan 16
11	Sistem pertanian makanan yang mengurangkan dan menyesuaikan perubahan iklim Transformasi dan daya tahan pertanian makanan untuk mencapai kelestarian dan matlamat pemakanan yang sesuai dengan perubahan iklim melalui penubuhan dan pelaksanaan amalan, dasar dan program pertanian pintar iklim.	11.1 <i>Showcasing</i> pertanian pintar iklim UPM Tunggak Keterjaminan Makanan: KTS, KBC. SDG 12 dan 13
12	Bioekonomi untuk kelestarian makanan dan pertanian Bioekonomi yang mengimbangi nilai ekonomi dan kebajikan sosial dengan kelestarian alam sekitar yang digalakkan melalui penggubalan dan pelaksanaan dasar dan amalan berasaskan bukti bersepadu dalam persekitaran mikro dan makro, menggunakan inovasi teknologi, organisasi dan sosial.	12.1 Memberikan khidmat nasihat kepakaran berkaitan bioekonomi 12.2 <i>Training the Trainer</i> dalam penggunaan <i>playbook</i> bioekonomi 12.3 Memberikan khidmat tentang aplikasi bioekonomi kebun komuniti dan kebun bandar 12.4 Pemindahan ilmu dan teknologi akuaponik untuk membantu dalam kelestarian Tunggak Keterjaminan Makanan: KS. SDG 8,9,11 dan 12

Peningkatan Kualiti Alam Sekitar		
Bil	Bidang Utama dan Pernyataan Hasil Keterjaminan Makanan UPM	Cadangan Inisiatif
13	Perkhidmatan biodiversiti dan ekosistem untuk makanan dan pertanian Mengekalkan biodiversiti untuk makanan dan pertanian; dan penggunaan biodiversiti yang mampan, pemuliharaan ekosistem dengan menggalakkan perkhidmatan pemulihan ekosistem marin, daratan dan air tawar melalui pelaksanaan dasar dan amalan mampan.	13.1 Memberikan khidmat nasihat berkenaan kepentingan pemuliharaan biodiversiti dan kelestarian ekosistem tanaman makanan, marin, daratan, dan air tawar Tunggak Keterjaminan Makanan: KTS, KS. SDG 12,14 dan 15

Peningkatan Kualiti Kehidupan		
Bil	Bidang Utama dan Pernyataan Hasil Keterjaminan Makanan UPM	Cadangan Inisiatif
14	Kesaksamaan gender dan pemerkasaan wanita luar bandar Meningkatkan pemerkasaan sosioekonomi wanita dalam ekosistem pertanian melalui akses kepada, dan kawalan ke atas sumber, perkhidmatan, teknologi, institusi, peluang ekonomi melalui dasar, strategi, program dan rangka kerja undang-undang yang saksama.	14.1 Khidmat nasihat keusahawanan wanita di luar bandar 14.2 Rujuk 1.7 (muka surat 102) Tunggak Keterjaminan Makanan: KS. SDG 5 dan 10
15	Transformasi luar bandar yang inklusif Transformasi ekosistem pertanian bagi masyarakat luar bandar yang inklusif termasuk pemulihan kawasan luar bandar untuk memastikan penyertaan yang saksama, dan manfaat kepada kumpulan miskin, dan terpinggir. Transformasi dibangunkan melalui pelaksanaan dasar, strategi dan program yang disasarkan.	15.1 Khidmat nasihat berkenaan koperasi Tunggak Keterjaminan Makanan: KBC, KS. SDG 1 dan 11
16	Mencapai sistem makanan bandar yang mampan Transformasi sistem pertanian makanan bandar dan pinggir bandar yang lebih cekap, inklusif, berdaya tahan dan mampan yang menangani kemiskinan bandar, ketidakjaminan makanan dan kekurangan zat makanan, membolehkan diet sihat dan pemangkin transformasi luar bandar yang inklusif dan mampan; digalakkan melalui penggunaan dasar dan program sokongan, dan pelaburan daripada pihak berkepentingan.	16.1 Rujuk 1.4 (muka surat 102) 16.2 Rujuk Bidang Utama 6, 7, 8, 9 (muka surat 103-104) Tunggak Keterjaminan Makanan: KTS, KBC. SDG 1,2,11 dan 12

Peningkatan Kualiti Kehidupan		
Bil	Bidang Utama dan Pernyataan Hasil Keterjaminan Makanan UPM	Cadangan Inisiatif
17	Darurat pertanian dan makanan Komuniti setempat ketika negara menghadapi atau berisiko kekurangan makanan yang serius diberikan dengan membangunkan program yang dapat mencegah darurat pertanian dan makanan; di mana penduduknya dilengkapi dengan kapasiti yang sesuai untuk menahan dan mengurus kejutan dan risiko masa depan dengan lebih baik.	17.1 Mempromosikan kembali Buku Hijau 17.2 Memberikan khidmat nasihat berkenaan kebuniti 17.3 Memberikan khidmat nasihat tentang penggunaan makanan lestari Tunggak Keterjaminan Makanan: KBG, KS. SDG 2,9 dan 11
18	Sistem makanan pertanian yang berdaya tahan Daya tahan sistem pertanian makanan yang komprehensif kepada komuniti dan usahawan tani dan industri dalam penjanaan sumber ekonomi terhadap kejutan dan tekanan sosioekonomi dan alam sekitar diperkukuh melalui pemahaman pelbagai risiko yang lebih baik dan mekanisme tadbir urus yang berkesan untuk pelaksanaan langkah pengurangan kerentanan.	18.1 Memberikan khidmat nasihat ke arah pertanian mandiri Tunggak Keterjaminan Makanan: KTS, KP,KS. SDG 2,11 dan 12
19	Inisiatif Hand-in-Hand (HIH) Transformasi pertanian dan pembangunan luar bandar yang mampan dipercepatkan dengan memberi fokus kepada kategori yang komuniti miskin, membezakan wilayah dan jenis strategi, dan kerjasama semua dimensi berkaitan sistem pertanian makanan melalui analisis dan perkongsian inisiatif yang mampan.	19.1 Membangunkan data raya UPM merangkumi maklumat kepakaran, alumni, industri dan komuniti. Tunggak Keterjaminan Makanan: KP, KS. SDG 1, 2 dan 12
20	Meningkatkan pelaburan Transformasi ke arah sistem pertanian makanan yang mampan dengan impak berskala besar ke arah mengurangkan ketidaksamaan dan membasmi kemiskinan dan meningkatkan sosioekonomi yang dipercepatkan melalui peningkatan pelaburan awam dan swasta, dan peningkatan pelbagai kapasiti untuk memanfaatkan pelaburan masa depan untuk sistem pertanian yang mampan.	20.1 Memberikan input kepakaran kepada agensi mengenai sistem pertanian dan makanan yang mampan Tunggak Keterjaminan Makanan: KT. SDG 1, 2 dan 8

Nota: Senarai cadangan inisiatif tidak terhad kepada yang tersenarai malahan PTJ perlu mengenal pasti inisiatif baharu mengikut keperluan terkini dan masa hadapan

6.3 Lonjakan Pemboleh Daya

Lonjakan pemboleh daya dikenal pasti mencerminkan komponen kritikal dalam kerangka pencapaian keterjaminan makanan, UPM menggunakan pemboleh daya untuk menyokong secara langsung dalam menambah baik proses dan memperkasakan strategi untuk mewujudkan kelebihan daya saing, pengukuhan peranan dan sumbangannya dalam keterjaminan makanan.

6.3.1. Lonjakan Pemboleh Daya 1: Kecekapan Governans

Definisi

Governans Keterjaminan Makanan UPM ialah tindakan yang dilaksanakan daripada pelbagai peringkat pengurusan untuk mencapai kecemerlangan, kecekapan, persamaan, penglibatan, ketelusan dan akauntabiliti dalam tadbir urus program dan inisiatif berkaitan keterjaminan makanan. Matlamat lonjakan governans adalah untuk meningkatkan keberkesanan dan kecekapan tadbir urus bagi prakarsa keterjaminan makanan dengan lebih strategik, rasional, komprehensif, teratur dan sekali gus semua program yang dilaksanakan akan menyokong Pelan Tindakan Dasar Sekuriti Makanan Negara 2021 - 2025.

Tadbir urus terbaik yang bersifat transparensi, responsif, keterlibatan, berkesan dan cekap, bertanggungjawab, inklusif dan mematuhi peraturan dan dasar adalah penting untuk menghadapi cabaran dan persepsi pihak yang berkepentingan terhadap peranan dan sumbangan UPM dalam keterjaminan makanan. Oleh itu, Akta Universiti dan Kolej (AUKU) 1971 (Pindaan) 2019 merupakan rujukan utama dalam sistem tadbir urus universiti, iaitu terdapat kuasa-kuasa yang telah diperuntukkan, seperti membangunkan dasar, penubuhan entiti, menguruskan kewangan dan penjana pendapatan, menguruskan hal pembangunan universiti dan lain-lain sebagaimana diperuntukkan di bawah Perlembagaan Universiti. Justeru, untuk merealisasikan lonjakan governans ini, kuasa tadbir urus daripada AUKU ini perlu ditafsir secara tuntas, dan dilaksanakan dengan efektif untuk memudahkan kaedah dan proses tindakan dalam menjayakan agenda kecemerlangan keterjaminan makanan UPM.

Hasil

Urus tadbir yang baik perlu selari dengan hala tuju strategik UPM (the true north) yang menjadikan keterjaminan makanan sebagai salah satu misi penting untuk mencapai visi universiti. Berdasarkan kerangka strategik UPM, governans merupakan antara lima (5) asas yang penting untuk memastikan bahawa universiti berfungsi dan berkembang untuk mencapai enam (6) teras utama yang telah ditetapkan. Keberhasilan kecekapan governans bersifat menyeluruh dan sekali gus menyokong pencapaian objektif tiga (3) lonjakan teras keterjaminan makanan seperti yang berikut:

1. Menggunakan sumber yang optimum dan berupaya menghasilkan impak keterjaminan makanan UPM yang lebih menyeluruh, iaitu menjangkau keperluan pelbagai lapisan pihak yang berkepentingan, dan seterusnya dapat diukur dengan parameter yang lebih luas
2. Mengubah proses yang bersifat konvensional dan birokrasi kepada tatakelola dan penyampaian perkhidmatan yang lebih cepat, lebih berkesan, cekap, responsif dan sentiasa membuat penambahbaikan secara berterusan
3. Meningkatkan akauntabiliti dalam menentukan peranan dan tanggungjawab

4. Menggunakan pendekatan yang mengikut piawai dan holistik dalam memberikan keutamaan dan membuat keputusan yang tepat berkenaan isu keterjaminan makanan UPM. Dengan adanya pendekatan yang standard ini, UPM berupaya mewujudkan kriteria keutamaan dari aspek program, kos, impak, dan lain-lain yang akan membolehkan UPM menilai inisiatif secara objektif. Ini bermakna, strategi yang dibangunkan bukan sahaja memfokuskan cadangan inisiatif baharu, tetapi juga perlu membuat semakan dan penilaian terhadap usaha-usaha keterjaminan makanan yang telah dilaksanakan. Ini adalah selari dengan kepentingan tadbir urus yang baik dalam konteks pelaksanaan kajian semula inisiatif secara berterusan
5. Membudayakan transparensi dengan melibatkan kerjasama pemegang taruh dalam perancangan dan pelaksanaan inisiatif secara telus, bertanggungjawab dan berintegriti
6. Mentransformasikan pendigitalan dan penerokaan teknologi kepintaran buatan (AI) yang memberikan manfaat kepada pengurusan data dan penyelesaian masalah keterjaminan makanan
7. Memaksimumkan potensi kepakaran dalam ekosistem, mengukuhkan kolaborasi, membangunkan rangkaian universiti, dan mempromosikan produk penyelidikan, meningkatkan sumber kewangan, memperkasakan bakat dan sistem penyampaian yang terbaik untuk kejayaan keterjaminan makanan

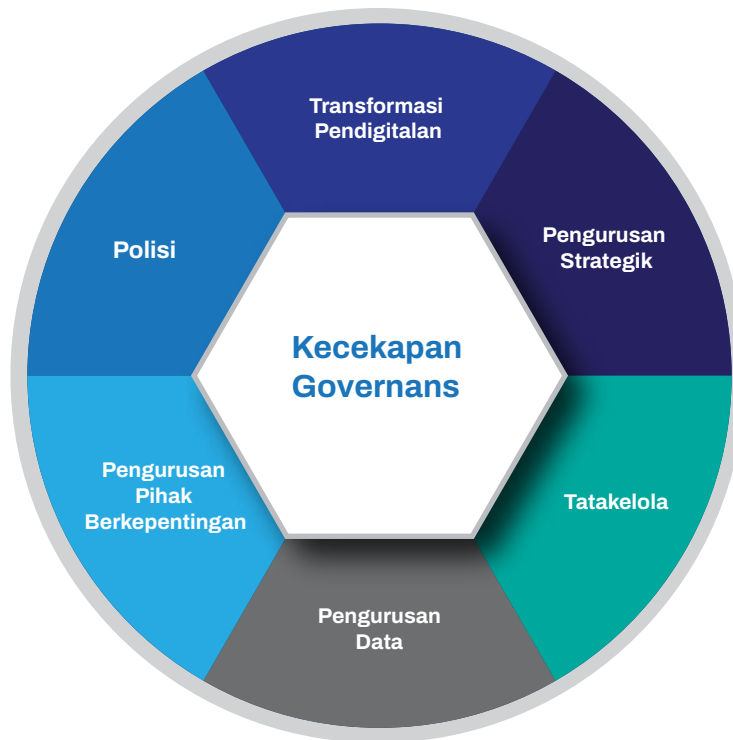
Impak

Impak governans dalam keterjaminan makanan adalah selari dan terangkum melalui enam (6) teras utama (pillars) hala tuju strategik UPM, iaitu:

1. perkhidmatan melangkaui jangkaan, iaitu kualiti penyampaian dan inisiatif keterjaminan makanan melebihi ekspektasi dan berkesan
2. penyelidikan relevan dan berimpak tinggi, iaitu kebolehan teknologi dan inovasi bagi peningkatan pembangunan dan kestabilan keterjaminan makanan
3. pengukuhan komuniti, iaitu pengupayaan komuniti tani melalui aktiviti pengembangan dan pemerksaan kepakaran
4. pengalaman pembelajaran dan kehidupan terbaik, iaitu keunggulan graduan dan usahawan tani UPM dalam keterjaminan makanan
5. pemerksaan industri, iaitu UPM sebagai rujukan industri dalam keterjaminan makanan
6. kesohoran peringkat global, iaitu UPM merupakan universiti bereputasi antarabangsa dalam memainkan peranannya untuk keterjaminan makanan pada peringkat kebangsaan dan antarabangsa.

Kerangka Lonjakan

Kecekapan governans bagi keterjaminan makanan boleh diukur melalui Audit GAGE (Guide to Assessing Governance Enhancement), *Employee Engagement Index*, *Stakeholder Engagement Index* (komuniti tani, majikan, pembuat dasar dan lain-lain), dan Transformasi Digital (Rajah 6.5).



Rajah 6.5: Kerangka Lonjakan Kecekapan Governans

Skop Utama

Governans menjadi katalis dan asas dalam memastikan bahawa program berkaitan keterjaminan makanan mencapai matlamat yang ditetapkan dan sekali gus menyediakan landasan, panduan, dan sistem sokongan yang kukuh untuk menyokong proses perancangan dan pembuatan keputusan, libat urus, dan pengagihan sumber dengan lebih sistematik, holistik, efisien dan efektif. Oleh itu, UPM akan memfokuskan beberapa skop utama untuk melonjakkan tadbir urus yang baik seperti jadual berikut:

Skop Utama	Cadangan Inisiatif
Polisi	1. Membangunkan polisi yang sesuai dan pragmatik (kewangan, sumber manusia, kemudahan, aset, pemegang taruh dan lain-lain) pada peringkat UPM untuk mencapai matlamat dan objektif berkaitan keterjaminan makanan UPM. Contoh: Polisi Pengembangan Universiti berkaitan Keterjaminan Makanan 2. Melaksanakan GAGE (Guide to Assessing Governance Enhancement) untuk penambahbaikan tadbir urus secara menyeluruh dan berterusan 3. Memperkasakan peranan dan sumbangan anak syarikat seperti UPM Holdings dalam keterjaminan makanan
Pengurusan Pihak Berkepentingan	4. Mewujudkan Pelan Pengurusan Pihak Berkepentingan dengan cekap dan berkesan (termasuk sesi libat urus dengan komuniti tani, industri dan pembuat dasar) 5. Membangunkan <i>Stakeholder Engagement Index</i> yang mengukur impak inisiatif keterjaminan makanan untuk penambahbaikan yang berterusan 6. Membangunkan dan melaksanakan Pelan Penjenamaan Keterjaminan Makanan dengan efektif

Skop Utama	Cadangan Inisiatif
Pengurusan Data	7. Membangunkan Sistem Pengurusan Data dan Maklumat Keterjaminan Makanan yang sistematik, analitik dan komprehensif (Pusat Data Keterjaminan Makanan) 8. Melaksanakan Inventori/Bancian/Audit Keterjaminan Makanan untuk melihat jurang ketersediaan, data dan <i>substance</i>
Tatakelola	9. Membangunkan tata kelola yang baik dan memberi impak kepada ketelusan, akauntabiliti, inklusiviti dan keberkesanan, dan sekali gus menyumbang kepada kecekapan pengurusan terhadap agenda keterjaminan makanan 10. Mewujudkan Jawatankuasa Pepandu Keterjaminan Makanan UPM (turut disertai wakil Kementerian/ahli luar UPM) 11. Melantik seorang Penolong Naib Canselor atau nama jawatan lain yang sesuai atau menjadikan portfolio keterjaminan makanan kepada mana-mana Timbalan Naib Canselor 12. Menubuhkan Pusat/Pejabat Strategi Keterjaminan Makanan UPM yang menyelaras inisiatif <i>blueprint</i>, kolaborasi, komunikasi, analisis dan pelaporan pencapaian objektif 13. Menubuhkan Majlis Keterjaminan Makanan IPT selari dengan visi UPM untuk menjadi universiti peneraju keterjaminan makanan
Pengurusan Strategik	14. Membangunkan dan mengemas kini <i>blueprint</i> yang komprehensif berkaitan keterjaminan makanan 15. Membangunkan <i>Blueprint</i> dan Strategi Inisiatif pada peringkat peneraju dan memantau kemajuan 16. Memperkasakan pengurusan strategi dan pencapaian objektif keterjaminan makanan dengan lebih cekap dan berkesan 17. Melaksanakan pengurusan risiko yang menyeluruh dalam keterjaminan makanan
Transformasi Pendigitalan	18. Meligatkan transformasi pendigitalan dan penggunaan teknologi AI untuk keterjaminan makanan
Pengurusan Prestasi	19. Mengkaji semula pengukuran prestasi pegawai supaya mengambil kira sumbangan yang lebih menyeluruh, memacu kepada keperluan masyarakat dan negara berkaitan keterjaminan makanan. Contoh, memberikan markah bonus untuk pencapaian KPI dan kenaikan pangkat bagi sumbangan dalam aktiviti keterjaminan makanan 20. Memberikan insentif yang sesuai kepada PTJ yang melaksanakan aktiviti keterjaminan makanan

Nota: Senarai cadangan inisiatif tidak terhad kepada yang tersenarai malahan PTJ perlu mengenal pasti cadangan inisiatif baharu mengikut keperluan terkini dan masa hadapan

6.3.2 Lonjakan Pemboleh Daya 2: Kelestarian Kewangan

Definisi

Kelestarian kewangan merupakan aspek penting dalam pengoperasian dan perancangan agenda strategik universiti, dan ia merupakan satu landasan penting untuk menyokong pelaksanaan strategik yang direncanakan, termasuk agenda keterjaminan makanan.

Definisi sumber kewangan universiti berdasarkan Pekeliling Perbendaharaan Malaysia WP7.5 Peraturan Perolehan Badan Berkanun Persekutuan adalah seperti yang berikut:

1. Dana Kerajaan Persekutuan

- Sumber daripada Kerajaan Persekutuan secara geran, pinjaman atau sebarang peruntukan yang disalurkan oleh Kerajaan Persekutuan sama ada secara sepenuhnya atau sebahagiannya bagi membiayai perbelanjaan operasi mengurus dan pembangunan projek/perolehan BBP;
- Baki daripada geran, pinjaman atau sebarang peruntukan yang disalurkan oleh Kerajaan Persekutuan; dan
- Hasil atau faedah/hibah daripada pelaburan yang menggunakan sumber Kerajaan Persekutuan.

2. Sumber Dalam

Terimaan atau hasil selain daripada dana Kerajaan Persekutuan.

Hasil

Tiga (3) mekanisme yang dilaksanakan oleh universiti untuk merealisasi pemacuan perancangan dan tindakan strategik tersebut, iaitu:

1. Pengagihan sumber, iaitu agihan sumber sedia ada secara efektif dan efisien kepada PTJ yang terlibat dengan mengambil kira keutamaan dan keperluan strategik sebagai contoh pengurusan agihan dana wakaf bagi tujuan program keterjaminan makanan;
2. Pelaburan kewangan, iaitu satu kaedah yang boleh digunakan untuk Universiti melaksana aktiviti strategik yang memberi pulangan bagi tempoh jangka panjang setelah mengambil kira pulangan ke atas pelaburan dan risiko. Antaranya ialah pemberian pendahuluan kepada PTJ; dan
3. Pembiayaan atau kolaborasi strategik, iaitu satu kaedah lain yang melibatkan modal kewangan, perkongsian hasil pendapatan, dan imbal balas kewangan dalam keadaan sumber sedia ada tidak mencukupi (termasuk kewangan, kepakaran dalaman dan sumber manusia). Pendekatan Model Campuran juga boleh dipertimbangkan di bawah mekanisme ini.

Penggunaan sumber dan mekanisme kewangan yang digunakan juga perlu dirujuk kepada polisi dan peraturan dalaman universiti yang berkuat kuasa.

Justeru, universiti perlu merancang program/aktiviti keterjaminan makanan, dan seterusnya menentukan sumber kewangan yang bersesuaian untuk digunakan untuk merealisasi projek/aktiviti keterjaminan makanan tersebut.

Menerusi perancangan dan penentuan sumber kewangan, serta tiga (3) mekanisme tersebut, diharapkan hasil yang akan diperoleh, antaranya ialah :

1. Anggaran belanjawan yang disediakan Universiti menepati objektif serta selaras dengan hasrat agenda keterjaminan makanan;
2. Universiti tidak mengemukakan permohonan belanjawan melampau yang boleh menyebabkan berlakunya ketidakupayaan berbelanja (menyebabkan berlakunya pembaziran sumber) atau permohonan belanjawan terlalu sedikit (menyebabkan berlakunya kesukaran dalam pelaksanaan program dan aktiviti);
3. Universiti dapat menentukan keutamaan dalam merangka program atau aktiviti supaya perbelanjaan dilakukan dengan cekap dan berkesan, serta memberi manfaat maksimum;
4. Membantu meningkatkan pelaksanaan penyelidikan yang berkaitan, yang akhirnya dapat menyumbang kepada peningkatan kecukupan makanan serta makanan berkualiti;
5. Projek yang dilaksana akan dapat membantu meningkatkan produktiviti dan kecekapan pengeluaran makanan;
6. Projek yang dilaksana akan dapat membantu meningkatkan pendapatan petani dan pengusaha makanan, serta mencipta peluang pekerjaan dalam sektor pertanian dan makanan; dan
7. Projek yang dilaksana akan dapat membantu menjaga keberlanjutan alam sekitar, dan memperluaskan pilihan makanan sedia ada kepada masyarakat.

Impak

Impak kelestarian kewangan dalam keterjaminan makanan adalah selari dan terangkum dalam enam (6) teras utama hala tuju strategik UPM, iaitu:

1. perkhidmatan melangkaui jangkaan, iaitu kualiti penyampaian dan inisiatif keterjaminan makanan melebihi ekspektasi dan berkesan;
2. penyelidikan relevan dan berimpak tinggi, iaitu kebolehan teknologi dan inovasi bagi meningkatkan pembangunan dan kestabilan keterjaminan makanan ;
3. pengukuhan komuniti, iaitu pengupayaan komuniti tani melalui aktiviti pengembangan dan pemerkasaan kepakaran;
4. pengalaman pembelajaran dan kehidupan terbaik, iaitu keunggulan graduan dan usahawan tani UPM dalam keterjaminan makanan;
5. pemerkasaan industri, iaitu UPM sebagai rujukan industri dalam keterjaminan makanan; dan
6. kesohoran peringkat global.

Menerusi penyediaan pemetaan perancangan dan tindakan strategik kewangan bagi projek/aktiviti Keterjaminan Makanan secara menyeluruh serta tiga (3) mekanisme yang Universiti laksanakan seperti maklumat di atas, diharapkan agenda keterjaminan makanan akan dapat direalisasikan (Rajah 6.7). Ini merangkumi perkara berikut:

1. Pelaksanaan projek/aktiviti berjalan lancar mengikut perancangan;
2. Penghasilan inovasi baharu dan aktiviti sedia ada dapat ditambah nilai;
3. Pelaksanaan pemindahan ilmu dan peningkatan kemahiran; dan
4. Penjanaan pendapatan kepada UPM.

Kerangka Lonjakan



Rajah 6.7: Kerangka Lonjakan Kelestarian Kewangan

Skop Utama

Bagi kelestarian kewangan, empat skop utama yang digariskan bagi merealisasikan hasrat ini, iaitu:

1. peningkatan kecekapan, dengan enam (6) inisiatif;
2. produktiviti, dengan tujuh (7) inisiatif;
3. penjanaaan, dengan satu inisiatif yang dibahagikan kepada empat (4) kaedah pelaksanaan; dan
4. kepelbagaian hasil, dengan tujuh (7) inisiatif.

Justeru, Pejabat Bursar bersama pusat tanggungjawab di UPM yang berkaitan akan sebaik mungkin mengambil tindakan berdasarkan inisiatif yang digariskan untuk memastikan bahawa universiti komited terhadap agenda keterjaminan makanan.

Skop Utama	Cadangan Inisiatif
Peningkatan Kecekapan	1. Menyemak aktiviti <i>must have & nice to have</i> secara efisien dan efektif 2. Memperkenalkan projek/aktiviti yang memberikan impak penjimatan 3. Mengurus kos 4. Melibatkan pelajar dan komuniti sekitar untuk mengurangkan kos tenaga kerja 5. Menyediakan tadbir urus kewangan yang cekap 6. Meningkatkan tahap kecekapan sumber manusia dan fasiliti
Produktiviti	7. Menyemak polisi dan peraturan 8. Menyediakan garis panduan yang bersesuaian 9. Memperkenalkan skim insentif pertanian untuk pihak berkepentingan 10. Mendigitalkan sistem kewangan secara cekap untuk memenuhi ekspektasi pemegang taruh 11. Menggunakan sama aset/ fasiliti universiti 12. Menerapkan <i>self-belonging spirit</i> dalam kalangan staf universiti 13. Mempelbagaikan kaedah perolehan dengan kawalan dalaman yang cekap
Penjanaaan	14. Memperkasakan sumber dalaman sedia ada, iaitu: i. yuran ii. pelaburan iii. sewaan iv. pengkomersialan penyelidikan
Kepelbagaian hasil	15. Mendapatkan melalui wakaf/endowmen 16. <i>Unlocking asset</i> 17. Mendapatkan geran bidaan/ dana khas daripada agensi kerajaan untuk projek/aktiviti berimpak 18. Mendapatkan dana sumbangan/derma daripada pihak luar 19. Mengadakan kerjasama strategik dengan pihak industri untuk mencapai keberhasilan yang disasarkan. 20. Melibatkan alumni universiti dalam konteks jaringan 21. Mengenal pasti sumber pendanaan baharu

Nota: Senarai cadangan inisiatif tidak terhad kepada yang tersenarai malahan PTJ perlu mengenal pasti cadangan inisiatif baharu mengikut keperluan terkini dan masa hadapan

6.3.3 Lonjakan Pemboleh Daya 3: Ketersediaan Bakat

Definisi

Dalam konteks ketersediaan bakat di UPM, ianya didefinisikan sebagai kesediaan pegawai akademik, pegawai bukan akademik, pelajar dan pemegang taruh pertanian yang meliputi pembuat dasar, pemain industri, komuniti dan masyarakat secara amnya dalam menyumbang secara efektif dan kolektif untuk memastikan keterjaminan dan kelestarian bekalan makanan negara melalui kecemerlangan akademik, penyelidikan dan inovasi produk pertanian.

Hasil

1. Untuk melahirkan bakat-bakat yang cakna terhadap isu keterjaminan makanan, UPM mesti menyediakan pendidikan dan latihan yang melengkapkan pegawai akademik, pegawai bukan akademik dan pelajar UPM dengan pengetahuan, kemahiran dan pengalaman serta sikap yang positif di dalam bidang tanaman makanan, penternakan, dan perikanan. Ini termasuk menyediakan pendidikan formal dan tidak formal, latihan serta program pendidikan yang berorientasikan pertanian seperti pengeluaran makanan, perkhidmatan pendidikan nutrisi sihat dan TVET pertanian.
2. Pegawai akademik, pegawai bukan akademik dan pelajar di UPM mesti dipupuk kemahirannya dalam aspek penyampaian maklumat pertanian bagi membangkitkan kesedaran dan kefahaman mereka tentang pentingnya keterjaminan makanan kepada negara. Penting untuk mengetahui faktor kepada punca dan akibat daripada kekurangan sumber bekalan makanan kepada negara seperti peningkatan harga barang, inflasi dan kebolehdapatan.
3. Pegawai akademik, pegawai bukan akademik dan pelajar UPM perlu dilatih daripada segi keterampilannya untuk menjadi duta atau ikon dalam menyampaikan maklumat yang benar tentang isu-isu pertanian di dalam dan di luar negara.
4. Pegawai akademik, pegawai bukan akademik dan pelajar juga perlu digalakkan untuk mewujudkan hubungan baik dengan pemegang taruh pertanian.
5. Pegawai akademik, pegawai bukan akademik dan pelajar di UPM perlu dilatih dengan sikap resilien dan daya tahan yang tinggi bagi mendepani sebarang perubahan ekosistem yang mendesak serta mampu mengenal pasti risiko yang boleh memberikan impak ketara terhadap keterjaminan makanan kepada negara. Ini termasuk perubahan iklim yang membawa kepada bencana alam, krisis teknologi dan konflik geopolitik.
6. Pembudayaan aktiviti pertanian melalui latihan-latihan berkaitan pertanian harus melibatkan semua warga UPM termasuklah pegawai akademik dan pegawai bukan akademik.
7. Pegawai akademik berkepakaran pertanian perlu dilibatkan sebagai penggubal dasar dan pembangun polisi dengan lebih agresif.

Impak

1. Secara kolektif, pegawai akademik, pegawai bukan akademik dan pelajar UPM ini akan dilatih untuk berdaya inovasi yang tinggi dan mampu beradaptasi dengan pantas dan tuntas serta tangkas untuk memberikan respons terhadap perubahan persekitaran, dinamik pasaran produk pertanian, dan kekinian teknologi.
2. Unit Pemantauan Khususnya contohnya Unit Agroprenuer Muda, Kementerian Pertanian dan Keterjaminan Makanan perlu memainkan peranan penting dalam menyalurkan maklumat tentang kedudukan terkini sumber makanan negara dan melibatkan UPM dalam sebarang program yang menyokong kepada isu keterjaminan makanan negara. Perkara ini boleh direalisasikan melalui konteks suasana pengajaran dan pembelajaran berorientasikan pengalaman sebenar di lapangan pertanian.
3. Pelajar apabila telah bergraduasi daripada program akademik masing-masing, mesti berupaya untuk menzahirkan usaha kolaborasi dan jaringan bersama pemegang taruh di pelbagai peringkat agensi seperti mengambil peranan sebagai penyelidik, penggubal polisi, pemberi nasihat terhadap amalan terbaik dalam memastikan usaha keterjaminan makanan dapat direalisasikan.
4. Pegawai akademik, pegawai bukan akademik dan pelajar khususnya dalam bidang pertanian mesti mampu untuk mencadangkan produk pertanian tempatan yang mempunyai nilai komersial yang tinggi, mempelbagaikan produk pertanian baharu, peluang pasaran terbuka dan ekonomi gig dalam pertanian hasil daripada penemuan dan penyelidikan di peringkat UPM.
5. Pegawai akademik, pegawai bukan akademik dan pelajar mampu mencakna idea dan penyelesaian kepada perubahan tersebut dengan memastikan jaringan keselamatan sosial dapat dijaga, mempelbagaikan sumber pendapatan pertanian dan melaksanakan langkah pengurangan risiko kepada pertanian.
6. Pengiraan mata latihan melalui program *Continuous Professional Development (CPD)* boleh diwajibkan agar pemupukan semangat cintakan pertanian dan kompetensi-kompetensi dalam bidang pertanian dapat dilatih. Kempen seperti "Satu Pejabat Satu Pertanian" atau penyediaan plot-plot pertanian di Pusat Tanggungjawab masing-masing dapat mencernakan kesedaran tentang betapa pentingnya isu keterjaminan makanan ini.
7. Langkah advokasi kepada mempromosikan keterjaminan makanan, mengetahui akses kepada sumber, tindakan keselamatan sosial kepada kumpulan rentan terhadap keperluan makanan negara dapat diperkasakan.

Kerangka Lonjakan

UPM perlu mewajarkan kepakaran bakat ini meliputi pengetahuan mereka tentang kemahiran teoretikal dan teknikal dalam bidang pertanian melalui program-program akademik dan latihan-latihan yang bersesuaian. Strategi-strategi berikut dicadangkan bagi merealisasikan ketersediaan bakat ini:

1. Kemahiran ini perlu dilatih di kalangan pegawai akademik, pegawai bukan akademik dan pelajar melalui pengalaman lapangan, projek inkubasi latihan dan penggunaan bahan pertanian. Penekanan pengurusan tanaman pintar, kaedah pengairan dan saliran yang efisien, kawalan perosak yang efektif, penyediaan dan penyimpanan makanan segar atau produk sejuk beku perlu diperkasa dalam kurikulum pertanian.

2. Pelaksanaan program akademik di UPM perlu berorientasikan kepada aktiviti pengajaran dan pembelajaran yang dapat membentuk kreativiti, penyelesaian kepada masalah pertanian, aktiviti pengembangan kepada komuniti pertanian melalui pembelajaran berasaskan perkhidmatan (service-learning) terutamanya keterlibatan pemain industri pertanian.
3. Kebersamaan dengan pemegang taruh pertanian perlu diperkasa melalui khidmat nasihat kepada permohonan dana inisiatif tanaman makanan, penternakan dan perikanan bagi pembentukan syarikat *start-up* dalam bidang pertanian.
4. Pegawai akademik, pegawai bukan akademik dan pelajar perlu menguasai kefahaman tentang pendidikan nutrisi dan kesihatan awam. Pelajar perlu mampu untuk mempromosikan diet dan tabiat pemakanan sihat, amalan kebersihan dan keselamatan makanan. Impaknya akan memberikan perubahan kepada pemahaman tentang nutrisi yang diperlukan dan mengurangkan masalah kesihatan sejagat.

Kesediaan pegawai akademik, pegawai bukan akademik dan pelajar untuk menyumbang secara efektif dan kolektif dalam memastikan keterjaminan dan kelestarian bekalan makanan negara melalui kecemerlangan akademik, penyelidikan dan inovasi produk pertanian (Rajah 6.8).



Rajah 6.8: Kerangka Lonjakan Ketersediaan Bakat

Skop Utama

Bagi ketersediaan bakat, empat (4) skop utama yang digariskan untuk merealisasikan hasrat ini: (a) pembangunan kemahiran, (b) kepakaran, (c) keahlian dalam badan profesional dan (d) program sangkutan industri. Terdapat lapan (8) inisiatif yang akan menyokong setiap skop yang dicadangkan. Justeru, sebarang strategi dalam pembangunan bakat daripada pusat tanggungjawab di UPM berkaitan dengan keterjaminan makanan, boleh didasarkan kepada cadangan inisiatif yang dikemukakan.

Skop Utama	Cadangan Inisiatif
Pembangunan Kemahiran	1. Latihan kemahiran amalan pertanian 2. Latihan <i>Training of Trainer (ToT)</i> 3. Pertanian Persis 4. Keusahawanan Tani 5. Pendedahan kursus <i>Educational Economics</i>
Kepakaran	6. Memastikan ketersediaan pelapis kepakaran
Keahlian dalam Badan Profesional	7. Mendapatkan pengiktirafan <i>Agrologist</i>
Program Sangkutan di Industri	8. Menggalakkan pelaksanaan sangkutan di Industri

Nota: Senarai cadangan inisiatif tidak terhad kepada yang tersenarai malahan PTJ perlu mengenal pasti cadangan inisiatif baharu mengikut keperluan terkini dan masa hadapan

6.3.4 Lonjakan Pemboleh Daya 4: Kecanggihan Infrastruktur

Definisi

Kecanggihan infrastruktur dalam konteks keterjaminan makanan merujuk kepada akses kualiti penyampaian produk pertanian dan sokongan kepada peningkatan keberhasilan produk pertanian bagi melestarikan keterjaminan makanan negara. Kecanggihan infrastruktur memainkan peranan yang signifikan dalam memastikan keterjaminan makanan melalui penambahbaikan dan kepelbagaian hasil produk pertanian, mengurangkan impak ketirisan dan pembaziran hasil pertanian, meningkatkan akses kepada pasaran dan berdaya tahan terhadap perubahan iklim serta perubahan drastik ekosistem pertanian.

Hasil

1. UPM memainkan peranan yang signifikan dalam memastikan keterjaminan makanan negara melalui penambahbaikan dan kepelbagaian hasil produk pertanian melalui penyelidikan dan nilai-nilai komersial
2. UPM mempunyai reputasi yang unggul di dalam bidang pertanian sama ada di peringkat tempatan dan antarabangsa. Diperakui kepakaran sumber manusia yang kompeten di UPM menjadi aset dalam menjamin keterjaminan makanan negara. Ini termasuk kemahiran pakar-pakar ini untuk mengendalikan mesin-mesin dan peranti-peranti teknologi termaju dalam bidang pertanian. Pakar yang dimaksudkan dalam konteks ini adalah pensyarah-pensyarah UPM yang berkaliber dan menjadi rujukan dalam niche dan kepakaran masing-masing.
3. Untuk menyediakan infrastruktur termaju dalam menyokong kepada inisiatif keterjaminan makanan ini, UPM memerlukan kos permulaan yang tinggi. Ini adalah senario yang perlu difahami secara eksplisit. Penyediaan infrastruktur ini menjadikan mempengaruhi kemapanan universiti daripada aspek membebaskan belanjawan universiti. Tambahan lagi, keperluan penyelenggaraan dan latihan kakitangan berterusan secara langsung memberikan tekanan dan cabaran dalam menyediakan peruntukan sumber khususnya kewangan. Ketidaktentuan ekonomi atau kekangan belanjawan boleh

mengehadkan pembiayaan untuk pembangunan infrastruktur termaju dan inisiatif penyelidikan dalam bidang pertanian di UPM. Kepesatan kemajuan teknologi dalam bidang pertanian beserta kurangnya pemantauan dan penyelenggaraan boleh menyebabkan infrastruktur sedia ada menjadi usang jika tidak ditambah baik secara berterusan; menimbulkan ancaman kepada kerelevanan UPM sebagai institusi pakar dalam bidang pertanian.

Impak

1. Impak ketirisan dan pembaziran hasil pertanian, meningkatkan akses kepada pasaran dan berdaya tahan terhadap perubahan iklim serta perubahan drastik ekosistem pertanian dapat direalisasikan melalui hasil penyelidikan yang dampak.
2. Pensyarah-pensyarah UPM mempunyai kemampuan untuk mengendalikan fasiliti sedia ada yang mana keterangkuman ilmu tersebut ada di peringkat fundamental dan juga termaju cukup bagi menyokong kepada teknologi pertanian termaju. Sebagai contoh, teknologi termaju dalam TVET Pertanian yang mana teknologi ditempatkan di Fakulti Pengajian Pendidikan, UPM.
3. Dalam mendepani isu-isu penyediaan infrastruktur termaju ini, UPM boleh bekerjasama dengan rakan kongsi industri untuk memanfaatkan sumber dan kepakaran serta potensi yang dapat membawa kepada projek penyelidikan bersama atau pemindahan teknologi dalam pertanian. Infrastruktur termaju secara guna sama ini boleh membuka peluang kepada penyelesaian masalah pertanian yang konkrit, memberikan ruang kepada inovasi dalam pertanian dan menawarkan peluang untuk aktiviti pengkomersialan dan penjanaaan hasil produk pertanian. UPM boleh meningkatkan akses kepada teknologi pertanian termaju melalui ruang kolaborasi dengan pemain industri pertanian dalam meningkatkan keupayaannya dalam bidang penyelidikan dan pembangunan projek-projek pertanian. Kesemua perkara yang dinyatakan, sedikit sebanyak adalah hasil pelaburan menang-menang dalam penyediaan infrastruktur termaju dalam pertanian.

Kerangka Lonjakan

Untuk menyokong kepada hasil dan impak terhadap pembangunan infrastruktur yang canggih dalam bidang pertanian ini, strategi-strategi berikut perlu ditekuni dan direalisasikan:

1. UPM menubuhkan Pusat Kecemerlangan TVET Pertanian dan hab pemindahan teknologi pertanian untuk menggalakkan pembangunan dan penggunaan teknologi baharu pertanian dan amalan inovasi yang meningkatkan produktiviti pertanian, kemapanan dan daya tahan keterjaminan makanan negara. Pelaburan dalam penyediaan infrastruktur penyelidikan pertanian memupuk kerjasama dalam kalangan penyelidik, penggubal dasar dan pembekal/peladang/penternak/nelayan perikanan untuk menangani cabaran dan peluang yang muncul dalam sektor pertanian.
2. Infrastruktur yang perlu dipastikan sempurna bagi sebarang usaha keterjaminan makanan adalah logistik dan kebolehcapaian sumber dan produk pertanian. Contohnya, menyediakan serta mengakses kepada sumber bahan pertanian seperti penghasilan benih dan baja baharu, penggunaan jentera di ladang serta kecekapan hasil tuaian untuk dipasarkan. Memperbaiki infrastruktur dan mengurangkan kos logistik dapat meningkatkan akses produk pertanian ke pasaran terbuka dan mengurangkan kehilangan dan pembaziran produk pertanian. Mengoptimumkan teknologi terkini seperti penggunaan dron, robotik, pertanian pintar dan pertanian persis harus diperkasa bagi tujuan ini.
3. Pelaburan dalam penyediaan peranti dan perkakasan teknologi termaju seperti penstoran moden penting bagi mengurangkan kerugian selepas tuai disebabkan oleh keluputan, serangan perosak dan penyimpanan hasil pertanian yang tidak kondusif. Infrastruktur penyimpanan yang betul membantu memanjangkan jangka hayat tanaman mudah rosak, pengekaln kualiti makanan dan memastikan bekalan makanan yang stabil sepanjang tahun.

4. Pengembangan dan pemodenan sistem pengairan, termasuk fertigasi, hidroponik, akuaponik dan teknik penuaian moden dapat meningkatkan produktiviti pertanian dan daya tahan terhadap perubahan iklim serta menyokong kepada agenda keterjaminan makanan negara. Mitigasi kepada isu-isu yang merencatkan hasil pertanian negara dapat diatasi dengan penguasaan teknologi pertanian contohnya penggunaan benih yang dapat meningkatkan hasil pertanian berbilang musim dan pengaplikasian data analitik kepada jangkaan perubahan cuaca yang dapat mengganggu gugat hasil pertanian.
5. Memastikan kebolehcapaian kepada sumber tenaga mampu milik, termasuk tenaga elektrik dan bahan api bagi meligatkan aktiviti pertanian seperti proses pengairan dan saliran, penternakan/perikanan dan pemprosesan makanan. Penyelesaian tenaga boleh diperbaharui (teknologi hijau) seperti pam pengairan berkuasa solar dan tenaga biojisim, boleh mengurangkan kebergantungan kepada bahan api fosil dan meminimumkan pelepasan gas rumah hijau.
6. *Soft infrastructure* perlu dibangunkan untuk menyokong pelaksanaan pelbagai projek baharu pertanian. Infrastruktur ini meliputi peranti, media dan teknologi sokongan seperti sistem transit aliran berkapasiti tinggi, jalur lebar berkelajuan tinggi dan, perluasan rangkaian jaringan pertanian. serta modenisasi terhadap mekanisasi pertanian. Menggalakkan penggunaan peranti IoT (Internet Pelbagai Benda), teknologi ramalan seperti kecerdasan buatan (AI) yang dapat memberikan maklumat ramalan cuaca, jangkaan harga pasaran yang kompetitif masa depan dan, amalan terbaik pertanian dan perkhidmatan sambungan dapat memberikan penyelesaian terbaik dalam menjamin sumber makanan negara. Infrastruktur ini membolehkan peladang, penternak dan nelayan perikanan membuat keputusan sumber pertanian dan mengoptimumkan penggunaan sumber serta dapat meningkatkan produktiviti pertanian..
7. Membangunkan infrastruktur pasaran seperti e-market (pasar dalam talian), kemudahan akses pemprosesan tani, dan rangkaian logistik rantaian yang lebih efisien untuk menghubungkan pembekal produk pertanian dengan pembeli/pengguna. Pasaran yang berfungsi dengan baik membantu pembekal/peladang/penternak/nelayan perikanan memperoleh harga berpatutan untuk hasil mereka, merangsang pelaburan dalam pertanian, dan menggalakkan pertumbuhan ekonomi di kawasan luar bandar.



Rajah 6.9 merupakan kerangka lonjakan dalam mengoptimumkan kecanggihan infrastruktur untuk memastikan kelestarian sumber produk pertanian di UPM. Lima skop utama yang digariskan bagi merealisasikan hasrat ini iaitu: (a) ketersediaan ladang, (b) ketersediaan pertanian persis, (c) ketersediaan makmal, (d) bank benih dan genetik dan (e) infostruktur pertanian. Terdapat cadangan-cadangan inisiatif yang boleh dijadikan panduan kepada pusat-pusat tanggungjawab di UPM dalam merealisasikan pelaksanaannya.



Rajah 6.9: Kerangka Lonjakan Kecanggihan Infrastruktur

Skop Utama

Untuk melaksanakan lonjakan kecanggihan infrastruktur keterjaminan makanan ini, terdapat lima (5) skop utama yang akan diberi tumpuan, iaitu:

Skop Utama	Cadangan Inisiatif
Ketersediaan Ladang	- Menyediakan ladang tanaman makanan, ternakan, dan akuakultur untuk tujuan pembelajaran, penyelidikan dan pengembangan. - Menyediakan <i>showcasing</i> berikut di ladang UPM: - Galeri bersepadu untuk produk penyelidikan UPM - Sistem bertutup reban ayam - Pertanian Bandar <i>Vertical farming</i> - Kilang pengajaran (Teaching Factory)
Ketersediaan Pertanian Persis	Menyediakan alat-alat untuk mengamalkan pertanian persis
Ketersediaan Makmal	<i>Makerspace</i> <i>Living Lab</i> - Pertanian Persis
Bank Benih dan Genetik	- Program konservatori dan pemuliharaan benih pertanian dan penternakan - Pendokumentasian sumber benih melalui genetik dan <i>phenotypic</i>. - Pengkalan data inventori biji benih dan kepakaran
Infostruktur Pertanian	Platform pengurusan dan penyimpanan data pertanian dan perisian pengurusan ladang, <i>blockchain</i> rantai bekalan makanan (Fasiliti <i>server</i>, kepakaran, platform <i>blockchain</i>, <i>ledger</i> oleh pegawai IT pertanian yang berkepakaran)

Nota: Senarai cadangan inisiatif tidak terhad kepada yang tersenarai malahan PTJ perlu mengenal pasti cadangan inisiatif baharu mengikut keperluan terkini dan masa hadapan

6.3.5 Lonjakan Pemboleh Daya 5: Kolaborasi dan Rangkaian Global

Definisi

Kolaborasi dan rangkaian global bagi keterjaminan makanan UPM adalah suatu bentuk kerjasama antara UPM dengan sesebuah institusi sama ada di dalam atau luar negara yang berbentuk keterlibatan dan kesepakatan untuk bertindak bersama dalam perkongsian informasi, kepakaran, sumber, kemudahan, manfaat dan tanggungjawab dalam mencapai matlamat berkaitan keterjaminan makanan. Oleh itu, matlamat kolaborasi dan rangkaian global ini adalah untuk mengembangkan jaringan strategik UPM dalam bidang akademik, penyelidikan dan pengantarabangsaan yang memberi manfaat kepada perkongsian pintar fasiliti, membangunkan program penyelidikan secara bersama, pembangunan program akademik dan latihan profesional, penjanaan sumber kewangan, mobiliti pelajar dan staf, meluaskan pertukaran idea dan inovasi, dan seterusnya membuka ruang dan peluang perkongsian amalan terbaik bagi keterjaminan makanan.

Hasil

Pendekatan kolaborasi dan rangkaian global memerlukan satu kerangka model yang komprehensif dalam mencapai matlamat dan kejayaan keterjaminan makanan UPM. Kerangka model kolaborasi dan rangkaian yang dibangunkan ini perlu mengambil kira faktor-faktor pengurusan strategik seperti merancang, melaksanakan, mengkoordinasi, menilai dan memantau supaya inisiatif keterjaminan makanan UPM pada peringkat tempatan dan global dapat dilaksanakan dengan lebih strategik dan sistematik.

Berdasarkan kerangka strategik UPM, kesohoran peringkat global merupakan antara enam (6) teras utama untuk memacu pencapaian misi dan visi universiti. Justeru itu, pemboleh daya kolaborasi dan rangkaian global dalam keterjaminan makanan turut memainkan peranan penting untuk kesohoran peringkat global melalui tiga (3) Lonjakan Teras, iaitu Kecemerlangan Akademik, Kelestarian Penyelidikan dan Inovasi, dan Keterlibatan Komuniti dan Industri. Jangkaan keberhasilan bagi kolaborasi dan rangkaian global dalam konteks keterjaminan makanan UPM, adalah seperti berikut:

1. **Keupayaan akses kepada kepakaran dan perkongsian** dalam meningkatkan pengetahuan teknologi baharu dan penyelesaian masalah dalam isu keterjaminan makanan dengan lebih cekap dan berkesan
2. **Meningkatkan reputasi jenama** UPM dalam keterjaminan makanan, mencapai kelebihan daya saing, memperkukuh persepsi dan kredibiliti dengan pemegang taruh
3. **Pembangunan inovasi** keterjaminan makanan melalui manfaat idea, perspektif, dan pendekatan baharu, kekuatan dan kepakaran untuk mencipta penyelesaian dan perkhidmatan yang lebih inovatif dan kreatif
4. **Meningkatkan kecekapan** melalui perkongsian sumber dan infrastruktur, pengetahuan dan kepakaran, mengurangkan pertindihan tindakan, meluaskan rangkaian dan perkhidmatan sokongan.
5. **Meningkatkan geran atau dana peruntukan** untuk aktiviti pembangunan dan penyelidikan, pembangunan bakat, program khidmat komuniti dan kemudahan.

Pemboleh daya kolaborasi dan rangkaian global dalam keterjaminan makanan ini boleh diukur melalui kolaborasi program akademik, kolaborasi penyelidikan, MoU/MoA, pembangunan program profesional dan komuniti, pemindahan teknologi dan inovasi dan pengkomersialan.

Impak

Impak inisiatif kolaborasi dan rangkaian global bagi keterjaminan makanan UPM ialah seperti berikut:

1. Kolaborasi UPM secara kolektif dengan institusi dalam dan luar negara boleh mengubah sistem makanan menjadi lebih mampan untuk meningkatkan keselamatan makanan
2. Integrasi pelbagai perspektif, pengetahuan dan inisiatif yang memberi impak terhadap penyelesaian isu keterjaminan makanan yang inovatif
3. Pendekatan kolaboratif dengan agensi kerajaan, bukan kerajaan dan institusi antarabangsa menghasilkan pasukan kepakaran bertaraf global bagi menangani cabaran keterjaminan makanan
4. mencipta nilai bersama dalam menangani isu keterjaminan makanan yang memberi impak positif terhadap persepsi, reputasi dan visibiliti UPM.

Kerangka Lonjakan

Kolaborasi dan rangkaian global menyediakan suasana yang kondusif untuk inovasi, pertukaran maklumat, dan aktiviti yang mampan dalam keterjaminan makanan. Melalui penggembleran sumber, kepakaran dan program yang berimpak tinggi pada peringkat tempatan, serantau dan global, UPM berupaya memacu keterjaminan makanan, dan sekaligus membantu penubuhan ekosistem kelestarian pertanian yang teguh dan berdaya tahan dengan menarik kerjasama antara pelbagai pihak berkepentingan, termasuk institusi kerajaan, pertubuhan bukan kerajaan, petani dan pemain industri (Rajah 6.10).



Rajah 6.10: Kerangka Lonjakan Kolaborasi dan Rangkaian Global

Skop Utama

Untuk melaksanakan lonjakan kolaborasi dan rangkaian global keterjaminan makanan ini, terdapat tujuh (7) skop utama yang akan diberi tumpuan, iaitu:

Skop Utama	Cadangan Inisiatif
Pembinaan Keupayaan (Capacity Building)	1. Membangunkan strategi dan program kolaborasi dalam pembinaan keupayaan (capacity building) berkaitan pembangunan bakat (staf dan pelajar), operasi, sokongan dan sumber fizikal dalam dan luar negara 2. Penubuhan Kursi atau Endowmen Keterjaminan Makanan 3. Latihan jangka pendek dan jangka panjang bagi peningkatan kemahiran 4. Menambah bilangan staf yang terlibat dalam kajian di makmal keterjaminan makanan luar pesisir seperti di Montpellier, France (FP)
Program Akademik dan Mobiliti	5. Memperkukuh kerjasama dengan institusi di dalam dan luar negara berkaitan pembangunan program akademik dan mobiliti keterjaminan makanan 6. Meningkatkan penglibatan staf dan pelajar dalam program sangkutan di institusi terkemuka dunia (ERASMUS, Sabatikal, postdoctoral, AIMS (ASIAN International Mobility for Student)) 7. Memperkasa program TNE (Transnational Education) berkaitan keterjaminan makanan 8. Meningkatkan bilangan pelajar yang menjalani latihan industri di agensi luar negara (Vietnam, Australia, New Zealand) 9. Mengaktifkan penglibatan pelajar dalam kelab pelajar antarabangsa seperti International Agricultural Student Symposium (IASS) 10. Meningkatkan penawaran program dual
Penyelidikan dan Inovasi	11. Memperkasa kerjasama penyelidikan dan pembangunan teknologi dan inovasi di dalam dan luar negara Cambridge Global Food Security (University of Cambridge), Queen's University Belfast, Nutrition dan Global Food Security (University of Nottingham). 12. Memperkukuh kerjasama dengan agensi/konsortium AAUN (ASEAN Agriculture University Network), UNTA (University Network for Tropical Agriculture), FAO (Food and Agriculture Organization), SEARCA (Southeast Asian Regional Center for Graduate Study and Research in Agriculture), APAARI (Asia-Pacific Association of Agricultural Research Institutions), IMT-GT (Indonesia-Malaysia-Thailand Growth Triangle), ASEA-UNINET (ASEAN-European Academic University Network), CIRAD (French Agriculture Research Center for International Development), IUFRO (International Union of Forest Research Organizations)
Pusat Luar Pesisir	13. Menambah bilangan makmal keterjaminan makanan luar pesisir seperti Makmal di Montpellier, France (FP) 14. Membuka Fakulti/Institut satelit dalam bidang pertanian di luar negara yang berfokuskan pertanian

Skop Utama	Cadangan Inisiatif
Pengembangan Pertanian	15. Mewujudkan makmal komuniti di kawasan tumpuan seperti bandar, desa dan kawasan nelayan 16. Meningkatkan program pengembangan pertanian di peringkat antarabangsa (Indonesia, Jepun, Belanda, Cambodia) 17. Meluaskan kerjasama dalam pemindahan teknologi 18. Mewujudkan program komuniti angkat peringkat antarabangsa 19. Memperkasa petani tempatan melalui perkongsian kepakaran luar 20. Menjadi tuan rumah bagi program keterjaminan makanan (pameran, seminar, webinar forum)
Pembangunan Polisi	21. Meningkatkan peranan, visibiliti dan sumbangan kepakaran UPM dalam pembangunan polisi keterjaminan makanan pada peringkat negara dan serantau 22. Melibatkan diri dalam pembangunan Policy Brief ASEAN dalam IUFRO 23. Mencadangkan polisi baharu berkaitan keterjaminan makanan 24. Menyemak peraturan, dasar berkaitan polisi makanan serantau
Kerjasama dengan Entiti Dalam dan Luar Negara	25. Memperkukuhkan kerjasama akademik, penyelidikan dan jaringan antara UPM dengan entiti di bawah Kementerian Pertanian dan Keterjaminan Makanan (terutamanya MARDI dalam satu konsortium yang bersepadu) 26. Meningkatkan penglibatan staf UPM sebagai panel/wakil dalam <i>task force</i> dalam FAO 27. Meningkatkan penglibatan staf UPM dalam setiap peringkat persatuan/konsortium/agensi serantau, dunia berkaitan pertanian dan keterjaminan makanan seperti 28. International Society for Southeast Asian Agriculture Sciences (ISSAAS) 29. Melibatkan diri dalam program <i>UN Development</i> (SDG 1) 30. Meneroka kerjasama dengan negara mundur bagi UPM memindah ilmu dan teknologi 31. Memperkukuh kerjasama dengan industri antarabangsa seperti program CEO 32. Antarabangsa, cawangan korporat (corporate branch) 33. Menggalakkan staf UPM memohon sebagai Atase Pertanian di kedutaan luar negara

Nota: Senarai cadangan inisiatif tidak terhad kepada yang tersenarai malahan PTJ perlu mengenal pasti cadangan inisiatif baharu mengikut keperluan terkini dan masa hadapan

6.3.6 Lonjakan Pemboleh Daya 6: Komunikasi Strategik

Definisi

Komunikasi strategik memainkan peranan penting dalam memperkuat kesedaran dan kefahaman masyarakat tentang keterjaminan makanan. Dalam konteks universiti, komunikasi strategik yang berkesan adalah kunci untuk memastikan pelaksanaan dan keberkesanan inisiatif berkaitan keterjaminan makanan. Dalam *blueprint* ini, kita akan diteliti strategi komunikasi yang perlu diambil kira untuk memastikan keterjaminan makanan di universiti.

Komunikasi Strategik dalam konteks keterjaminan makanan merujuk kepada proses merancang dan melaksanakan mesej serta aktiviti komunikasi yang bertujuan untuk meningkatkan kesedaran, pemahaman, serta tindakan masyarakat dalam usaha memperbaiki keterjaminan makanan melalui pelbagai strategi komunikasi yang terancang secara sistematik dan berkesan.

Audit Komunikasi Strategik yang perlu dilakukan oleh Universiti Putra Malaysia (UPM) adalah penting untuk memastikan pembangunan identiti baru sebagai universiti terkemuka dalam keterjaminan makanan. Walaupun UPM mempunyai jenama yang kukuh sebagai universiti pertanian di Malaysia, namun pengiktirafan sebagai universiti terkemuka dalam keterjaminan makanan masih belum cukup diperolehi.

UPM juga harus menilai persepsi pelbagai pihak terhadap universiti sebagai pemimpin dalam keterjaminan makanan. Ini termasuk mahasiswa, staf, industri makanan, badan kerajaan, dan masyarakat umum. Universiti juga perlu mengenal pasti perbezaan antara realiti universiti dan persepsi orang ramai, serta faktor-faktor yang mungkin menyebabkan perbezaan tersebut, serta menggunakan maklumat dari audit persepsi untuk menyusun strategi komunikasi yang sesuai untuk meningkatkan kesedaran dan pemahaman tentang peranan universiti dalam memastikan keterjaminan makanan.

UPM merupakan jenama yang terkenal, namun memerlukan usaha berterusan dalam aktiviti pemasaran dan pengiklanan untuk mencapai pelbagai lapisan masyarakat dan generasi masa kini.

Audit ini akan memerlukan penyiasatan menyeluruh mengenai strategi komunikasi semasa universiti, penilaian terhadap keberkesanan mesej-mesej yang disampaikan, serta pemahaman mendalam mengenai persepsi dan keperluan komuniti universiti serta pihak luar.

Hasil

1. Keterjaminan makanan melalui pertanian untuk rakyat kalangan komuniti universiti tentang kepentingan keterjaminan makanan.
2. Peningkatan Keprihatinan: Komunikasi yang terancang dengan baik dapat menggalakkan universiti untuk memberikan perhatian yang lebih kepada isu keterjaminan makanan.
3. Peningkatan Penglibatan: Melalui komunikasi yang strategik, lebih ramai individu dalam universiti mungkin mahu terlibat dalam usaha untuk meningkatkan keterjaminan makanan.
4. Kesedaran Risiko: Komunikasi yang efektif boleh menyampaikan risiko yang berkaitan dengan ketidakstabilan makanan kepada pihak pengurusan universiti, menjadikannya lebih peka terhadap isu ini.
5. Perubahan Dasar: Komunikasi yang strategik dan berkesan boleh mendorong universiti untuk mengubah dasar mereka untuk memastikan keterjaminan makanan yang lebih baik.
6. Reputasi Universiti: Kesanggupan universiti untuk berkomunikasi secara efektif mengenai keterjaminan makanan boleh meningkatkan reputasi mereka di kalangan pelajar, staf, dan masyarakat umum.

Impak

1. Kesedaran meningkat di kalangan komuniti universiti tentang kepentingan keterjaminan makanan, serta pembangunan pemahaman tentang isu-isu berkaitan keterjaminan makanan.
2. Universiti memberikan perhatian yang lebih kepada isu keterjaminan makanan, dan terjadi peningkatan kesediaan untuk mengambil tindakan bagi menangani isu ini.
3. Lebih ramai individu dalam universiti terlibat dalam usaha untuk meningkatkan keterjaminan makanan, serta terjadi peningkatan sokongan dan kerjasama dalam program-program berkaitan makanan.
4. Pengurusan universiti lebih peka terhadap risiko berkaitan ketidakstabilan makanan, dan terjadi peningkatan kesedaran tentang implikasi dan konsekuensi risiko tersebut.
5. Perubahan dasar universiti untuk memastikan keterjaminan makanan yang lebih baik, serta implementasi langkah-langkah strategik bagi meningkatkan keberkesanan keterjaminan makanan.
6. Meningkatnya reputasi universiti di kalangan pelajar, staf, dan masyarakat umum, serta peningkatan keyakinan terhadap universiti sebagai institusi yang prihatin terhadap kesejahteraan mahasiswa.

Kerangka Lonjakan

Dalam konteks Universiti Putra Malaysia (UPM), strategi komunikasi bukan sekadar satu alat, tetapi merupakan suatu lonjakan pemboleh daya yang memandu pelbagai inisiatif dan usaha untuk memperkukuhkan peranan mereka sebagai institusi terkemuka dalam bidang pertanian dan keterjaminan makanan. Dengan memberi keutamaan kepada bidang keutamaan komunikasi strategik, UPM dapat merangka dan melaksanakan langkah-langkah yang efektif untuk mempengaruhi, memotivasi, dan melibatkan pelbagai pihak berkepentingan.

Pertama sekali, peningkatan kesedaran menjadi aspek penting dalam strategi ini. UPM perlu berusaha untuk meningkatkan kesedaran di kalangan pelajar, kakitangan, dan masyarakat umum tentang peranan dan sumbangan mereka dalam memastikan keterjaminan makanan. Ini termasuklah menyampaikan mesej-mesej yang jelas dan relevan mengenai inisiatif dan pencapaian universiti dalam bidang ini.

Selain itu, penguatan branding adalah aspek yang tidak boleh diabaikan. UPM perlu terus memperkukuhkan imej mereka sebagai pusat keunggulan dalam bidang pertanian dan keterjaminan makanan melalui penyampaian mesej yang konsisten dan berkesan. Ini termasuklah menggariskan ciri-ciri unik dan kelebihan UPM dalam bidang ini untuk dikenali oleh masyarakat setempat dan antarabangsa.

Penjenamaan UPM sebagai pemimpin dalam bidang keterjaminan makanan juga merupakan satu bidang keutamaan yang penting. Dengan mengembangkan reputasi universiti sebagai pemimpin dalam inisiatif dan penyelidikan berkaitan keterjaminan makanan, UPM dapat menarik lebih banyak perhatian dan sokongan dari pelbagai pihak, termasuk pelajar, penyelidik, dan pemegang kepentingan industri.

Keterlibatan komuniti adalah aspek yang turut diberi keutamaan dalam strategi komunikasi ini. UPM perlu aktif melibatkan pelbagai pihak berkepentingan termasuk pelajar, staf, industri makanan, badan kerajaan, dan masyarakat setempat dalam setiap tahap penyelidikan, pembangunan, dan pelaksanaan inisiatif berkaitan keterjaminan makanan. Ini bukan sahaja membantu memastikan kesinambungan dan kesan positif dari usaha komunikasi strategik, tetapi juga memperkukuhkan hubungan dan sokongan dari pelbagai sektor masyarakat.

Akhir sekali, inovasi dalam komunikasi merupakan aspek penting dalam menjayakan strategi ini. UPM perlu menggunakan teknologi dan kaedah komunikasi terkini untuk menyampaikan mesej-mesej berkaitan keterjaminan makanan dengan lebih berkesan dan menarik kepada pelbagai audiens. Ini termasuklah penggunaan media sosial, aplikasi mudah alih, dan teknologi digital lain untuk mencapai dan berinteraksi dengan pelbagai lapisan masyarakat secara lebih efektif.

Dengan memberi keutamaan kepada bidang keutamaan ini, UPM dapat memanfaatkan strategi komunikasi mereka sebagai satu lonjakan pemboleh daya yang memperkukuhkan kedudukan mereka sebagai pemimpin dalam keterjaminan makanan dan memainkan peranan yang lebih aktif dalam pembangunan masyarakat dan negara dalam aspek ini.

Komunikasi strategik bagi keterjaminan makan untuk Universiti Putra Malaysia adalah berdasarkan empat elemen iaitu peningkatan kesedaran, pengukuhan penjenamaan, keterlibatan komuniti dan Inovasi dalam komunikasi (Rajah 6.12).



Rajah 6.12: Kerangka Lonjakan Komunikasi Strategik

Skop Utama

Untuk melaksanakan lonjakan komunikasi strategik keterjaminan makanan ini, terdapat empat (4) skop utama yang akan diberi tumpuan, iaitu:

Skop Utama	Cadangan Inisiatif
Peningkatan Kesedaran (UPM)	1. Kempen kesedaran keterjaminan makanan yang melibatkan i. Pelajar ii. Kakitangan iii. Masyarakat umum. 2. Seminar, bengkel, dan ceramah untuk menyampaikan mesej-mesej berkaitan keterjaminan makanan dengan cara yang jelas, relevan, dan mudah difahami agar ia dapat memberi gambaran yang jelas mengenai peranan masing-masing dalam memperkasakan keterjaminan makanan
Pengukuhan Penjenamaan	3. Strategi komunikasi yang konsisten untuk memperkukuhkan imej UPM sebagai pusat keunggulan dalam bidang pertanian dan keterjaminan makanan. 4. Bahan-bahan promosi untuk menyorot ciri-ciri unik dan kelebihan UPM dalam bidang ini secara berkala: i. Brosur ii. Risalah iii. Newsletter iv. Tiktok v. Instagram vi. Video
Keterlibatan Komuniti	5. Membentuk jawatankuasa komuniti yang melibatkan pelbagai pihak berkepentingan untuk menggalakkan sokongan dan kerjasama dalam inisiatif berkaitan keterjaminan makanan. 6. Mengadakan program-program interaktif mengenai keterjaminan makanan dengan industri makanan, dan masyarakat setempat: i. Pertandingan pertanian bandar, pertanian mampan ii. Kempen iii. Bengkel 7. Membangunkan Pelan komunikasi strategik komuniti pertanian. 8. Perlu ada pangkalan data (database) komunikasi industri dan komuniti pertanian

Skop Utama	Cadangan Inisiatif
Inovasi dalam Komunikasi	9. Membangunkan aplikasi mudah alih untuk menyampaikan aktiviti berkaitan keterjaminan makanan UPM supaya lebih efektif 10. Menerapkan pendekatan kreatif seperti penggunaan media sosial, animasi, dan infografik untuk menarik minat dan perhatian pelbagai audiens 11. Memanfaatkan pempengaruh atau ikon UPM 12. Mengenal pasti slot iklan <i>in-kind</i> 13. Integrasi tema pertanian dan keterjaminan makanan dalam rancangan animasi - seperti episod dalam Upin Ipin dan lain-lain 14. Slot UPM dlm rancangan TV berkaitan 15. Maskot UPM seperti AI maskot - yang relevan dengan keterjaminan makanan 16. Aplikasi yang membantu petani / membuat hebahan kepada petani 17. Hari Jualan produk UPM 18. Aplikasi pemasaran produk pertanian UPM

Nota: Senarai cadangan inisiatif tidak terhad kepada yang tersenarai malahan PTJ perlu mengenal pasti cadangan inisiatif baharu mengikut keperluan terkini dan masa hadapan

6.4 Lonjakan Keberhasilan

Pencapaian inisiatif *Blueprint* di UPM merangkumi peningkatan keseluruhan dalam ekosistem Keterjaminan Makanan. Usaha peningkatan ini bertujuan untuk menciptakan impak positif terhadap kelestarian UPM sebagai peneraju keterjaminan makanan untuk kesejahteraan komuniti dan negara.

6.4.1 Lonjakan Keberhasilan 1: Keunggulan Graduan dan Usahawan Tani

Pernyataan

Kebolegunaan teknologi dan inovasi oleh UPM dalam konteks menjadi pemimpin dalam keterjaminan makanan merujuk usaha dan aktiviti yang dilakukan oleh universiti untuk memastikan bahawa teknologi dan inovasi digunakan secara efektif dan efisien dalam bidang pertanian dan keterjaminan makanan. Dalam konteks ini, UPM bertujuan untuk menjadi pemimpin dalam penyediaan makanan yang berkualiti tinggi, selamat, dan berdaya saing di pasaran nasional dan global.

Hasil dan Impak

Jangkaan Hasil	Impak
Graduan dan usahawan tani memiliki pengetahuan dan kemahiran dalam bidang yang berkaitan dengan pertanian dan keterjaminan makanan.	Komuniti tani yang mandiri, dinamik, kreatif dan lestari.
Graduan dan usahawan tani mempunyai fikiran kreatif bagi menyelesaikan masalah dalam pengeluaran tanaman makanan, ternakan dan perikanan dengan mencipta inovasi dalam rantai bekalan makanan.	Graduan dan usahawan tani dapat menyumbang dalam meningkatkan pengeluaran makanan dengan mempraktikkan pengetahuan dan kemahiran mereka dalam amalan agronomi, menerima pakai teknologi dan perniagaantani.
Graduan dan usahawan tani yang unggul memiliki kualiti disiplin dan sikap yang cemerlang sebagai prasyarat menjadi usahawan tani berjaya.	Usahawan tani yang dapat merancang, mengamalkan amalan baik teknikal dan perniagaantani, dan menerima pakai teknologi akan meningkatkan produktiviti pengeluaran makanan. Mereka juga dapat menyediakan peluang pekerjaan.
Graduan dan usahawan tani bijak mengambil peluang untuk membentuk jaringan profesional dengan pemain industri terutamanya dalam bidang makanan.	Jaringan profesional dapat membentuk kerjasama dalam ilmu, kemahiran dan teknologi di antara pemain industri makanan dan seterusnya meningkatkan produktiviti pengeluaran makanan.

6.4.2 Lonjakan Keberhasilan 2: Kebolegunaan Teknologi dan Inovasi

Pernyataan

Kebolegunaan teknologi dan inovasi oleh Universiti Putra Malaysia (UPM) dalam konteks menjadi pemimpin dalam keterjaminan makanan merujuk kepada usaha dan aktiviti yang dilakukan oleh universiti untuk memastikan teknologi dan inovasi digunakan secara efektif dan efisien dalam bidang pertanian dan keterjaminan makanan. Dalam konteks ini, UPM bertujuan untuk menjadi pemimpin dalam menyediakan makanan yang berkualiti tinggi, selamat, dan berdaya saing di pasaran nasional dan global.

Hasil dan Impak

Jangkaan Hasil	Impak
Penggunaan Teknologi Pertanian Persis: Peningkatan hasil tanaman dan pengurangan kebergantungan terhadap input sumber	Peningkatan produktiviti pertanian dan pengurangan kos pengeluaran
Penerapan Analitik Data dalam Pertanian: Peningkatan kecekapan operasi pertanian dan hasil yang lebih stabil	Pengurangan risiko dan pengurusan risiko yang lebih baik, penyesuaian dengan trend pasaran
Penggunaan bioteknologi dan nanoteknologi: Penyediaan makanan yang lebih berkualiti dan berkhasiat	Peningkatan kualiti dan keselamatan makanan, peningkatan daya tahan tanaman terhadap penyakit dan serangan perosak
Pembangunan Aplikasi Pendidikan Digital, kecerdasan buatan (artificial intelligence) dan Peningkatan kecekapan pengelolaan ladang dan keselamatan makanan yang lebih baik	Pemeriksaan petani dan pekerja pertanian dengan pengetahuan dan kemahiran terkini
Penerapan Teknologi <i>Internet of Things</i> (IoT): Penggunaan sumber-sumber alam yang lebih efisien dan pemeliharaan alam sekitar yang lebih baik	Pemantauan dan pengurusan inventori secara <i>real-time</i> , mendukung kesejahteraan planet
Penerapan Teknologi <i>Blockchain</i> dalam Pensijilan Halal: Meningkatkan daya saing produk makanan halal UPM di pasaran global	Peningkatan kebolehpercayaan dan kesaksamaan proses pensijilan halal, peningkatan kepercayaan pengguna terhadap produk makanan halal
Pembangunan Sistem Penggunaan Tanah Bersepadu: Peningkatan hasil tanaman dan pemeliharaan alam sekitar yang lebih baik	Optimumkan penggunaan tanah untuk pertanian, pengurangan pembaziran dan mendukung kesejahteraan planet

6.4.3. Lonjakan Keberhasilan 3: Pengupayaan Komuniti Tani

Pernyataan

Salah satu dari lonjakan hasil dari *Blueprint* Universiti Putra Malaysia (UPM) dalam memastikan sumbangan Universiti dalam keterjaminan makanan negara melibatkan inisiatif yang mengintegrasikan gabungan lonjakan teras dan pemboleh daya di antara kepakaran UPM di dalam sektor pertanian, komitmen industri serta pengupayaan komuniti secara menyeluruh.

Langkah ini merupakan usaha berterusan UPM dalam membantu Malaysia menuju ke arah amalan pertanian yang lebih lestari dan mampan yang melibatkan usaha yang melibatkan kepakaran UPM, graduan tani yang berpengetahuan dan kemahiran yang kompeten, usahawan tani yang berjaya, komitmen pelaburan dan teknologi dari industri bagi mencapai komuniti tani yang setaraf dengan kebolehan komuniti tani negara-negara maju seperti Thailand, Indonesia dan negara barat lain.

Inisiatif ini adalah cerminan dari komitmen UPM terhadap kecemerlangan dalam bidang akademik dan penyelidikan, sejajar dengan Dasar Negara terutamanya yang melibatkan UPM secara terus seperti Pelan Pembangunan Pendidikan Malaysia (PPPM 2015-2025), dasar Agromakanan Negara (DAN 2.0), Visi Organisasi Pertubuhan Makanan dan Pertanian (FAO) untuk membangunkan satu sistem agro-makanan yang sesuai dengan sosio ekonomi, budaya, kepelbagaian bangsa dan keperluan pertanian yang lebih lestari.

Melalui *Blueprint* ini, UPM berhasrat untuk membantu mengukuhkan posisi Malaysia sebagai negara terdepan dalam bidang pertanian lestari, sekaligus menyumbang ke arah pencapaian objektif global (SDG) untuk menghapuskan kelaparan, meningkatkan keterjaminan makanan, kebersamaan masyarakat, dan memacu amalan pertanian yang bukan sahaja mendatangkan pendapatan yang premium tetapi yang lestari kepada masyarakat Malaysia.

Hasil dan Impak

Jangkaan Hasil	Impak
Pendayaupayaan kapasiti komuniti yang produktif, dinamik dan mandiri.	Komuniti tani yang mandiri, dinamik, kreatif dan lestari.
Hubungan harmoni dan sinergi antara universiti, industri dan komuniti untuk bersama-sama mengatasi cabaran keterjaminan makanan.	Pembangunan yang mampan bagi perusahaan makro dan mikro, kecil dan sederhana berlandaskan pertanian, makanan dan perkhidmatan yang berkaitan.
Peningkatan produktiviti, pengeluaran pertanian ke arah keterjaminan makanan.	Peningkatan pendapatan dan kesejahteraan komuniti tani termasuk industri.
Ekosistem pertanian yang lestari dan pintar merangkumi penggunaan tanah, air, input pertanian, pemuliharaan geofizikal, biodiversiti dan alam sekitar.	Peningkatan inovasi dalam pengeluaran, pemasaran dalam setiap rantai ekosistem sekuriti makanan, dan pembangunan produk hiliran yang lestari.
Penerapan teknologi termaju antaranya seperti biosensor, dron semburan tanaman, pemantauan tanaman, analisis tanah dan ladang, teknologi pengairan, pertanian persis, pembajaan nano, teknologi nano, Internet Kebendaan, pelbagai aplikasi GIS seperti pemantauan sistem pengairan, hakisan banjir, dan teknologi kecerdasan buatan (AI, ML, RFID).	
Penggunaan data raya untuk membina IoT, pengurusan rekod ladang, sistem amaran awal, <i>blockchain</i> , pemetaan permintaan dan penawaran, <i>e-business</i> dan lain-lain aplikasi yang membolehkan peralihan ke metodologi pertanian yang lebih efisien dan lestari.	



7

Pemantauan, Penilaian dan Peningkatan Berterusan

7.1

PENGENALAN

Kejayaan *Blueprint* Keterjaminan Makanan amat bergantung kepada pelaksanaan, pemantauan, penilaian dan penambahbaikan secara berterusan yang dilaksanakan sepanjang tempoh yang digariskan. Pusat tanggungjawab dan peneraju lonjakan perlu menetapkan proses penilaian secara berkala terhadap strategi, pelan tindakan dan petunjuk prestasi utama yang menjadi ukuran keberkesanan *blueprint*.

7.2

Pemantauan, Penilaian dan Peningkatan Berterusan Mengikut Lonjakan

Peneraju lonjakan harus membuat penilaian garis dasar (baseline) sesuatu program atau inisiatif yang dikenal pasti, menyediakan garis masa penilaian program, sasaran yang dihasratkan dan membuat pemantauan dan pelaporan secara berkala kepada pengurusan universiti. Program intervensi juga perlu dimasukkan sebagai satu kaedah penambahbaikan berterusan bagi pensejajaran pelaksanaan dan sasaran pencapaian program.

LONJAKAN TERAS

Blueprint menggariskan tiga (3) lonjakan teras yang dilaksanakan untuk memperkukuh keberhasilan program yang dilaksanakan, yang merangkumi Kecemerlangan Akademik, Dampak Penyelidikan dan Inovasi, dan Keterlibatan Komuniti dan Industri. Berikut digariskan panduan pemantauan, penilaian dan penambahbaikan yang boleh dilaksanakan sebagai petunjuk prestasi kepada kejayaan program di bawah *blueprint* ini.

Kecemerlangan Akademik

- Melaksanakan perancangan berfokus kepada peningkatan kualiti program akademik berkaitan keterjaminan makanan yang ditawarkan mengikut mod, kaedah, dan peringkat pengajian
- Memberikan penekanan kepada peningkatan dan penambahbaikan kepada kaedah pengajaran, pembelajaran, pembangunan kurikulum bersepadu dan terkini, dan PEO, PO yang berkenaan
- Meningkatkan kerjasama dengan pihak industri, institusi pendidikan awam dan swasta, dalam dan luar negara dalam keterjaminan makanan
- Menambah peluang dan akses kepada pendidikan tinggi dan latihan dari UPM
- Meningkatkan pembelajaran berasaskan pengalaman (experiential learning) dengan program mobiliti luar negara, pertukaran pelajar
- Menawarkan kursus eksekutif jangka pendek, *microcredential* bidang pertanian dan keterjaminan makanan dalam dan luar negara

Dampak Penyelidikan dan Inovasi

- Memberikan penekanan kepada RDICE dalam bidang berkaitan pertanian dan keterjaminan makanan
- Menggalakkan budaya penyelidikan dan inovasi dalam kalangan fakulti, institut, pusat dan pelajar melalui pelbagai inisiatif dalam dan luar negara, termasuk sangkutan di makmal terkemuka/*Nobel Laureate*
- Memastikan bahawa ekosistem penyelidikan mantap menghasilkan produk yang relevan dengan keperluan semasa bidang keterjaminan makanan
- Mencadangkan, menubuhkan dan melaksanakan pusat kecemerlangan pertanian dan keterjaminan makanan berprestasi tinggi

Keterlibatan Komuniti dan Industri

- Memberikan fokus kepada kolaborasi antara institusi awam dan swasta, komuniti dan industri dalam dan luar negara bagi kesejahteraan masyarakat melalui inisiatif keterjaminan makanan
- Memastikan keberkesanan program libat sama (*engagement*) komuniti dan industri, perkongsian tanpa had (*seamless*) pengetahuan dan pemindahan ilmu berkaitan bidang keterjaminan makanan
- Menilai jurang pengetahuan praktikal dan teori, penyediaan platform yang sesuai untuk menambah nilai bidang pertanian dan keterjaminan makanan dengan penerapan ilmu baharu, seperti kecerdasan buatan, aplikasi mudah milik, automasi dan lain-lain

LONJAKAN PEMBOLEH DAYA

Lonjakan Pemboleh Daya merupakan komponen strategik kepada blueprint ini. Setiap lonjakan menyumbang kepada pencapaian keseluruhan dan memastikan bahawa setiap inisiatif, program dan projek yang dilaksanakan berupaya memberikan pulangan nilai yang dihasratkan, ke arah ekosistem yang stabil, lestari dan unggul pada peringkat global. Lonjakan ini juga merangkumi aspek governans, kelestarian kewangan, keampuhan bakat, kecanggihan infra dan infostruktur, rangkaian dan kerjasama global dan komunikasi strategik. Lonjakan Pemboleh Daya ini secara kolektif memajukan institusi pada setiap peringkat pelaksanaan dan memastikan bahawa UPM sentiasa menjadi landasan perkongsian, penerokaan bidang baharu dan memajukan universiti dan negara secara inklusif. Terdapat enam (6) Lonjakan Pemboleh Daya, iaitu kecekapan governans, kelestarian kewangan, ketersediaan bakat, kecanggihan infrastruktur, kolaborasi dan rangkaian global dan komunikasi strategik.

Berikut digariskan panduan pemantauan, penilaian dan penambahbaikan yang boleh dilaksanakan sebagai petunjuk prestasi kepada kejayaan lonjakan ini di bawah *blueprint*.

Kecekapan Governans

- Inisiatif yang dibangunkan harus memberikan fokus kepada aspek menambah nilai dan penambahbaikan secara berterusan kepada

kecekapan, kepantasan dan struktur governans peringkat pelaksanaan, PTJ dan institusi termasuk kepada urusan penyampaian perkhidmatan kepada pihak berkepentingan

- Impak governans dalam menyokong bidang *blueprint*
- Menyediakan proses pembuatan keputusan yang telus, saksama, keberkesanan kepemimpinan dan keberhasilan pelan strategik yang dibangunkan.

Kelestarian Kewangan

- Meneliti strategi pemantauan, penilaian dan pelaburan jangka pendek, jangka sederhana dan jangka panjang
- Peningkatan sumber dalaman, inisiatif pendanaan wakaf, endowmen atau sekuriti kewangan dalam *blueprint*
- Impak pelaburan *Return of Investment* (ROI), *Return on Values* (ROV)
- Peratusan agihan dalam *blueprint* berbanding dengan bidang lain

Ketersediaan Bakat

- Mengenal pasti strategi untuk menarik, melantik, mengekal dan membangunkan bakat dalam bidang *blueprint*
- Mengenal pasti kaedah inklusif untuk memanfaatkan bakat luar dari UPM bagi bidang *blueprint* dan sokongan
- Polisi pembangunan profesional dan pelantikan bakat dalam bidang *blueprint*
- Polisi pembangunan bakat luar organisasi, industri dan komuniti dalam bidang *blueprint*

Kecanggihan Infrastruktur

- Memberikan penekanan pembangunan dan penyelenggaraan kemudahan dan fasiliti *state-of-the art* menyokong bidang *blueprint*
- Impak Teknologi dan inovasi (*in-house*) dan luaran
- Impak Pembangunan sistem dan aplikasi menyokong *blueprint*
- Libat sama dan guna sama teknologi dan inovasi dalam *blueprint* bagi industri, komuniti dalam dan luar negara

Kolaborasi dan Rangkaian Global

- Membina rakan strategik dan rangkaian global melibatkan institusi dalam dan luar negara bagi blueprint peringkat kebangsaan, serantau, dan global
- Impak aktiviti (bilangan/peratus) penglibatan dalam penyelidikan, komuniti, industri, akademik, mobiliti pelajar dan staf peringkat global
- Projek strategik berimpak dalam dan luar negara dalam *blueprint*

Komunikasi Strategik

- Komunikasi berkesan, maklum balas, libat sama, pengurusan risiko projek *blueprint*
- Jenama *blueprint* UPM kepada pemegang taruh dan impak
- Duta alumni dalam dan luar negara

LONJAKAN KEBERHASILAN

Pencapaian keberhasilan inisiatif *blueprint* di UPM melibatkan lebih daripada sekadar Pencapaian keberhasilan inisiatif *blueprint* di UPM melibatkan lebih daripada sekadar kecemerlangan teras dan pemboleh daya tetapi juga kepada lonjakan keseluruhan ekosistem Pertanian dan Keterjaminan Makanan.

Ini termasuk intervensi dan langkah strategik yang dilaksanakan untuk memperkaya, memberikan nilai tambah dan peluasan skop keberhasilan kepada pemegang taruh yang melibatkan komuniti dan industri, secara lebih berfokus merangkumi amalan terbaik, penyesuaian kaedah dan metodologi mengikut lokasi, pemindahan ilmu pengetahuan dan teknologi, penghasilan polisi yang efektif peringkat kebangsaan, merencanakan kemajuan industri *blueprint*, projek perintis, pembangunan kapasiti secara komprehensif, replikasi kejayaan model pelaksanaan secara terancang dan meningkatkan peranan dan keterlihatan UPM sebagai universiti peneraju *blueprint* kebangsaan dan global.

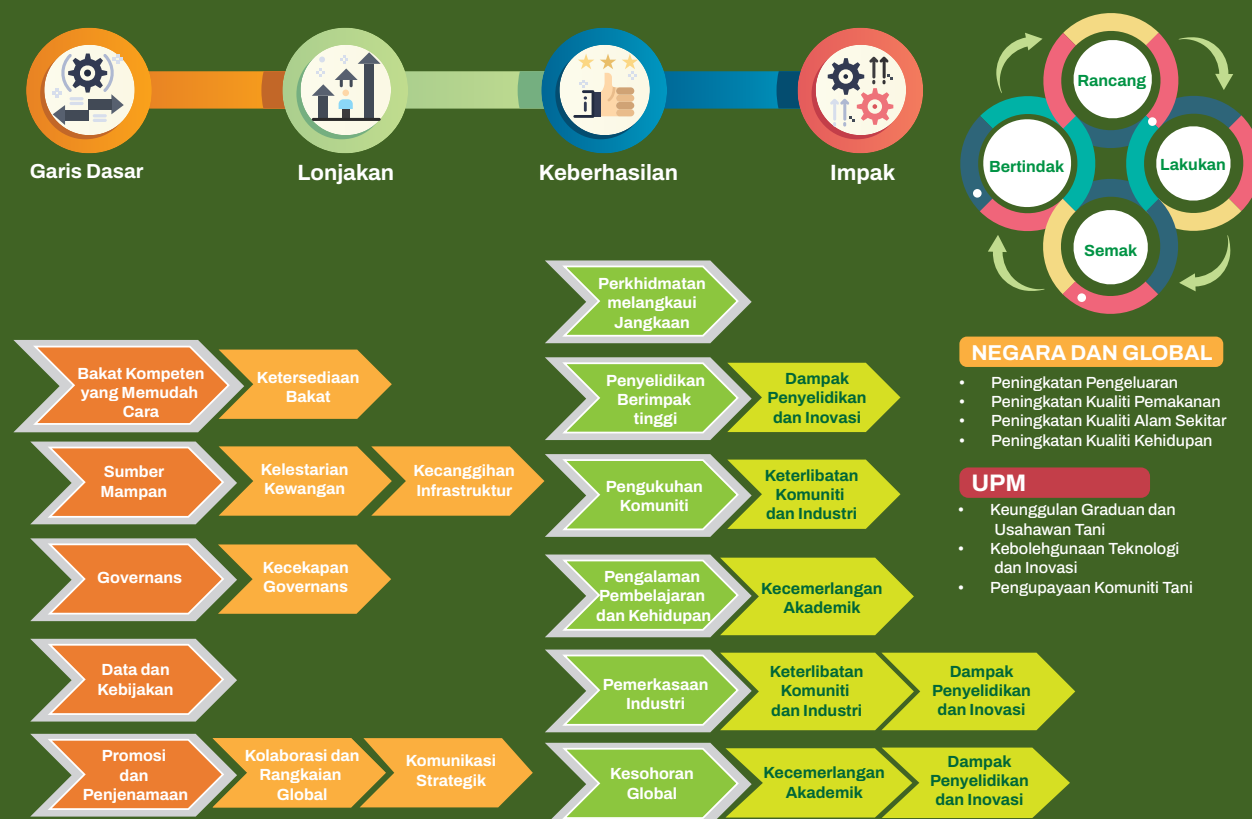
Lonjakan Keberhasilan disasarkan untuk menghasilkan impak positif kepada kelestarian UPM selaku peneraju dan *game changer blueprint* kepada kesejahteraan masyarakat dan negara. Tiga(3) keberhasilan yang dikenal pasti memberikan impak secara menyeluruh, iaitu Keunggulan Graduan dan Usahawan Tani, Kebolehgunaan Teknologi dan Inovasi, dan Pengupayaan Komuniti Tani. Namun keberhasilan ini tidak terhad kepada 3 yang disenaraikan. Justeru, peneraju dan pelaksana diminta mengenal pasti keberhasilan lain yang memberikan impak kepada *blueprint* ini.

Keunggulan Graduan dan Usahawan Tani	Kebolehgunaan Teknologi dan Inovasi
• Keusahawanan tani • Kemahiran tinggi • Graduan kompetitif • Kejayaan alumni • Impak	• Praktikal, ekonomi dan boleh guna • Impak
Pengupayaan Komuniti Tani	Keberhasilan Tambahan
• Taraf sosioekonomi dipertingkatkan • Kelestarian pelaksanaan • CQI amalan terbaik • Impak	• Impak

Usaha berterusan universiti untuk mencapai kemajuan, menyasarkan pemberian manfaat kepada peningkatan proses pengeluaran, makanan, kelestarian alam sekitar, dan keseluruhan kualiti kehidupan. Komitmen *blueprint* ini diasaskan atas kepercayaan bahawa kemajuan sejati tidak meminggirkan sesiapa.

Peningkatan Pengeluaran	Peningkatan Kualiti Pemakanan	Peningkatan Kualiti Alam Sekitar	Peningkatan Kualiti Kehidupan
- Indikator Lonjakan Teras - Indikator Lonjakan Pemboleh Daya - Indikator Lonjakan Keberhasilan	- Indikator Lonjakan Teras - Indikator Lonjakan Pemboleh Daya - Indikator Lonjakan Keberhasilan	- Lonjakan Teras - Indikator Lonjakan Pemboleh Daya - Indikator Lonjakan Keberhasilan	- Indikator Lonjakan Teras - Indikator Lonjakan Pemboleh Daya - Indikator Lonjakan Keberhasilan

Rajah 7.1 merupakan kerangka asas kepada pemantauan, penilaian dan peningkatan berterusan *blueprint*, yang ia menggariskan hubung kait kerangka Hala Tuju Strategik UPM dan pelaksanaan lonjakan teras dan lonjakan pemboleh daya dan impak kepada UPM dan negara secara keseluruhan.



Rajah 7.1: Kerangka Pemantauan, Penilaian dan Peningkatan Berterusan *Blueprint*

8

Ketidakpastian dan Faktor Disruptif



8.1

PENGENALAN

Perubahan merupakan norma rentak pasaran dunia dan dalam negara. Hanya kali ini perubahan yang akan dihadapi dalam jangka waktu terdekat dan masa hadapan lebih mencabar daripada sebelumnya. Ini disebabkan oleh beberapa perubahan besar dalam ekonomi, teknologi dan perubahan cuaca yang berlaku di merata dunia. Era globalisasi yang mencapai puncaknya dalam 1990-an dan abad ke-21 telah membangkitkan ekonomi maju baharu di Asia seperti China, Korea dan Singapura selain Jepun dan beberapa negara di Amerika Selatan. Kemajuan teknologi maklumat yang mengubah budaya dan amalan perniagaan dan kehidupan manusia turut membuka lembaran baharu yang tidak pernah terjangka selama ini, terutama akses kepada maklumat dan kemunculan perniagaan maya yang meluas di merata dunia. Perubahan imbalan kuasa ekonomi dunia dengan kemunculan China juga mengubah pola perdagangan dan aliran pelaburan dunia. Pemanasan global dan bencana alam di sana sini turut menjejaskan status keterjaminan makanan beberapa negara dunia. Kesemua gejala ini mewujudkan persekitaran yang kompleks, pelbagai dimensi dan penuh ketidakpastian yang dirumuskan sebagai VUCA iaitu *Volatility, Uncertainty, Complexity and Ambiguity* dan BANI iaitu *Brittle, Anxious, Non-linear and Incomprehensible*. Berikut merupakan penerangan secara ringkas kedua-dua singkatan ini dalam konteks keterjaminan makanan.

8.2

VUCA dan Keterjaminan Makanan

Pengalaman gabungan tiga (3) kejutan, iaitu pandemik, peperangan Rusia-Ukraine dan perubahan iklim yang melanda dunia 2020-2021 memberikan petanda besar ke atas landskap pada hari muka. Walaupun sebelum ini, ketidaktentuan dan ketidakstabilan merupakan norma pasaran dunia, tetapi ramai pakar berpandangan bahawa senario mendatang akan dicabar hebat oleh VUCA.

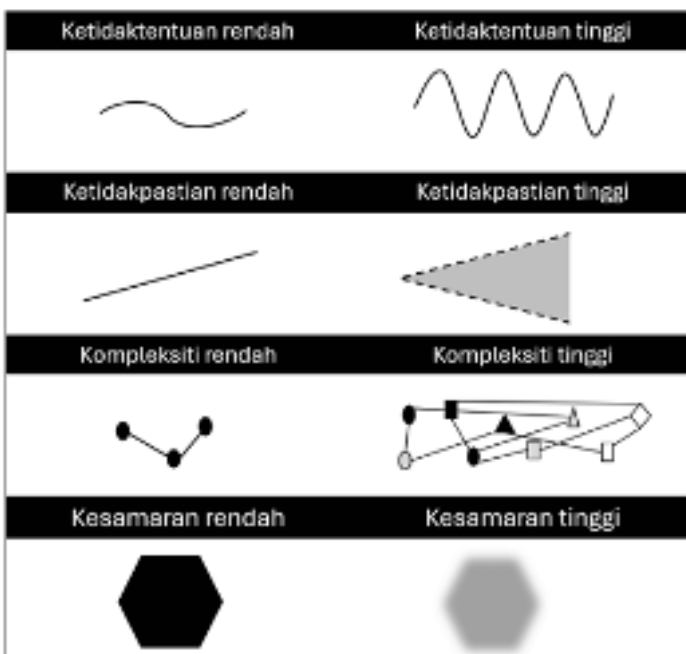
VUCA ialah singkatan kepada *Volatility, Uncertainty, Complexity and Ambiguity* atau Ketidaktentuan, Ketidakpastian, Kompleksiti dan Kesamaran.

Ketidaktentuan merujuk situasi, iaitu cabaran atau masalah berubah dengan pantas dan sukar diramal, dan lazimnya mencapai tahap yang serius. Sebagai contoh, penanaman bergantung kepada alam sekitar. Namun alam sekitar yang tidak stabil, akan mempengaruhi rantai bekalan dunia, lantas mewujudkan krisis.

Ketidakpastian merujuk situasi maklumat tentang sesuatu isu terbatas untuk membuat ramalan atau penyelesaian ke atas isu tersebut. Situasi ini sangat berkait dengan ketidaktentuan, iaitu situasi hari ini tidak semestinya sama pada keesokan hari. Bererti, maklumat untuk hari ini mungkin tidak boleh digunakan pada masa hadapan, lantas menghasilkan masa hadapan yang tidak tidak pasti.

Kompleksiti merujuk pola perilaku sistem atau model, iaitu komponen dalam sistem ini saling berkait dan bertindak balas antara satu dengan lain dalam pelbagai cara dan hala. Pelbagai dimensi pemboleh ubah dan saling kebergantungan menyebabkan sebarang analisis dan penyelesaian yang mudah tidak lagi bermakna. Sebagai contoh, sistem makanan ialah komponen utama rantai bekalan makanan dunia yang sering dilanda krisis dan perubahan. Lantas, memahami kejutan akan menjadi rumit kerana kemungkinan sumber penyebab ialah pelbagai dan terkait dengan faktor lain, termasuk yang di luar sistem.

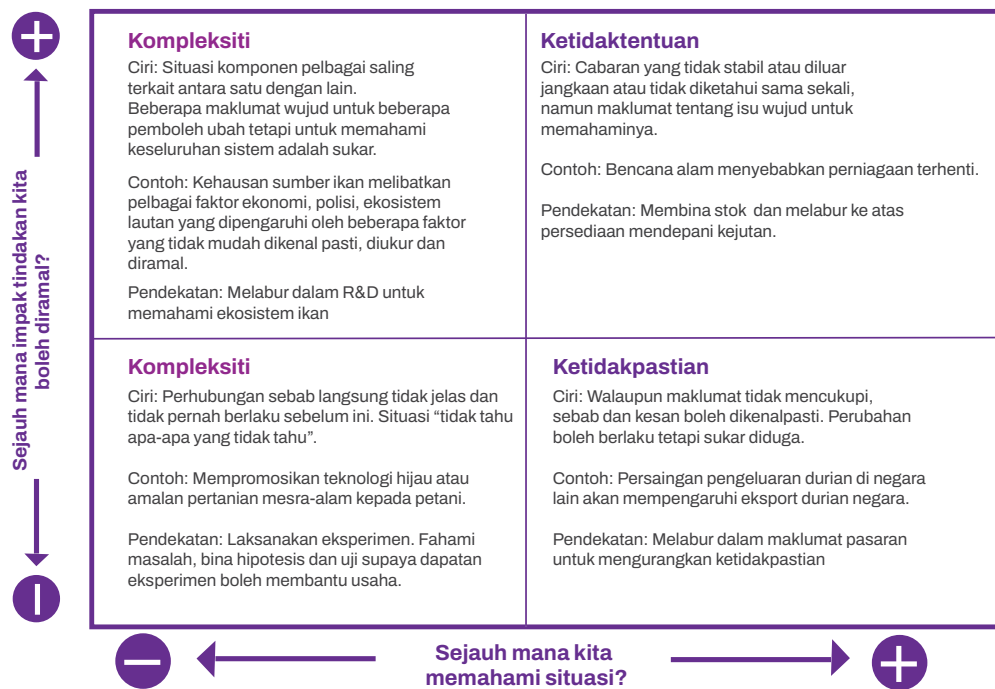
Kesamaran merujuk situasi yang memiliki lebih daripada satu makna yang kadangkala menyebabkan kekeliruan. Terutama apabila berdepan dengan krisis makanan, disebabkan ciri kompleksiti masalah ini, adalah sukar untuk mengenal pasti polisi yang sesuai demi menanganinya. Ini kerana komponen dalam sistem makanan saling berkait dan saling bertindak balas. Sebagai contoh, polisi melindungi petani daripada ketidaktentuan harga pasaran dunia, akan memberikan harga yang stabil tetapi ia memberikan kesan negatif jangka panjang, seperti herotan pasaran dan penggunaan sumber yang tidak cekap. Keempat-empat VUCA boleh dirumuskan dalam Rajah 8.1.



Rajah 8.1: Rumusan VUCA

Sumber: *Harvard Business Review* (2014)

VUCA menuntut pendekatan baharu ke atas analisis perniagaan komoditi makanan, pembuatan keputusan dan pengurusan ladang. Pendekatan seperti biasa tidak lagi bermakna di bawah persekitaran yang tidak stabil dan masa hadapan yang sukar diramal. Penggunaan kaedah konvensional berisiko tinggi. Ini kerana, andaian masa hadapan, baik ekonomi, sosial mahupun iklim boleh diramal berdasarkan data silam. Namun, andaian ketepatan dan analisis adalah terbatas. Contoh aplikasi VUCA dalam pembuatan keputusan dirumuskan dalam Rajah 8.2.



Rajah 8.2: Contoh Aplikasi VUCA dalam Pembuatan
Sumber: Diubah suai daripada Harvard Business Review (2014)

Di bawah VUCA, perubahan ialah satu kepastian. Maka entiti pasaran sama ada petani, peserta pasaran dan penggubal polisi perlu sentiasa peka kepada semua kebarangkalian VUCA. Yang pasti VUCA jika tidak ditangani dengan bijak, ia akan membawa padah yang serius ke atas keterjaminan makanan, terutama jika bencana cuaca berpanjangan atau serangan bencana alam berskala besar.

Untuk menangani VUCA, sektor makanan perlu membina kapasiti untuk ubah suai kedudukan mendepani sebarang perubahan, iaitu daripada kesamaran situasi yang disebabkan oleh kompleksiti, ketidaktentuan dan kepastian, sektor perlu menyaring situasi supaya permasalahan itu sekurang-kurangnya jelas untuk difahami dan ditangani. Situasi yang penuh kesamaran, boleh dibedah kepada beberapa kebarangkalian senario pada masa hadapan. Kemudian dijuruskan kepada senario alternatif terpilih sahaja. Ini diikuti dengan pilihan antara alternatif yang telah dikenal pasti yang mampu memberikan penjelasan yang lebih terang.

Kemahiran yang diperlukan untuk menangani VUCA membina kapasiti mudah suai dan berdaya tahan menangani cabaran dan perubahan (Trinity Capital Group, 2023). Bererti, kemahiran ini menuntut beberapa kekuatan, seperti keberanian menempuh situasi, membina pangkalan data raya untuk menggunakannya untuk memecah VUCA kepada beberapa komponen utama: ketidaktentuan, ketidakpastian, kompleksiti dan kesamaran. Setiap satu tersirat pertalian sebab, musabab dan impaknya. Maka setiap situasi perlu didalami dan dikupas untuk mencari penyelesaian atau jawapan. Kemahiran mudah suai ini memerlukan kefahaman pelbagai disiplin, seperti ekonomi, sosial, politik, alam sekitar dan model kuantitatif untuk

memodelkan senario polisi. Kemahiran ini juga memerlukan jaringan institusi yang berkaitan untuk bekerjasama menangani masalah rumit ini.

Setiap sektor adalah unik dan tersendiri. Maka langkah persediaan untuk masa mendatang berbeza. Namun secara umum, untuk pengeluaran, antara persediaan yang perlu ialah ; pertanian pintar iklim, peningkatan hasil, bina daya tahan kepada perubahan iklim, mengurangkan GHG dan kolaborasi dengan IRRI, CGIAR dan lain-lain. Untuk pemeliharaan sumber alam, persediaan yang mesti ialah ; kecekapan penggunaan air, sumber ikan, tanah, biodiversiti, mengurangkan sisa makanan dan kolaborasi dengan agensi antarabangsa yang berkaitan.

8.3

Trend dan Cabaran Keterjaminan Makanan Global dalam Konteks BANI

Dalam era yang Rapuh, Membimbangkan, Tidak Linear dan Sukar (BANI), menawarkan perspektif yang relevan untuk menilik kompleksiti keterjaminan makanan global. Dalam latar belakang perubahan iklim, ketidakstabilan ekonomi, ketegangan geopolitik dan kemajuan teknologi yang pantas, kita perlu meneroka bagaimana faktor ini saling berinteraksi mempengaruhi ketersediaan, akses, penggunaan, dan kestabilan makanan di seluruh dunia.

Analisis terkini menunjukkan kestabilan yang perlahan dalam konteks keterjaminan makanan global pada 2024, dengan perbezaan yang signifikan antara kelompok pendapatan. Pemulihan daripada krisis global terkini, termasuk pandemik COVID-19 dan peristiwa geopolitik global menunjukkan ketidakstabilan ekonomi yang berlanjutan, tekanan inflasi, dan peristiwa cuaca ekstrem, menyoroti kerapuhan sistem makanan global.

8.3.1 Konteks BANI

i. Rapuh

Kerentanan sistem makanan terhadap gangguan tiba-tiba. Strategi untuk mengurang kerapuhan ini termasuk mempelbagaikan sumber produksi makanan dan meningkatkan sistem makanan tempatan.

ii. Membimbangkan

Ketidakpastian tentang keterjaminan makanan menimbulkan kebimbangan sosial yang meluas. Untuk mengatasi isu ini, rangkaian keterjaminan sosial yang kuat perlu ditubuhkan dan memupuk sistem sokongan berasaskan komuniti.

iii. Tidak-linear

Kesan yang tidak dapat diramal dan tidak sebanding daripada perubahan kecil dalam sistem makanan global menuntut strategi pengurusan yang fleksibel dan adaptif. Ini menunjukkan pentingnya memanfaatkan teknologi untuk ramalan dan respons yang lebih baik.

iv. Sukar difahami

Kompleksiti dan rantaian sistem makanan global sering memberikan cabaran sulit untuk difahami sepenuhnya, terutama dengan ketidakpastian perubahan iklim. Pendekatan interdisiplin dan pembelajaran sepanjang hayat penting untuk meneroka kompleksiti ini.

8.4

Faktor Disruptif Keterjaminan Makanan

Faktor disruptif merujuk inovasi yang mengubah cara kita hidup seharian, bekerja, dan berinteraksi. Dalam konteks dunia BANI yang penuh dengan ketidakpastian, faktor disruptif memainkan peranan penting dalam mengatasi cabaran, termasuk dalam agenda keterjaminan makanan. Berikut ialah beberapa faktor disruptif yang bakal mengganggu atau menyumbang kepada agenda keterjaminan makanan:

i. **Blockchain dalam Rantai Bekalan Makanan**

Blockchain menyediakan sistem kebolehkesanan dan kebolehpercayaan dalam rantai bekalan makanan dengan merekod setiap transaksi dalam blok yang selamat dan tidak dapat diubah. Ini membolehkan penjejakan makanan dari ladang ke pinggan dengan lebih mudah, meningkatkan keselamatan makanan, dan mengurangkan pembaziran makanan melalui pengurusan stok yang lebih efisien.

ii. **Daging Hasil Kultur**

Daging hasil kultur (atau daging makmal) ialah daging yang dihasilkan secara *in vitro* daripada sel-sel haiwan, mengurangkan keperluan untuk penternakan haiwan secara konvensional yang memerlukan banyak sumber daya dan mempunyai impak besar terhadap alam sekitar. Teknologi ini menjanjikan pengeluaran daging yang lebih lestari dan etika.

iii. **AI dan Pembelajaran Mesin dalam Pertanian**

Kecerdasan buatan dan pembelajaran mesin boleh digunakan untuk meramalkan cuaca, mengoptimalkan penggunaan sumber daya seperti air dan baja, serta mengenal pasti penyakit tanaman lebih awal. Ini membantu petani membuat keputusan yang lebih tepat dan efisien, meningkatkan produktiviti, dan mengurangkan pembaziran.

iv. **Robotik dan Automasi**

Robotik dan automasi dalam pertanian boleh mengurangkan kebergantungan kepada tenaga kerja manusia, meningkatkan kecekapan, dan mengurangkan kos. Robot boleh digunakan

untuk menanam, merawat, dan menuai tanaman, serta untuk pemantauan dan kawalan perosak. Semua teknologi ini mempunyai potensi untuk secara drastik mengubah cara kita menghasilkan, mengedar dan makanan, menjadikan sistem makanan kita lebih lestari, cekap, dan resilien di tengah ketidakpastian global. Pelaksanaan mereka secara meluas akan memerlukan kerjasama antara negara, industri, dan disiplin ilmu, serta pertimbangan etika dan sosioekonomi yang teliti.

8.5

Strategi Adaptif dan Ketahanan

Untuk menerokai ketidakpastian dunia BANI, pendekatan pelbagai aspek diperlukan. Ini termasuk:

- i. Meningkatkan ketahanan amalan pertanian dan sistem makanan untuk mengurangkan kebergantungan terhadap rangkaian bekalan global.
- ii. Mewujudkan jaringan keterjaminan sosial yang kukuh dan sistem sokongan berasaskan komuniti untuk menangani kegelisahan masyarakat dan membina kesiapsiagaan.
- iii. Melaksanakan strategi pengurusan yang fleksibel dan adaptif yang dapat memberikan respons kepada dinamik tidak linear dan kejutan.
- iv. Memantapkan pendekatan intradisiplin dan inovasi berterusan untuk lebih memahami dan mengurus kompleksiti sistem makanan global.
- v. Mengintegrasikan strategi keterjaminan makanan dengan tindakan iklim dan polisi penyelesaian konflik.
- vi. Meningkatkan pelaburan dalam teknologi pertanian dan analitik data untuk pengurusan sistem makanan yang diperbaiki.
- vii. Menyokong pembangunan sistem makanan tempatan untuk meningkatkan ketahanan terhadap kejutan global.
- viii. Mendorong kerjasama global dan serantau untuk memastikan bekalan makanan dan input pertanian yang stabil.

BLUEPRINT KETERJAMINAN MAKANAN
Universiti Putra Malaysia

.....

9 Kesimpulan



KESIMPULAN

Dalam menghadapi cabaran ketidakpastian global dan faktor disruptif yang dinamik, kepentingan keterjaminan makanan menjadi semakin kritikal. UPM bertekad menjadi universiti peneraju keterjaminan makanan negara melalui pemerkasaan akademik, penyelidikan dan penglibatan komuniti dan industri. UPM memainkan peranan strategik dalam menangani cabaran keterjaminan makanan, tidak hanya sebagai pusat kecemerlangan akademik dan penyelidikan, tetapi juga sebagai katalis untuk transformasi sosial dan inovasi dalam sektor agrikultur. Melalui penyelidikan terdepan, program akademik yang inovatif, dan penglibatan aktif dengan komuniti serta industri, UPM dapat menyumbang secara signifikan terhadap peningkatan keterjaminan makanan. Lonjakan yang digariskan menjurus kepada transformasi akademik, penyelidikan dan inovasi serta keterlibatan komuniti dan industri, yang ini tidak hanya meningkatkan reputasi dan kapasiti UPM tetapi juga membawa impak positif secara langsung terhadap keterjaminan makanan di Malaysia.



Fokus utama *blueprint* ini untuk mewujudkan kesedaran kepada setiap warga UPM tentang peranan dan keperluan mengambil kebertanggungjawaban dalam menyumbang kepada keterjaminan makanan negara dan global. Justeru, setiap PTJ akan memulakan proses mengenal pasti peranan, merancang pelan strategik tindakan berkesan dan menyediakan panduan terperinci tindakan yang akan diambil dalam menyokong visi dan misi keterjaminan makanan UPM. UPM akan memantapkan jaringan kolaborasi antara pihak berkepentingan termasuk kerajaan, industri dan komuniti agar inisiatif keterjaminan makanan dapat diimplementasi secara efektif dan inklusif. UPM tidak hanya komited untuk menyumbang terhadap keterjaminan makanan di Malaysia malah menjadi model bagi institusi pendidikan tinggi lain untuk mengikuti jejak dalam menangani cabaran global abad ke-21.



Centre for Corporate Strategy and Relations (2024). Facts and Figures 2024.

Codreanu, A. (2016). A VUCA action framework for a VUCA environment. Leadership challenges and solutions. *Journal of Defense Resources Management (JoDRM)*, 7(2), 31-38. http://www.jodrm.eu/issues/volume7_issue2/03_codreanu_vol7_issue2.pdf [akses 10 Mac 2024]

FAO. (2023). Global food security challenges and its drivers. Retrieved from <https://www.fao.org/3/nn735en/nn735en.pdf>

FAO. (1996). Rome Declaration on World Food Security and World Food Summit Plan of Action. World Food Summit 13-17 November 1996. Rome.

FAO. (2023). The State of Food Security and Nutrition in the World 2023. Urbanization, agrifood systems transformation and healthy diets across the rural-urban continuum. Rome, FAO.

Fatimah Mohamed Arshad (2024). Mampukah Sistem Padi dan Beras Malaysia Mendepani Krisis Harga di hari Muka? Penerbitan Tak Berkala, No. 1/2024, Laboratori Kajian Dasar Pertanian dan Makanan, Institut Pertanian Tropika dan Sekuriti Makanan, Universiti Putra Malaysia, 50 hlmn. <https://drive.google.com/file/d/195qfd7OcfNtEL9ticQVweAf07D802X7/view>

Food and Agriculture Organisation (FAO) (2006). Food Security. Retrieved from https://www.fao.org/fileadmin/templates/faoitaly/documents/pdf/pdf_Food_Security_Cocept_Note.pdf [Akses 4 April 2024]

Food and Agriculture Organisation (FAO). The Right to Food. Retrieved from <https://www.fao.org/right-to-food/background/en/> [Akses 4 Mac 2024]

Hmir. (n.d.). Dasar Jaminan Bekalan Makanan 2008-2010. Scribd. <https://www.scribd.com/doc/26842768/Dasar-Jaminan-Bekalan-Makanan-2008-2010> [Akses 1 Mac 2024]

IPCC (2020). Food Security. Retrieved from https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/4/2021/02/08_Chapter-5_3.pdf

Jabatan Perangkaan Malaysia (2023). Supply And Utilization Accounts Selected Agricultural Commodities, Malaysia, 2018-2022. Retrieved from <https://www.dosm.gov.my/portal-main/release-content/supply-and-utilization-accounts-selected-agricultural-commodities-malaysia-->

Jabatan Perangkaan Malaysia. (2019). Newsletter Indeks Harga Pengguna. Retrieved from https://v1.dosm.gov.my/v1/uploads/files/6_Newsletter/Newsletter%202020/DOSM_BPHPP_5-2020_Siri-44.pdf

Jabatan Perangkaan Malaysia. (2022). Analysis of Annual Consumer Price Index (CPI) 2021. Putrajaya: Jabatan Perangkaan Malaysia

Jabatan Perangkaan Malaysia. (2023a). Analysis of Annual Consumer Price Index (CPI) 2022. Putrajaya: Jabatan Perangkaan Malaysia

Jabatan Perangkaan Malaysia. (2023a). Analysis of Annual Consumer Price Index (CPI) 2022. Putrajaya: Jabatan Perangkaan Malaysia

Jabatan Perangkaan Malaysia. (2023b). Supply and Utilization Accounts Selected Agricultural Commodities, Malaysia, 2018-2022. Retrieved from <https://www.dosm.gov.my/portal-main/release-content/supply-and-utilization-accounts-selected-agricultural-commodities-malaysia-->

Jabatan Perangkaan Malaysia. (2024). Harga Pengguna. Retrieved from <https://open.dosm.gov.my/ms-MY/dashboard/consumer-prices>

Kementerian Ekonomi (2024). Statistik Ekonomi. Retrieved from <https://www.ekonomi.gov.my/ms> [Akses 4 Mac 2024]

Kementerian Perlindungan dan Komoditi. (2023). Data Statistics on Commodities 2022 Rubber. Putrajaya: Kementerian Perlindungan dan Komoditi

Kementerian Pertanian dan Industri Asas Tani. (2011b). Dasar Agromakanan Negara 2011-2020. Putrajaya: Kementerian Pertanian dan Industri Asas Tani. Retrieved from https://pnc.upm.edu.my/upload/dokumen/menul320171013193808Dasar_Agromakanan_Negara_2011-2020.pdf [Akses 1 Mac 2024]

Kementerian Pertanian dan Industri Asas Tani. (2011a). Perangkaan Agromakanan Malaysia 2010. Putrajaya: Kementerian Pertanian dan Industri Asas Tani

- Kementerian Pertanian dan Industri Asas Tani. (2014). *Perangkaan Agromakanan Malaysia 2013*. Putrajaya: Kementerian Pertanian dan Industri Asas Tani
- Kementerian Pertanian dan Industri Asas Tani. (2019). *Perangkaan Agromakanan Malaysia 2018*. Putrajaya: Kementerian Pertanian dan Industri Asas Tani
- Kementerian Pertanian dan Industri Makanan. (2021). *Dasar Agromakanan Negara 2021-2025*. Putrajaya: Kementerian Pertanian dan Industri Makanan. Retrieved from <https://mafibox.mafs.gov.my/index.php/s/QL9dz6DUFiboJHc>
- Kementerian Pertanian dan Keterjaminan Makanan (2024). *Padi dan Beras* <https://www.kpk.gov.my/en/padi-dan-beras> [Akses 30 April 2024]
- Kementerian Pertanian dan Keterjaminan Makanan. (2023a). *Perangkaan Agromakanan Malaysia 2022*. Putrajaya: Kementerian Pertanian dan Keterjaminan Makanan
- Kementerian Pertanian dan Keterjaminan Makanan. (2023b). *Pelan Tindakan Dasar Sekuriti Makanan Negara 2021-2025*. Putrajaya: Kementerian Pertanian dan Keterjaminan Makanan. <https://www.kpk.gov.my/documents/20182/622666/Pelan+Tindakan+DSMN+2021-2025-min.pdf/951041a5-c187-41c6-9b76-c1682055ac59> [Akses 1 Mac 2024]
- Kementerian Perusahaan Perladangan dan Komoditi. (2012). *Dasar Komoditi Negara 2011-2020*. Putrajaya: Kementerian Perusahaan Perladangan dan Komoditi https://www.kpk.gov.my/kpk/images/mpi_polisi_dan_akta/dkn_2011_2020.pdf [Akses 1 Mac 2024]
- Kementerian Perusahaan Perladangan dan Komoditi. (n.d). *Dasar Agrikomoditi Negara 2021-2030 (DAKN2030)*. Putrajaya: Kementerian Perusahaan Perladangan dan Komoditi. https://www.kpk.gov.my/kpk/images/mpi_penerbitan/dakn/dakn2030-buku-bm/flipbook.pdf [Akses 1 Mac 2024]
- Kent Thorén, Martin Vendel (2017). Backcasting as a strategic management tool for meeting VUCA challenges, *Journal of Strategy and Management*, 12 (2).[https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/JSMA-10-2017-0072/full/pdf?title=backcasting-as-a-strategic-management-tool-for-meeting-vuca-challenges](https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/JSMA-10-2017-0072/full.pdf?title=backcasting-as-a-strategic-management-tool-for-meeting-vuca-challenges) [akses 10 Mac 2024]
- Lembaga Koko Malaysia. (2023). *Perangkaan Kawasan Tanaman Mengikut Wilayah (ha)*. Retrieved from <https://www.koko.gov.my/doc/perangkaan/>
- Malaysia. (1966). *Rancangan Malaysia Pertama (1966 – 1970)*. Kuala Lumpur: Government Printers, Kuala Lumpur.
- Malaysia. (1971). *Second Malaysia Plan, 1971–1975*. Government Printers, Kuala Lumpur.
- Malaysia. (1976). *Third Malaysia Plan, 1976–1980*. Government Printers, Kuala Lumpur.
- Malaysia. (1981). *Fourth Malaysia Plan, 1981–1985*. Government Printers, Kuala Lumpur.
- Malaysia. (1986). *Fifth Malaysia Plan, 1986–1990*. Government Printers, Kuala Lumpur.
- Malaysia. (1991). *Sixth Malaysia Plan, 1991–1995*. Government Printers, Kuala Lumpur.
- Malaysia. (1992). *The National Agricultural Policy, 1992–2010*. Ministry of Agriculture
- Malaysia. (1996). *Seventh Malaysia Plan, 1996–2000*. Government Printers, Kuala Lumpur.
- Malaysia. (1999). *The Third Agricultural Policy, 1998–2010*. Ministry of Agriculture, Kuala Lumpur. <http://www.moa.gov.my/web/guest/dasaragromakanan-negara-2011-2020>
- Malaysia. (2001). *Eighth Malaysia Plan, 2001–2005*. Government Printers, Kuala Lumpur.
- Malaysia. (2006). *Ninth Malaysia Plan, 2006–2010*. Government Printers, Kuala Lumpur.
- Malaysia. (2011). *Tenth Malaysia Plan, 2011–2015*. Government Printers, Kuala Lumpur.
- Malaysia. (2016). *Eleventh Malaysia Plan, 2016–2020*, Government Printers, Kuala Lumpur
- Malaysia. (2021). *Twelfth Malaysia Plan, 2021–2025*, Government Printers, Kuala Lumpur
- Nate Bennett and G. James Lemoine (2014). What VUCA Really Means for You, *Harvard Business Review*, (January–February 2014) <https://hbr.org/2014/01/what-vuca-really-means-for-you> [Akses 10 Mac 2024]
- OECD. (2008). *Multifunctionality of Agriculture*. https://www.oecd-ilibrary.org/agriculture-and-food/multifunctionality-in-agriculture_9789264033627-en [Akses 1 Mac 2024]

- Rusidah Selamat, Hasnan Ahmad, Chong Zhuo Lin, Ahmad Ali Zainuddin, Zalilah Mohd Shariff, Wan Azdie Abu Bakar (2015). Household food insecurity in Malaysia: Findings from Malaysian Adults Nutrition Survey. *Medical Journal of Malaysia*, 70 Supplement 1, September.
- Salvatore Aricò (2013). "UNESCO, Agriculture And Food Security", *World Heritage Review*, 69: 64-66).
- The Economist (2022). Global Food Security Index 2022. <https://impact.economist.com/sustainability/project/food-security-index>
- The Economist (2024). Global Food Security Index. <https://impact.economist.com/sustainability/project/food-security-index/Index>.
- The Economist. (2024). Global Food Security Index. Retrieved from <https://impact.economist.com/sustainability/project/food-security-index/>
- Trinity Capital Group (2023) Ensuring farm business resilience in a VUCA world Navigating natural capital <https://www.trinityagtech.com/report> [akses 10 Mac 2024]
- UNICEF (2020). Families on the Edge <https://www.unicef.org/malaysia/media/1441/file/Families%20on%20Edge%20part%201.pdf> [Akses 10 April 2024]
- UNICEF. (2018). Children Without: A study of urban child poverty and deprivation in low-cost flats in Kuala Lumpur. https://www.unicef.org/malaysia/sites/unicef.org.malaysia/files/2019-04/UNICEF-ChildrenWithout-EnglishVersion-Final%2026.2.18_0.pdf [Akses 7 Mei 2022]
- United Nations (2022). World population to reach 8 billion this year, as growth rate slows. Retrieved from <https://news.un.org/en/story/2022/07/1122272>
- World Bank. (2024). World Integrated Trade Solution. <https://wits.worldbank.org/CountryProfile> [Akses 3 Mac 2024]
- World Integrated Trade Solution, World Bank, <https://wits.worldbank.org/CountryProfile>. [Akses 9 Mei 2024]



Singkatan

AAUN	ASEAN Agricultural University Network	GFSI	Global Food Security Index
AD	Advertisement	GHG	Green House Gases
AI	Artificial Intelligence	GIG	A job, especially one that is temporary or freelance and performed on an informal or on-demand basis
AIMS	ASIAN International Mobility for Student	GIS	Geographic Information System
APAARI	Asia-Pacific Association of Agricultural Research Institutions	HiCoE	Higher Education Centre of Excellence
ASEA-UNINET	ASEAN-European Academic University Network	IADA	Kawasan Pembangunan Pertanian Bersepadu
ASEAN	Association of Southeast Asian Nations	IASS	International Agriculture Student Symposium
B40	Bottom 40%	IBS	Institut Biosains
BANI	Brittle, Anxious, Non-Linear and Incomprehensible	ICT	Information and Communication Technologies
BBP	Badan Berkanun Persekutuan	IHP	Indeks Harga Pengguna
CGIAR	Consortium of International Agricultural Research Centre	IMT-GT	Indonesia-Malaysia-Thailand Growth Triangle
CIRAD	French Agriculture Research Center for International Development	INTROP	Institut Perhutanan Tropika dan Produk Hutan
CiRNet	Pusat Hubungan dan Jaringan Industri	IoT	Internet of Things
COVID-19	Coronavirus Disease	IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change
CPD	Continuous Professional Development	IPR INTAN	Inisiatif Pendapatan Rakyat Usahawan Tani
CQI	Continuous Quality Improvement	IPT	Institut Pengajian Tinggi
CSR	Corporate Social Responsibility	IR4.0	Revolusi Perindustrian 4.0
DAKN	Dasar Agrokomoditi Negara	IRRI	International Rice Research Institute
DAN	Dasar Agromakanan Negara	ISSAAS	International Society for Southeast Asian Agriculture Sciences
DAN2.0	Dasar Agromakanan Negara 2021-2030	ITAFoS	Institut Pertanian Tropika dan Sekuriti Makanan
DKN	Dasar Komoditi Negara	IUFRO	International Union of Forest Research Organizations
DPN	Dasar Pertanian Negara	JKSMN	Jawatankuasa Kabinet Dasar Sekuriti Makanan Negara
DSMN	Dasar Sekuriti Makanan Negara	KADA	Lembaga Kemajuan Pertanian Kemubu
ERASMUS	European Region Action Scheme for the Mobility of University Students	KBC	Kebolehpapaian
ESD	Education for Sustainable Development	KDNK	Keluaran Dalam Negara Kasar
ESG	Environmental, Social and Governance	KKM	Kementerian Kesihatan Malaysia
FAO	Food and Agriculture Organisation	KPK	Kementerian Perlindungan dan Komoditi
FAO	Food and Agriculture Organisation	KPKM	Kementerian Pertanian dan Keterjaminan Makanan
FELCRA	Federal Land Consolidation and Rehabilitation Authority	KS	Kestabilan
FELDA	Federal Land Development Authority	KTS	Ketersediaan
FPSK	Fakulti Perubatan dan Sains Kesihatan	LKM	Lembaga Koko Malaysia
FSTM	Fakulti Sains dan Teknologi Makanan	LPD	Lonjakan Pemboleh Daya
GAGE	Guide to Assessing Governance Enhancement	LPN	Lembaga Padi dan Beras Negara

M-FICORD	<i>Ministry of Food Industry, Commodity & Regional Development, Sarawak</i>
MARDI	<i>Malaysian Agricultural Research and Development Institute</i>
MCB	<i>Malaysian Cocoa Board</i>
MDEC	<i>Malaysia Digital Economy Corporation</i>
ML	<i>Machine Learning</i>
MSME	<i>Micro Small Medium Enterprise</i>
MUDA	<i>Lembaga Kemajuan Pertanian Muda</i>
NGO	<i>Non Government Organization</i>
OECD	<i>OECD Organisation for Economics Cooperation and Development</i>
PERDA	<i>Lembaga Kemajuan Wilayah Pulau Pinang</i>
PERDA-Tech	<i>Institut Kemahiran Tinggi PERDA</i>
PERHEBAT	<i>Perbadanan Hal Ehwal Bekas Anggota Tentera</i>
PO	<i>Program Outcome</i>
PEO	<i>Program Educational Objective</i>
PORIM	<i>Palm Oil Research Institute Malaysia</i>
PPP	<i>Pusat Pertanian Putra</i>
PTDSM	<i>Pelan Tindakan Dasar Sekuriti Makanan</i>
PTJ	<i>Pusat Tanggung Jawab</i>
R&D	<i>Research and Development</i>
RDCE	<i>Research, Development, Commercialization and Entrepreneurship</i>
RDICE	<i>Research, Development, Innovation, Commercialisation, Economy</i>
RFID	<i>Radio Frequency Identification</i>
RFP	<i>Request for Proposal</i>
RISDA	<i>Rubber Industry Smallholder Development Authority</i>
RMK	<i>Rancangan Malaysia Ke</i>
ROI	<i>Return of Investment</i>
ROV	<i>Return of Value</i>
RRIM	<i>Rubber Research Institute of Malaysia</i>
SADC	<i>State Agricultural Development Corporation</i>
SDG	<i>Sustainable Development Goal</i>
SEARCA	<i>Southeast Asian Regional Center for Graduate Study and Research in Agriculture</i>
SME	<i>Perniagaan Kecil dan Sederhana</i>
SSL	<i>Self Sufficiency Level</i>
SSL	<i>Tahap Sara Diri (Self-sufficiency level)</i>
ST15%	<i>Super Tempatan 15%</i>
ToT	<i>Training of Trainer</i>

TVET	<i>Technical and Vocational Education and Training</i>
UCTC	<i>Pusat Transformasi Universiti Komuniti</i>
UNESCO	<i>United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization</i>
UNICEF	<i>United Nations Children's Fund</i>
UNTA	<i>University Network for Tropical Agriculture</i>
UPM	<i>Universiti Putra Malaysia</i>
UPMKB	<i>UPM Kampus Bintulu</i>
VUCA	<i>Volatility, Uncertainty, Complexity and Ambiguity</i>

Glosari

Perkataan	Penerangan
Agrimakanan/ agromakanan	Sektor yang melibatkan pengeluaran, pemprosesan, pengedaran, dan pemasaran makanan dan produk pertanian
Agribio	Gabungan bidang pertanian dan bioteknologi
<i>Global Food Security Index</i>	Penilaian tahunan yang mengukur keterjaminan makanan sesebuah negara melalui kemampuan (affordability), ketersediaan, kualiti dan keselamatan serta kemampunan dan adaptasi
Indeks Harga Pengguna	Harga purata wajaran bakul pasaran barangan dan perkhidmatan pengguna yang dibeli oleh isi rumah. Perubahan dalam Indeks Harga Pengguna mengukur perubahan harga dari semasa ke semasa
Inovasi sosial	Sesuatu produk dan perkhidmatan yang ditambah nilai bagi memenuhi keperluan komuniti, menjana pendapatan dan mampu milik bagi meningkatkan kesejahteraan masyarakat terutamanya kualiti kehidupan golongan B40
Kadar Sara Diri	Menerangkan sejauh mana bekalan makanan sesebuah negara dapat memenuhi permintaan domestik. Kadar Sara Diri yang mencapai 100 peratus atau lebih menunjukkan pengeluaran adalah mencukupi untuk memenuhi keperluan domestik
Kebuniti	Kebun Komuniti (community farming)
Komuniti Tani	Merujuk kepada semua peserta yang terlibat dalam rantai bekalan makanan dari input ke pengguna (Farm to Fork)
Kebolehcapaian Makanan	Akses kepada makanan dari segi fizikal, ekonomi dan sosia
Kebergunaan	Makanan yang selamat dan berkhasiat yang memenuhi keperluan pemakanan
Keterjaminan Makanan	Satu situasi di mana semua individu, dalam semua masa, memiliki akses secara fizikal, sosial dan ekonomi ke atas makanan yang mencukupi, selamat dan berkhasiat yang memenuhi keperluan pemakanan dancitarasa pemakanan untuk hidup aktif dan sihat (FAO, 1996 dan 2003)
Ketersediaan Makanan	Jumlah makanan dalam sesebuah negara atau kawasan yang merangkumi pengeluaran, import, stok dan bantuan makanan
Kestabilan Makanan	Makanan yang selamat dan berkhasiat yang memenuhi keperluan Pemakanan
Pertanian Bandar	Amalan pertanian yang dilakukan dalam kawasan bandar untuk meningkatkan akses kepada makanan segar dan berkhasiat di kawasan yang padat penduduk
Pertanian Persis	Pendekatan pengurusan ladang yang menggunakan teknologi untuk memantau dan mengoptimumkan proses pertanian bagi meningkatkan produktiviti dan keberkesanan input seperti air dan baja
Pertanian Pintar Iklim	Amalan pertanian yang direka untuk meningkatkan produktiviti secara mampan, mengurangkan atau menghapuskan pelepasan gas rumah kaca dan meningkatkan keupayaan ladang untuk menyesuaikan diri dengan perubahan iklim
Pertanian Sokongan Komuniti (Community Support Agriculture)	Sistem yang menghubungkan pengeluar dan pengguna dalam sistem makanan dengan lebih dekat dengan membenarkan pengguna melanggan hasil tuaian ladang atau kumpulan ladang tertentu



Penghargaan

Dato' Prof. Dr. Ahmad Farhan Mohd Sadullah
Naib Canselor

Prof. Dr. Zamberi Sekawi
Timbalan Naib Canselor (Penyelidikan dan Inovasi)

Prof. Dr. Ismi Arif Ismail
Timbalan Naib Canselor (Akademik dan Antarabangsa)

Prof. Dr. Arifin Bin Abdul
Timbalan Naib Canselor (Hal Ehwal Pelajar dan Alumni)

Prof. Ir. Dr. B. T. Hang Tuah bin Baharudin
Timbalan Naib Canselor (Jaringan Industri dan Masyarakat)

En. Muhazam Mansor
Pendaftar

Pn. Hjh. Izariahwati Mohd Isa
Bursar

En. Mahbob Yusof
Ketua Pustakawan

En. Muhammad Adil Ahmad Tajuddin
Penasihat Undang-undang

Prof. Madya Dr. Dahlia Zawawi
Pengarah
Pusat Strategi dan Perhubungan Korporat

Prof. Dr. Shahrul Razid Sarbini
Pengarah
UPM Kampus Bintulu

Ir. Maznah Sahran
Pengarah
Pejabat Pembangunan dan Pengurusan Aset

Ahli Pengurusan Fakulti, Institut dan Pusat

PAKAR RUJUK

Prof. Emeritus Datuk Dr. Mad Nasir Shamsudin
Prof. Datin Paduka Dr. Fatimah Mohamed Arshad
Prof. Dato' Dr. Zulkifli Idrus

PENULIS

Prof. Madya Dr. Wan Zuhainis Saad (Ketua)
Prof. Emeritus Datuk Dr. Mad Nasir Shamsudin
Prof. Datin Paduka Dr. Fatimah Mohamed Arshad
Prof. Dr. Shamsul Bahri Hj. Mad Tamrin
Prof. Madya Dr. Zainal Madon
Prof. Madya Dr. Mohd Zariat Abdul Rani
Prof. Madya Dr. Siti Zaharah Sakimin
Prof. Madya Dr. Muhd Khaizer Omar
Prof. Madya Dr. Mohd Mursyid Arshad
Dr. Sudesh A/L Prabhakaran
Pn. Siti Rozana Supian
Pn. Noorizai Mohamad Noor
En. Mohd Nazri Md Yasin
En. Shahrman Hashim
En. Abdullah Arshad
En. Mohd Aris Fadzilah Abdullah

PENYUMBANG

Prof. Dato' Dr. Abdul Shukor Juraimi
Prof. Dr. Ahmad Zaharin Aris
Prof. Ts. M. Iqbal Saripan
Prof. Dr. Bany Ariffin Amin Noordin
Prof. Dr. Loh Teck Chwen
Prof. Dr. Mohamad Fazli Sabri
Prof. Dr. Goh Yong Meng
Prof. Dr. Awis Qurni Sazili
Prof. Dr. Mohd Adzir Mahdi
Prof. Dr. Anis Shobirin Meor Hussin
Prof. Dr. Shuhaimi Mustafa
Prof. Dr. Mohd Rafii Yusop
Prof. Ir. Dr. Kamarul Arifin Ahmad
Prof. Dr. Shaufique Fahmi Ahmad Sidique
Prof. Dr. Yus Aniza Yusof
Prof. Dr. Mohd. Razi Ismail
Prof. Dato' Dr. Mohd. Azmi Mohd Lila
Prof. Ir. Dr. Mohd Khairul Anuar Mohd Ariffin
Prof. Dr. Uma Rani Sinniah
Prof. Dr. Norsida Man
Prof. Dr. Normala Ibrahim
Prof. Dr. Anjas Asmara @ Ab. Hadi Samsudin
Prof. Ts. Dr. Hidayah Ariffin
Prof. Dr. Norhasmah Sulaiman
Prof. Dr. Mazlina Mustapa Kamal
Prof. Dr. Hasfalina Che Man
Prof. Madya Dr. Wan Marzuki Wan Jaafar
Prof. Madya Dr. Mohd Nizam Osman
Prof. Madya Dr. Mohammad Noor Amal Azmai
Prof. Madya Ts. Dr. Amir Syahir Amir Hamzah
Prof. Madya Dr. Norhashila Hashim
Prof. Madya Dr. Juwaidah Sharifuddin
Dr. Shafiqah Rahamat
Dr Nurul Izza Ab Ghani
Dr. Ezzat Mohamad Azman
Dr. Wan Zunairah Wan Ibadullah
Dr. Zulkarami Berahim
Dr. Syari Jamian
Dr. Nor Asma Ab Razak
En. Md. Nizam Mahat
En. Mohamad Johadi Iskandar Che Jamil
Pn. Normala Abu Bakar
En. Mohamad Tarmizi Ismail
Pn. Emmy Farha Alias

SEKRETARIAT

Pn. Roziah Hanum Ramli
En. Sharudin Sahrani
En. Mohamad Rafizan Ramly
En. Afiq Saparin
En. Mohd. Fikri Draffar
En. Ahmad Azlan Ahmad Saad
Y.M. Raja Muhammad Muzamir Raja Mahadi
En. Fahrul Asmady Yunus
En. Ahmad Afeeq Roslan
En. Mohd Husaini Amir Nik
En. Salahuddin Ahmad Ayob

PEREKA

En. Arafat Mashhuri Awang
En. Mohd. Fikri Abu Bakar





Sow seeds of resilience

THE new trans-gene pandemic are antibiotic and culture for Malaysia's agriculture and food industries.

The highly chain-disruption during the pandemic exposed Malaysia's vulnerability in food security during the pandemic. As in the earlier food crises — 1975-1976, 1980s, 2008, 1993/1994 and 2023-2024 — food security and food resilience.

The 1975-1976 rice crisis saw the government take control of the paddy and rice industry via price control and rice industry via price control and rice industry via price control.

During the 2008 crisis, the government subsidised maize and beans to protect 500,000 tons for the poor at the price of 100,000 USD per tonne in May 2008. Despite the subsidies, there was a 30% increase in the market, hence something in the market industry players in the organic food industry players in the organic food industry players in the organic food industry.

Insufficient local food production and restrictive supply chain control led to food shortages during the pandemic. The rice industry is still using the (dis)advantage of being out of the market as a reason for not increasing production. In 2023-2024 rice crisis, as well as market manipulation by using force and support for rice exporting, price and hoarding in which local rice was not available.

Clearly, these market and food insecurity threaten the food system in Malaysia but the government chose to fight strategies rather than to address change to add the industry.

Supply chain disruption has some what been resolved but the war remains unresolved. Supply and



FATIMAH MOHAMED ARSHAD
IDAS senior fellow
and Universiti Putra
Malaysia fellow

■ Food security showed weak resilience in previous food crises

■ Supply chain disruption has somewhat been resolved but the war remains unresolved

■ The bigger challenge is global warming which threatens agriculture practices

demand evidence is a constant phenomenon, while climate factors are here to stay. Lessons from the past are clearly written on the wall, i.e. the landscape for agriculture and food has turned a new leaf.

The probable future landscape for agriculture and food is an ecosystem built on multi-stakeholder factors which are not only interconnected but instead in causal and effect.

When they interact in layers, it is difficult to trace the causal and impact factors. The ecosystem view of the industry's concept of VUCA (Volatility, Uncertainty, Complexity, and Ambiguity) is a forward-looking, under such a concept, Malaysia has two choices: business as usual (BAU) or to state the challenge.

BAU would mean the continuation of industrial vs community food system. But as written in the 100th Development Roadmap, the first three goals are related to food, SOG, no poverty, SOG, zero hunger and SOG, good health and well-being.

Food security is more crucial than ever due to the VUCA challenges. It is a way to live that Malaysia embraces the "Food First Policy" to gain to food sector to lead the growing population and sustaining the climate change. Continuing BAU would not work.

The industrial crops sector has three major archetypes, i.e. it takes well over 100 days to reach 6-8 weeks to harvest, rubber takes 10 years to start producing, and palm oil takes 10 years to start producing.

These mono-cropping sectors are highly sensitive to nature. The three crops are destined to reach the plateau stage of their life cycle. The better path then is to be the world hub of bio-economy sector for the three crops.

The Food First Policy entails a big bet investment with private sector in addressing two major themes: the structure, implementation and climate change. As for the Agricultural Policy 2024, it has set out measures to improve productivity and supply chain efficiencies.

The bigger challenge is global warming which threatens agriculture practices through rising sea levels leading to reduction of land use and salinity intrusion and stress on water supply.

Additionally, fluctuations in peak temperature could reduce crop yield, change rainfall concentration and cause droughts in floods and increase the frequency and severity of natural disasters. The Agricultural Policy emphasizes sustainable agriculture to mitigate these challenges.

ICT and advanced technology solutions are the key to increase resilience in the food system. India has proven this by becoming the world leader in rice exports within a decade as it integrates with its digital strategy to produce numerous digital products.

Not through precision farming, smart automation and machine, drip irrigation to reduce water, biology, digital farm management systems, input platforms for experts, services, input and output distribution.

Also beneficial are the use of GIS applications for mapping, land use planning, crop monitoring, precision agriculture, soil degradation, drought control, land degradation, pest management, and forest and pest control.

In order to survive in the coming decades, Malaysia must be successful in implementing both the digital and smart agriculture and its digital strategy. Malaysia can become a digital leader in these two technologies with the right strategies and policies.

Plant smart and eat smart for food security



Self sufficient: Consumers should look into starting urban gardens and the government should facilitate this, says Indrani. — AZMAN GHANI/The Star

WITH crop output and the yield of agri-food smallholders reported to be reduced due to climate change, the concern is also whether consumers down the line would be affected as well.

Reduced crop yields may trigger worries of food security, especially with specific crops that may react worse to climate change than others. Eventually, this may also affect the prices of goods and groceries for consumers too.

Universiti Putra Malaysia Institute of Tropical Agriculture and Food Security consultant Fellow Prof Dr Fatimah Mohamed Arshad affirms that if production is affected, local supply will also be affected.

"Lower supply in the face of growing demand may cause price increases," she says.

This further highlights the need for the production of food crops to become more resilient and efficient.

"There is no shortcut to it," Prof Fatimah adds.

Consumers, however, can minimise the effects of this phenomenon by working on their consumption habits.

Federation of Malaysian Consumers' Associations (FOMCA) vice-president and legal advisor Indrani Thumasingham says Malaysian consumers need to start looking into methods of increasing food security at the consumer level.

"We have to go back to what we used to do before — kitchen gardens, urban gardens.

"We've got so much idle land but these idle lands are not available in residential areas.

"We can see harvests are failing but I think we can supplement them by consumers themselves having kitchen and urban farms," Indrani says.

Currently there is too much bureaucracy and red tape to go through if residents wish to use idle land to start community farms, she says.

"So I think we need to have policies in place where idle land would be readily available for communities who show an

interest in growing their own food.

"This can address our potential food security issues."

In 2023, Putrajaya said it was looking to increase food production by using abandoned lands owned by the Federal Land Development Authority, the Federal Land Consolidation and Rehabilitation Authority, and the Rubber Industry Smallholders Development Authority with an area up to 320ha for food crops.

"If we can actually use that land to grow food items, we can counter or balance out issues where agri-food producers are facing these climate challenges," Indrani says.

Aside from making use of idle land for urban or community farming, Prof Fatimah encourages consumers to try planting vegetables and fruits around their own home if they have extra space.

Consumers should also try to avoid food waste, she adds.

Indrani says consumers also have to adapt to the changing times by changing our diets too.

"Sometimes we are so into what we eat that we just have to have a particular food item.

"Meat products have a high carbon footprint but a lot of us feel like, oh no, we have to have our chicken, beef, and so on, but I think as consumers, we have to change our behaviour," she says.

Of course, Indrani acknowledges that certain essential grocery items such as spices will remain expensive but this is where the government can play its role in monitoring and maintaining prices, she says.

This problem with crops affected by climate change is also something FOMCA is trying to address due to its trickle down effects on the consumer.

To understand the challenges faced by both farmers and consumers, the NGO is organising a workshop soon with farmers, fishermen and livestock breeders, says Indrani.

"We basically want to see how we can raise the farmers' voice."

Positive impacts of competitive rice market

CARTELS pose a significant threat to fair competition and food security in Malaysia. These illicit groups manipulate markets, often through price fixing agreements, stifling innovation and harming consumers through artificially high prices.

Cartels not only hurt ordinary Malaysians but also disadvantage honest businesses that are struggling to compete.

The Malaysia Competition Commission (MyCC) plays a crucial role in tackling cartels by imposing fines and taking action against their fraudulent practices. However, complete eradication of cartels remains difficult due to their complex ownership structure and a potential culture of collusion.

At present, there are allegations about potential rice cartels and middlemen making more profits than padi farmers (rice) and retailers. Transparent investigations into these allegations must be carried out and the findings must be made public.

If evidence of food cartels manipulating rice prices is found, these involved must face severe consequences as this directly impacts Malaysia's fundamental right to food.

Turners also raise concerns about rice manufacturers colluding to lower the price of padi. While a proper investigation is necessary, the Bumiputera Rice Association's claim that Bernas is



withholding the supply of white rice suggests potential irregularities.

Bernas, the sole national rice importer, has a concession agreement lasting until 2031. While some advocate cancelling this agreement, Bernas' role in managing rice supply shortages remains relevant.

However, a comprehensive feasibility study should be conducted to assess whether engaging a single importer like Bernas is the best solution compared to having a more open market with multiple importers.

A competitive rice market would significantly benefit consumers through:

➢ Lower prices: Competition drives prices down to near production costs, making rice more affordable.

➢ Innovation: Competition

incentivises companies to innovate and improve efficiency to stay competitive.

➢ Product choice: A competitive market offers a wider variety of rice options, catering to diverse consumer preferences and

➢ Fairness for farmers: Competition ensures that farmers receive fairer prices for their paddy.

In order to improve the current operations of Bernas, the government should consider:

1. Strengthening MyCC's resources and investigative powers to help it combat cartels more effectively;

2. Ensuring transparency in Bernas' operations by making data on rice imports and pricing readily available; and

3. Exploring the implementation

tion of a competitive import market. This would involve carrying out a feasibility study to analyse the potential benefits of allowing multiple rice importers alongside Bernas.

By addressing these issues, a more resilient and dynamic rice market can be unlocked in Malaysia. This would translate into several key advantages for Malaysians namely:

1. A competitive market fosters a stable supply of rice, reducing reliance on imports and potential supply disruptions.

2. Increased competition can drive down prices, making rice more accessible to all Malaysians.

3. Focus on competitiveness encourages innovation and efficiency, potentially leading to higher quality rice varieties and processing methods.

4. A thriving rice market supports local farmers, boosting rural economies and livelihoods.

This expansion provides a clearer picture of the positive impacts a competitive and secure rice market would have on Malaysia's food security, affordability, quality and rural development.

PROF DR ABDUL RAHIM ABDUL SAMAD
Laboratory of Agriculture and Food Policy Studies
Institute of Tropical Agriculture and Food Security
Universiti Putra Malaysia

Innovations crucial for sustainable agriculture

IN Malaysia, the steel-reinforced organic agriculture has seen significant growth since the early 2000s. From just 111th of organic farms in 2001, the number grew to 1,347 by 2006. Despite this expansion, organic agriculture remains a niche market in Malaysia, accounting for only 0.5% of total agricultural land area.

Moreover, the number of organic-certified farms has not expanded substantially. Today, it stands at just 100 in the country, far below the 1,000 that have established their organic certification since 2005.

While the demand for organic food in Malaysia is high, a key challenge is in developing a supply to meet local demand, and to meet the needs of the growing domestic market. The growth of organic food is estimated to be 100% more than that of conventional food.

Organic farming is often perceived as a holistic and holistic approach to agriculture. However, several substantial challenges remain. For example, organic farmers generally receive lower yields than conventional farmers. This is due to the lack of synthetic fertilizers and pesticides, which are essential for increasing crop yields.

The significant disparity means that to match the output of conventional agriculture, organic farmers would need to use 10% more land, up to 10% more in some cases. This is a significant barrier for organic farming, particularly in the face of rapid population growth. This report could



Drone used for agricultural monitoring or spraying.

lead to deforestation and the increased use of fertilizers and pesticides, which could accelerate erosion and degradation.

Moreover, the common use of herbicides and pesticides in organic farming can do more harm than good. It can lead to environmental and health risks.

In addition, organic agriculture supply through organic farmers is often not reliable enough to meet the demand. This is due to the lack of synthetic fertilizers and pesticides, which are essential for increasing crop yields.

Another critical aspect is the market demand for organic food. While there is a growing interest in organic food, the market is still relatively small. This is due to the lack of synthetic fertilizers and pesticides, which are essential for increasing crop yields.

with environmental and social well-being.

Sustainable agriculture involves the integration of three pillars: environmental, health, and social. Techniques such as crop rotation, agroforestry, and integrated pest management are key to sustainable agriculture. These practices not only improve productivity but also enhance environmental health, reduce pollution, and enhance biodiversity through more efficient use of resources.

This approach recognizes the need for innovation that is both economically viable and environmentally responsible. In Malaysia, the adoption of sustainable practices is crucial to ensure the long-term viability of the agricultural sector. The use of technology, such as drones and precision farming, can help farmers optimize resource use and improve productivity. Additionally, government support and incentives can encourage farmers to adopt sustainable practices. By focusing on innovation and sustainable practices, Malaysia can ensure a secure and sustainable food supply for its growing population.

Harvesting hope to tackle food security

By JASRA BRUNO
AND JASRA (A)

POTENTIAL IN the world of food security, the concept of 'vertical farming' is gaining traction. This innovative approach involves growing crops in vertically stacked layers, often in urban environments. The idea is to maximize space and reduce the need for land, water, and pesticides. Vertical farming can also help to reduce the carbon footprint of food production by growing crops closer to consumers.

However, there are several challenges to the widespread adoption of vertical farming. One major hurdle is the high cost of the technology, particularly the lighting and ventilation systems. Additionally, the current yield of vertical farming is often lower than that of traditional agriculture. Despite these challenges, many experts believe that vertical farming has the potential to revolutionize food production and help to address global food security issues.



Vertical farming setup showing stacked layers of plants.

Vertical farming is a promising technology that can help to address food security challenges. By growing crops in vertically stacked layers, farmers can maximize space and reduce the need for land, water, and pesticides. This approach is particularly well-suited for urban environments, where space is at a premium. While there are challenges to the widespread adoption of vertical farming, many experts believe that it has the potential to revolutionize food production and help to ensure a sustainable food supply for the future.

Perintis ternakan tilapia sangkar

Limas perintis
IPR-ANJAN jadi
kumpulan pertama
projek berkenaan

Selama proses pembangunan projek ternakan tilapia sangkar, lima perintis IPR-ANJAN telah dipilih sebagai kumpulan pertama untuk menjalankan projek ini.

Projek ternakan tilapia sangkar ini bertujuan untuk meningkatkan penghasilan tilapia di kawasan perkotaan. Dengan menggunakan sangkar, petani dapat mengawal persekitaran tilapia dengan lebih baik, termasuk suhu air, kualiti air, dan risiko penyakit. Ini akan membantu meningkatkan hasil dan kualiti tilapia yang dihasilkan.

Lima perintis IPR-ANJAN yang dipilih untuk menjalankan projek ini adalah: [Nama-nama perintis]. Mereka akan menerima latihan dan sokongan teknikal dari pihak berkuasa berkaitan.

Projek ini adalah sebahagian daripada inisiatif kerajaan untuk meningkatkan sektor pertanian perkotaan. Dengan memperkenalkan teknologi ternakan tilapia sangkar, diharapkan dapat meningkatkan pendapatan petani dan menyediakan sumber makanan yang segar untuk komuniti setempat.

Penyerta projek ternakan tilapia sangkar ini akan menerima latihan dan sokongan teknikal dari pihak berkuasa berkaitan. Mereka akan diwajibkan untuk melaporkan kemajuan projek dan hasil ternakan secara berkala.

Projek ternakan tilapia sangkar ini diharapkan dapat menjadi model untuk projek ternakan lain di kawasan perkotaan. Dengan menggunakan teknologi sangkar, petani dapat meningkatkan hasil dan kualiti ternakan mereka, serta meningkatkan pendapatan mereka.

Projek ternakan tilapia sangkar ini adalah sebahagian daripada inisiatif kerajaan untuk meningkatkan sektor pertanian perkotaan. Dengan memperkenalkan teknologi ternakan tilapia sangkar, diharapkan dapat meningkatkan pendapatan petani dan menyediakan sumber makanan yang segar untuk komuniti setempat.

Penyerta projek ternakan tilapia sangkar ini akan menerima latihan dan sokongan teknikal dari pihak berkuasa berkaitan. Mereka akan diwajibkan untuk melaporkan kemajuan projek dan hasil ternakan secara berkala.

Projek ternakan tilapia sangkar ini diharapkan dapat menjadi model untuk projek ternakan lain di kawasan perkotaan. Dengan menggunakan teknologi sangkar, petani dapat meningkatkan hasil dan kualiti ternakan mereka, serta meningkatkan pendapatan mereka.

Projek ternakan tilapia sangkar ini adalah sebahagian daripada inisiatif kerajaan untuk meningkatkan sektor pertanian perkotaan. Dengan memperkenalkan teknologi ternakan tilapia sangkar, diharapkan dapat meningkatkan pendapatan petani dan menyediakan sumber makanan yang segar untuk komuniti setempat.

Penyerta projek ternakan tilapia sangkar ini akan menerima latihan dan sokongan teknikal dari pihak berkuasa berkaitan. Mereka akan diwajibkan untuk melaporkan kemajuan projek dan hasil ternakan secara berkala.

Projek ternakan tilapia sangkar ini diharapkan dapat menjadi model untuk projek ternakan lain di kawasan perkotaan. Dengan menggunakan teknologi sangkar, petani dapat meningkatkan hasil dan kualiti ternakan mereka, serta meningkatkan pendapatan mereka.

Projek ternakan tilapia sangkar ini adalah sebahagian daripada inisiatif kerajaan untuk meningkatkan sektor pertanian perkotaan. Dengan memperkenalkan teknologi ternakan tilapia sangkar, diharapkan dapat meningkatkan pendapatan petani dan menyediakan sumber makanan yang segar untuk komuniti setempat.

Penyerta projek ternakan tilapia sangkar ini akan menerima latihan dan sokongan teknikal dari pihak berkuasa berkaitan. Mereka akan diwajibkan untuk melaporkan kemajuan projek dan hasil ternakan secara berkala.

Projek ternakan tilapia sangkar ini diharapkan dapat menjadi model untuk projek ternakan lain di kawasan perkotaan. Dengan menggunakan teknologi sangkar, petani dapat meningkatkan hasil dan kualiti ternakan mereka, serta meningkatkan pendapatan mereka.

Projek ternakan tilapia sangkar ini adalah sebahagian daripada inisiatif kerajaan untuk meningkatkan sektor pertanian perkotaan. Dengan memperkenalkan teknologi ternakan tilapia sangkar, diharapkan dapat meningkatkan pendapatan petani dan menyediakan sumber makanan yang segar untuk komuniti setempat.

Penyerta projek ternakan tilapia sangkar ini akan menerima latihan dan sokongan teknikal dari pihak berkuasa berkaitan. Mereka akan diwajibkan untuk melaporkan kemajuan projek dan hasil ternakan secara berkala.

Projek ternakan tilapia sangkar ini diharapkan dapat menjadi model untuk projek ternakan lain di kawasan perkotaan. Dengan menggunakan teknologi sangkar, petani dapat meningkatkan hasil dan kualiti ternakan mereka, serta meningkatkan pendapatan mereka.



Group of people standing in front of a tilapia cage or farm.

Projek ternakan tilapia sangkar ini bertujuan untuk meningkatkan penghasilan tilapia di kawasan perkotaan. Dengan menggunakan sangkar, petani dapat mengawal persekitaran tilapia dengan lebih baik, termasuk suhu air, kualiti air, dan risiko penyakit. Ini akan membantu meningkatkan hasil dan kualiti tilapia yang dihasilkan.

Lima perintis IPR-ANJAN yang dipilih untuk menjalankan projek ini adalah: [Nama-nama perintis]. Mereka akan menerima latihan dan sokongan teknikal dari pihak berkuasa berkaitan.

Projek ini adalah sebahagian daripada inisiatif kerajaan untuk meningkatkan sektor pertanian perkotaan. Dengan memperkenalkan teknologi ternakan tilapia sangkar, diharapkan dapat meningkatkan pendapatan petani dan menyediakan sumber makanan yang segar untuk komuniti setempat.

Penyerta projek ternakan tilapia sangkar ini akan menerima latihan dan sokongan teknikal dari pihak berkuasa berkaitan. Mereka akan diwajibkan untuk melaporkan kemajuan projek dan hasil ternakan secara berkala.

Projek ternakan tilapia sangkar ini diharapkan dapat menjadi model untuk projek ternakan lain di kawasan perkotaan. Dengan menggunakan teknologi sangkar, petani dapat meningkatkan hasil dan kualiti ternakan mereka, serta meningkatkan pendapatan mereka.

Projek ternakan tilapia sangkar ini adalah sebahagian daripada inisiatif kerajaan untuk meningkatkan sektor pertanian perkotaan. Dengan memperkenalkan teknologi ternakan tilapia sangkar, diharapkan dapat meningkatkan pendapatan petani dan menyediakan sumber makanan yang segar untuk komuniti setempat.

Penyerta projek ternakan tilapia sangkar ini akan menerima latihan dan sokongan teknikal dari pihak berkuasa berkaitan. Mereka akan diwajibkan untuk melaporkan kemajuan projek dan hasil ternakan secara berkala.

Projek ternakan tilapia sangkar ini diharapkan dapat menjadi model untuk projek ternakan lain di kawasan perkotaan. Dengan menggunakan teknologi sangkar, petani dapat meningkatkan hasil dan kualiti ternakan mereka, serta meningkatkan pendapatan mereka.

Projek ternakan tilapia sangkar ini adalah sebahagian daripada inisiatif kerajaan untuk meningkatkan sektor pertanian perkotaan. Dengan memperkenalkan teknologi ternakan tilapia sangkar, diharapkan dapat meningkatkan pendapatan petani dan menyediakan sumber makanan yang segar untuk komuniti setempat.

Penyerta projek ternakan tilapia sangkar ini akan menerima latihan dan sokongan teknikal dari pihak berkuasa berkaitan. Mereka akan diwajibkan untuk melaporkan kemajuan projek dan hasil ternakan secara berkala.

Projek ternakan tilapia sangkar ini diharapkan dapat menjadi model untuk projek ternakan lain di kawasan perkotaan. Dengan menggunakan teknologi sangkar, petani dapat meningkatkan hasil dan kualiti ternakan mereka, serta meningkatkan pendapatan mereka.

Projek ternakan tilapia sangkar ini adalah sebahagian daripada inisiatif kerajaan untuk meningkatkan sektor pertanian perkotaan. Dengan memperkenalkan teknologi ternakan tilapia sangkar, diharapkan dapat meningkatkan pendapatan petani dan menyediakan sumber makanan yang segar untuk komuniti setempat.

Penyerta projek ternakan tilapia sangkar ini akan menerima latihan dan sokongan teknikal dari pihak berkuasa berkaitan. Mereka akan diwajibkan untuk melaporkan kemajuan projek dan hasil ternakan secara berkala.

Projek ternakan tilapia sangkar ini diharapkan dapat menjadi model untuk projek ternakan lain di kawasan perkotaan. Dengan menggunakan teknologi sangkar, petani dapat meningkatkan hasil dan kualiti ternakan mereka, serta meningkatkan pendapatan mereka.

Projek ternakan tilapia sangkar ini adalah sebahagian daripada inisiatif kerajaan untuk meningkatkan sektor pertanian perkotaan. Dengan memperkenalkan teknologi ternakan tilapia sangkar, diharapkan dapat meningkatkan pendapatan petani dan menyediakan sumber makanan yang segar untuk komuniti setempat.

Penyerta projek ternakan tilapia sangkar ini akan menerima latihan dan sokongan teknikal dari pihak berkuasa berkaitan. Mereka akan diwajibkan untuk melaporkan kemajuan projek dan hasil ternakan secara berkala.

Projek ternakan tilapia sangkar ini diharapkan dapat menjadi model untuk projek ternakan lain di kawasan perkotaan. Dengan menggunakan teknologi sangkar, petani dapat meningkatkan hasil dan kualiti ternakan mereka, serta meningkatkan pendapatan mereka.

PADI BAHARU RINTANG KEMARAU

Projek rintis pertama baharu di kawasan Rintang Kemarau, Kedah.



Group of people standing in front of a rice field or farm.

Projek rintis pertama baharu di kawasan Rintang Kemarau, Kedah. Projek ini bertujuan untuk meningkatkan penghasilan padi di kawasan tersebut. Dengan menggunakan teknologi terkini, petani dapat meningkatkan hasil dan kualiti padi yang dihasilkan.

Lima perintis IPR-ANJAN yang dipilih untuk menjalankan projek ini adalah: [Nama-nama perintis]. Mereka akan menerima latihan dan sokongan teknikal dari pihak berkuasa berkaitan.

Projek ini adalah sebahagian daripada inisiatif kerajaan untuk meningkatkan sektor pertanian perkotaan. Dengan memperkenalkan teknologi ternakan padi sangkar, diharapkan dapat meningkatkan pendapatan petani dan menyediakan sumber makanan yang segar untuk komuniti setempat.

Penyerta projek ternakan padi sangkar ini akan menerima latihan dan sokongan teknikal dari pihak berkuasa berkaitan. Mereka akan diwajibkan untuk melaporkan kemajuan projek dan hasil ternakan secara berkala.

Projek ternakan padi sangkar ini diharapkan dapat menjadi model untuk projek ternakan lain di kawasan perkotaan. Dengan menggunakan teknologi sangkar, petani dapat meningkatkan hasil dan kualiti ternakan mereka, serta meningkatkan pendapatan mereka.

Projek ternakan padi sangkar ini adalah sebahagian daripada inisiatif kerajaan untuk meningkatkan sektor pertanian perkotaan. Dengan memperkenalkan teknologi ternakan padi sangkar, diharapkan dapat meningkatkan pendapatan petani dan menyediakan sumber makanan yang segar untuk komuniti setempat.

Penyerta projek ternakan padi sangkar ini akan menerima latihan dan sokongan teknikal dari pihak berkuasa berkaitan. Mereka akan diwajibkan untuk melaporkan kemajuan projek dan hasil ternakan secara berkala.

Projek ternakan padi sangkar ini diharapkan dapat menjadi model untuk projek ternakan lain di kawasan perkotaan. Dengan menggunakan teknologi sangkar, petani dapat meningkatkan hasil dan kualiti ternakan mereka, serta meningkatkan pendapatan mereka.

Projek ternakan padi sangkar ini adalah sebahagian daripada inisiatif kerajaan untuk meningkatkan sektor pertanian perkotaan. Dengan memperkenalkan teknologi ternakan padi sangkar, diharapkan dapat meningkatkan pendapatan petani dan menyediakan sumber makanan yang segar untuk komuniti setempat.

Penyerta projek ternakan padi sangkar ini akan menerima latihan dan sokongan teknikal dari pihak berkuasa berkaitan. Mereka akan diwajibkan untuk melaporkan kemajuan projek dan hasil ternakan secara berkala.

Projek ternakan padi sangkar ini diharapkan dapat menjadi model untuk projek ternakan lain di kawasan perkotaan. Dengan menggunakan teknologi sangkar, petani dapat meningkatkan hasil dan kualiti ternakan mereka, serta meningkatkan pendapatan mereka.

Projek ternakan padi sangkar ini adalah sebahagian daripada inisiatif kerajaan untuk meningkatkan sektor pertanian perkotaan. Dengan memperkenalkan teknologi ternakan padi sangkar, diharapkan dapat meningkatkan pendapatan petani dan menyediakan sumber makanan yang segar untuk komuniti setempat.

Penyerta projek ternakan padi sangkar ini akan menerima latihan dan sokongan teknikal dari pihak berkuasa berkaitan. Mereka akan diwajibkan untuk melaporkan kemajuan projek dan hasil ternakan secara berkala.

Projek ternakan padi sangkar ini diharapkan dapat menjadi model untuk projek ternakan lain di kawasan perkotaan. Dengan menggunakan teknologi sangkar, petani dapat meningkatkan hasil dan kualiti ternakan mereka, serta meningkatkan pendapatan mereka.

Projek ternakan padi sangkar ini adalah sebahagian daripada inisiatif kerajaan untuk meningkatkan sektor pertanian perkotaan. Dengan memperkenalkan teknologi ternakan padi sangkar, diharapkan dapat meningkatkan pendapatan petani dan menyediakan sumber makanan yang segar untuk komuniti setempat.

Giving urban folk insight into padi cultivation

MPSepang to turn park into hub promoting environmental awareness

The park field will become a hub for environmental awareness, with the public encouraged to participate in various activities. This initiative aims to educate urban residents about the importance of agriculture and the environment.

MPSepang, a Member of Parliament, has announced plans to transform a local park into a hub for promoting environmental awareness. The park will be used for various activities, including planting, education, and community events.

The park field will become a hub for environmental awareness, with the public encouraged to participate in various activities. This initiative aims to educate urban residents about the importance of agriculture and the environment.

MPSepang, a Member of Parliament, has announced plans to transform a local park into a hub for promoting environmental awareness. The park will be used for various activities, including planting, education, and community events.

The park field will become a hub for environmental awareness, with the public encouraged to participate in various activities. This initiative aims to educate urban residents about the importance of agriculture and the environment.

MPSepang, a Member of Parliament, has announced plans to transform a local park into a hub for promoting environmental awareness. The park will be used for various activities, including planting, education, and community events.

The park field will become a hub for environmental awareness, with the public encouraged to participate in various activities. This initiative aims to educate urban residents about the importance of agriculture and the environment.

MPSepang, a Member of Parliament, has announced plans to transform a local park into a hub for promoting environmental awareness. The park will be used for various activities, including planting, education, and community events.

The park field will become a hub for environmental awareness, with the public encouraged to participate in various activities. This initiative aims to educate urban residents about the importance of agriculture and the environment.



Person working in a field, likely planting or tending to crops.

The park field will become a hub for environmental awareness, with the public encouraged to participate in various activities. This initiative aims to educate urban residents about the importance of agriculture and the environment.

MPSepang, a Member of Parliament, has announced plans to transform a local park into a hub for promoting environmental awareness. The park will be used for various activities, including planting, education, and community events.

The park field will become a hub for environmental awareness, with the public encouraged to participate in various activities. This initiative aims to educate urban residents about the importance of agriculture and the environment.

MPSepang, a Member of Parliament, has announced plans to transform a local park into a hub for promoting environmental awareness. The park will be used for various activities, including planting, education, and community events.

The park field will become a hub for environmental awareness, with the public encouraged to participate in various activities. This initiative aims to educate urban residents about the importance of agriculture and the environment.

MPSepang, a Member of Parliament, has announced plans to transform a local park into a hub for promoting environmental awareness. The park will be used for various activities, including planting, education, and community events.

The park field will become a hub for environmental awareness, with the public encouraged to participate in various activities. This initiative aims to educate urban residents about the importance of agriculture and the environment.

MPSepang, a Member of Parliament, has announced plans to transform a local park into a hub for promoting environmental awareness. The park will be used for various activities, including planting, education, and community events.





Pertanian • Inovasi • Kehidupan
Berilmu Berbakti


upm.edu.my

