

BPD TM

BULETIN PEMINDAHAN TEKNOLOGI MARDI



Bil. 6 (2025)

ISSN 2811-3373



**INSTITUT PENYELIDIKAN DAN
KEMAJUAN PERTANIAN MALAYSIA
(MARDI)**



BULETIN
**PEMINDAHAN TEKNOLOGI
MARDI**
BIL. 6 (2025)

Jawatankuasa Sidang Pengarang

Abd. Malik Othman (Pengerusi)	Pusat Pemindahan Teknologi dan Pembangunan Usahawan
Dr. Sharina Shamsudin (Ketua Editor)	Pusat Pemindahan Teknologi dan Pembangunan Usahawan
Hafiz Aizat Yanan (Setiausaha)	Pusat Pemindahan Teknologi dan Pembangunan Usahawan
Mohammad Fauzy Tambi	Pusat Pengkomersialan Teknologi dan Bisnes
Nor Hazlina Mat Sa'at	Pusat Penyelidikan Hortikultur
Dr. Zuraida Ab. Rahman	Pusat Penyelidikan Bioteknologi dan Nanoteknologi
Hasmin Hakim Hasbullah	Pusat Penyelidikan Kejuruteraan
Mohd Hafizudin Zakaria	Pusat Penyelidikan Sosio Ekonomi, Risikan Pasaran dan Agribisnes
Nur Farah Hani Muhamad	Pusat Penyelidikan Sains dan Teknologi Makanan
Dr. Dayang Safinah Nayan	Pusat Penyelidikan Sains Tanah, Air dan Baja
Elmaliana Albahari	Pusat Pengurusan ICT
Rashid Mat Rani	Pusat Perancangan Strategik dan Pengurusan Inovasi
Mohd Zulkhairi Azid	Pusat Penyelidikan Agrobiodiversiti dan Persekitaran
Mohd Effendi Mohamed Nor	Pusat Penyelidikan Tanaman Industri
Dr. Wan Somarny Wan Md Zain	Pusat Penyelidikan Sains Ternakan
Nurzafirah Mat Zin @ Mohd Zain	Pusat Komunikasi Korporat
Muhammad Anas Othaman	Pusat Pemindahan Teknologi dan Pembangunan Usahawan
Norafida Azizzuddin	Pusat Pemindahan Teknologi dan Pembangunan Usahawan



INSTITUT PENYELIDIKAN DAN KEMAJUAN PERTANIAN MALAYSIA (MARDI)

Cetakan Pertama 2025

Hak cipta terpelihara ©

Hak Cipta Terpelihara. Tidak dibenarkan mengeluarkan ulang, mana-mana bahagian artikel, ilustrasi, dan isi kandungan buku ini dalam apa juga bentuk dan dengan apa cara pun sama ada secara elektronik, fotokopi, mekanik, rakaman atau cara lain sebelum mendapat izin bertulis daripada MARDI.

Diterbitkan oleh:
Penerbit MARDI
Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia (MARDI)
Ibu Pejabat MARDI
Persiaran MARDI-UPM,
43400 Serdang, Selangor

• Tel: 03-8953 7203 / 6921 • Faks: 03-8953 7232

- E-mel: penerbit@mardi.gov.my
- Laman Web: ebookshop.mardi.gov.my

Ketua Editor: Dr. Sharina Shamsudin

PENERBIT MARDI:

Editor Perolehan: Nurzafirah Mat Zin @ Mohd Zain
Reka Letak: Zuhayamasrida Zakaria
Reka Kulit: Azuriani Sazreen Mohd Anuar

Dicetak oleh:
Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia (MARDI)
Kementerian Pertanian dan Keterjaminan Makanan, Malaysia

Kandungan

1. Pemerkasaan Usahawan Muda Sabah: Impak Geran Agropreneur Muda (GAM)	1
2. Peranan Prinsip Pengurusan Henri Fayol terhadap Keberkesanan Program Inkubati di MARDI: Kajian Kes Usahawan Bimbingan MARDI Sabah (Tasek Emas Enterprise)	13
3. Dari Impian ke Kejayaan: Intervensi MARDI Pemacu Kejayaan Wan Malinja Food Industries Sdn. Bhd.	31
4. Status Pensijilan dan Kebolehpasaran bagi Usahawan Bimbingan MARDI Zon Utara Semenanjung Malaysia	41
5. Ayam Saga di Sarawak: Pemindahan Teknologi ke Arah Pengukuhan Baka Ayam Kampung Asli Tempatan	59
6. Impak Pemindahan Teknologi Mekanisasi Pengeluaran Tembikai di Kelantan dan Terengganu	69
7. Impak Pelaksanaan dan Tahap Kepuasan Projek Pertanian Bandar Komuniti MARDI-MAYBANK di Projek Perumahan Rakyat (PPR) Kerinchi	83
8. Pemindahan Teknologi Melalui Projek Inovasi: Pemprosesan dan Kaedah Pembungkusan Doh Peneram Perak	95
9. Keberkesanan Pemindahan Teknologi Akuaponik Urbankit MARDI terhadap Komuniti Bandar Terpilih	105
10. Prestasi Ladang Rakyat Trengganu Sebagai Ladang Pembaka (<i>Parent Stock</i>) Ayam Saga MARDI di Zon Timur	115
11. Pemindahan Teknologi Sebagai Pemacu Kualiti Hasil Harumanis: Corak Kejadian Reput Dalam Buah (IFR) di Perlis Tahun 2024 – 2025	127

Prakata

Buletin Pemindahan Teknologi MARDI (BPTM) merupakan penerbitan separa teknikal yang bertujuan menyebarkan maklumat terkini serta impak daripada pelbagai inisiatif pemindahan teknologi, pembangunan usahawan, jalinan kerjasama strategik dan perkhidmatan teknikal yang dilaksanakan oleh MARDI. Sasaran utama penerbitan buletin ini ialah para usahawan, pegawai pengembangan, warga jabatan, agensi dan syarikat yang berkepentingan dalam pembangunan sektor agromakanan negara.

Edisi BPTM Bil. 6/2025 menghimpunkan 11 buah artikel berbahasa Melayu yang ditulis oleh pegawai penyelidik daripada empat Pusat Tanggungjawab (PTJ) di MARDI iaitu:

- Pusat Pemindahan Teknologi dan Pembangunan Usahawan
- Pusat Penyelidikan Kejuruteraan
- Pusat Penyelidikan Sains Ternakan
- Pusat Penyelidikan Sosio Ekonomi, Risikan Pasaran dan Agribisnes

Setinggi-tinggi penghargaan diucapkan kepada semua penulis utama dan penulis bersama atas komitmen dan sumbangan mereka dalam menjayakan penerbitan kali ini.

Semoga dengan terbitnya BPTM Bil. 6/2025 menjadi sumber ilmu pengetahuan yang bermanfaat dan menjadi pemangkin kepada pemindahan teknologi yang berkesan serta suntikan inovasi dalam kalangan pembaca yang budiman.

PEMERKASAAN USAHAWAN MUDA SABAH: IMPAK GERAN AGROPRENEUR MUDA (GAM)

Rina Singkina

Pusat Pemindahan Teknologi dan Pembangunan Usahawan

rina@mardi.gov.my

Kata kunci: Geran Agropreneur Muda, usahawan muda Sabah, impak geran

ABSTRAK

Kajian ini melibatkan usahawan muda di Sabah. Tujuan kajian dilaksanakan adalah untuk menilai impak Geran Agropreneur Muda terhadap perkembangan perniagaan dan peningkatan pendapatan usahawan muda di Sabah. Seramai 65 responden terlibat dalam kajian ini yang terdiri daripada penerima Geran Agropreneur Muda dari empat buah agensi di bawah Kementerian Pertanian dan Keterjaminan Makanan (KPKM) di Sabah iaitu Lembaga Pertubuhan Peladang (LPP), Lembaga Kemajuan Ikan Malaysia (LKIM), Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia (MARDI) dan Lembaga Pemasaran Pertanian Persekutuan (FAMA). Data menunjukkan, 60% daripada responden terlibat dalam industri pertanian dan 40% dalam industri pemprosesan makanan. Profil responden menunjukkan penerima geran terdiri daripada 53.85% lelaki dan 46.15% perempuan, kebanyakan berumur 31 – 40 tahun (69.23%) dan majoriti adalah graduan siswazah (diploma 35.38%; ijazah sarjana muda 33.85%). Tempoh menjalankan perniagaan pula menunjukkan 58.46% aktif antara 3 – 5 tahun. Majoriti responden (63.08%) berada pada fasa perkembangan perniagaan, manakala 6.15% mengalami kemerosotan. Dari segi pendapatan, 44.62% memperoleh antara RM1,500 – RM5,000 sebulan dan 24.62% mencapai sehingga RM15,000 sebulan. Analisis deskriptif mendapati geran ini memberi impak positif dalam beberapa aspek termasuk peningkatan modal dan pengurusan perniagaan (min 4.66; SP 0.51), pengembangan perniagaan dan skala projek (min 4.72; SP 0.45), promosi dan pemasaran (min 4.35; SP 0.54), penyelidikan dan pembangunan produk (min 4.65; SP 0.54), penggunaan teknologi dan inovasi (min 4.59, SP 0.50), akses kepada pembiayaan tambahan (min 4.31; SP 0.75), kesejahteraan ekonomi dan sosial belia (min 4.69; SP 0.47) serta peningkatan pengetahuan dan kemahiran (min 4.52; SP 0.56). Secara keseluruhan, Geran Agropreneur Muda terbukti menjadi titik permulaan penting bagi usahawan muda untuk membina perniagaan yang mampan, berdaya saing dan inovatif. Kajian ini juga memberi panduan kepada pihak kerajaan dan agensi berkaitan dalam menambah baik program geran bagi memberi impak yang lebih menyeluruh kepada golongan belia.

Pengenalan

Geran Agropreneur Muda adalah salah satu inisiatif yang dilancarkan oleh kerajaan Malaysia untuk menggalakkan golongan muda terlibat dalam sektor pertanian dan agropreneurship. Program ini bertujuan membantu golongan belia memulakan dan mengembangkan perniagaan dalam bidang pertanian dengan menyediakan bantuan kewangan, latihan dan sokongan teknikal. Inisiatif ini mula diperkenalkan pada tahun 2012 di bawah Kementerian Pertanian dan Industri Makanan Malaysia (KPKM). Matlamat Geran Agropreneur Muda adalah menyokong usahawan muda dalam sektor pertanian dan asas tani untuk membina perniagaan, meningkatkan penyertaan belia dalam sektor pertanian melalui teknologi moden dan inovasi, mengurangkan kebergantungan terhadap pengimportan makanan dengan meningkatkan pengeluaran tempatan serta menyediakan peluang pekerjaan untuk belia dalam bidang pertanian dan industri asas tani. Kriteria kelayakan bagi permohonan geran ini terbuka kepada belia berumur antara 18 – 40 tahun, berwarganegara Malaysia, terlibat dalam bidang pertanian termasuk pertanian tanaman, penternakan, perikanan, industri makanan berasaskan pertanian dan agrikultur serta mempunyai perniagaan yang sah dan berdaftar dengan Suruhanjaya Syarikat Malaysia (SSM) atau agensi lain yang berkaitan.

Antara jenis sokongan yang diberikan melalui geran ini adalah seperti geran tunai *in-kind* yang membantu Agropreneur Muda mendapatkan modal untuk membeli peralatan, teknologi moden dan input pertanian, memberi latihan dan bimbingan melalui kursus dan bimbingan teknikal untuk membantu meningkatkan kemahiran dan pengetahuan dalam pertanian moden dan pemantauan berkala serta sokongan berterusan daripada agensi kerajaan (Gambar 1). Bidang yang disokong dalam permohonan geran ini termasuk bidang pertanian tanaman seperti sayur-sayuran, buah-buahan dan herba, bidang penternakan seperti ternakan lembu, kambing, ayam dan lain-lain, bidang perikanan termasuk akuakultur dan perikanan laut serta bidang industri asas tani yang melibatkan pengeluaran produk makanan berasaskan pertanian. Cara permohonan geran ini juga tersedia dimohon secara dalam talian yang mana pemohon boleh mengemukakan permohonan melalui portal rasmi KPKM atau laman web agensi lain yang berkaitan.

Pemohon juga perlu menyediakan dokumen seperti rancangan perniagaan, salinan kad pengenalan, sijil pendaftaran perniagaan dan dokumen berkaitan projek yang ingin dijalankan geran ini biasanya disalurkan melalui beberapa agensi seperti Jabatan Pertanian Malaysia (DOA), Lembaga Pertubuhan Peladang (LPP), Lembaga Kemajuan Ikan Malaysia (LKIM), Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia (MARDI), Lembaga Pemasaran Pertanian Persekutuan (FAMA), Agrobank dan jabatan agensi-agensi lain di bawah KPKM. Geran Agropreneur Muda ini diberikan dalam bentuk barangan bernilai antara RM20,000.00 – RM30,000.00 bagi setiap individu dan tidak perlu dibayar balik (Gambar 2). Hasil pemberian geran ini disasarkan boleh memberi faedah ekonomi kepada penerima geran dan perniagaan untuk jangka masa panjang. Geran sebenarnya baik untuk membaiki ekonomi dan beberapa organisasi termasuk jabatan dan agensi kerajaan. Oleh yang demikian, kerajaan perlu menyediakan platform sebegini kepada rakyat untuk membantu meningkatkan pembangunan ekonomi. Tujuan utama geran adalah untuk merangsang pertumbuhan ekonomi, mencipta peluang pekerjaan dan memperbaiki infrastruktur atau kemudahan.



Gambar 1: Lawatan pemantauan berkala selepas penerimaan bekalan barangan geran



Gambar 2: Bekalan barangan geran yang diterima oleh usahawan

Geran ini biasanya memerlukan permohonan daripada pemohon dengan menyediakan rancangan perniagaan atau proposal tentang bagaimana dana tersebut akan digunakan. Pengurusan dan pelaporan yang baik diperlukan untuk memastikan penggunaan dana yang berkesan dapat mencapai matlamat yang telah ditetapkan. Justeru, geran ini sesungguhnya dapat membantu mempercepat pertumbuhan sektor Agropreneur Muda dalam kalangan belia, meningkatkan pendapatan dan produktiviti serta inovasi dalam pertanian dan mengukuhkan sektor makanan negara. Pendapatan yang dimaksudkan adalah jumlah wang atau hasil yang diterima oleh seseorang, organisasi atau entiti daripada pelbagai sumber. Ini termasuk gaji, upah, sewa, faedah, dividen dan hasil daripada jualan atau perniagaan. Dalam konteks kewangan peribadi, pendapatan adalah jumlah wang yang diterima seseorang untuk memenuhi keperluan hidup dan membiayai perbelanjaan. Dalam konteks perniagaan, pendapatan merujuk kepada hasil yang diperoleh daripada aktiviti perniagaan seperti jualan produk atau perkhidmatan.

Pendapatan yang stabil merujuk kepada pendapatan yang diperoleh melalui sumber yang boleh diandalkan dan konsisten, sekali gus memberikan kestabilan kewangan dan keselamatan ekonomi dalam jangka panjang. Dalam konteks kewangan, pendapatan yang tetap dan boleh dijangka amat penting kerana menawarkan jaminan serta sokongan kewangan untuk menghadapi ketidakpastian dan cabaran hidup. Memastikan aliran pendapatan yang berterusan dan boleh dipercayai menjadi asas penting dalam merancang masa depan serta mencapai matlamat kewangan. Walaupun ramai usahawan muda telah menerima manfaat daripada Geran Agropreneur Muda, tahap keberkesanan bantuan ini terhadap peningkatan pendapatan dan kelangsungan perniagaan mereka masih belum jelas. Sebahagian penerima berdepan cabaran dalam aspek pengurusan kewangan, pemasaran dan bimbingan selepas menerima geran. Oleh itu, kajian ini bertujuan untuk menilai sejauh mana geran tersebut benar-benar membantu usahawan muda Sabah menjadi lebih mampan dan berdaya saing.

Kaedah kajian

Kajian ini merupakan kajian berbentuk tinjauan secara dalam talian dengan menggunakan pendekatan kuantitatif dan kajian ini dijalankan selama dua minggu bermula pada 10 – 24 Mei 2024. Borang soal selidik telah diedarkan melalui kaedah dalam talian *online survey* kepada penyelaras Program Agropreneur Muda di setiap agensi di bawah KPKM. Seramai 65 orang responden berumur 18 – 45 tahun adalah dalam kalangan penerima Geran Agropreneur Muda dari MARDI (38.46%), LKIM (18.46%) FAMA (21.54%) dan LPP (21.54%). Responden yang mengisi soal selidik ini adalah mereka yang telah diluluskan permohonan Geran Agropreneur Muda dan masih menjalankan projek serta perniagaan masing-masing hasil daripada impak geran yang diterima. Menurut Babie (2013), penggunaan kaedah tinjauan adalah salah satu cara pengumpulan data yang dianggap terbaik dalam suatu kajian sains sosial kerana kaedah ini berupaya menjelaskan dengan tepat untuk sesuatu populasi. Pemilihan sampel adalah bagi mengumpul maklumat tentang kajian dan persepsi terhadap impak penerimaan Geran Agropreneur Muda dalam meneruskan kemampanan perniagaan yang dijalankan. Borang soal selidik dalam talian yang diedarkan mengandungi dua bahagian utama iaitu Bahagian A dan Bahagian B.

Bahagian A merupakan soalan yang merangkumi data demografi responden termasuk maklumat-maklumat asas seperti jantina, umur, tahap pendidikan, tempoh keterlibatan dalam perniagaan, jenis industri, peringkat perniagaan dan jumlah pendapatan bulanan. Bahagian B pula mengandungi soalan yang berkaitan dengan persepsi usahawan sendiri mengenai pengalaman dan impak kejayaan dalam menjalankan projek selepas menerima Geran Agropreneur Muda. Kajian ini secara khususnya mengandungi lima peringkat penilaian kepuasan iaitu sangat setuju, setuju, tidak pasti, tidak setuju dan sangat tidak setuju. Dengan beranggapan bahawa maklum balas kepada setiap pernyataan mempunyai kaitan, pengkaji boleh meletakkan nilai skala iaitu 1 hingga 5 (Majid, 2000). Bagi menganalisis dapatan kajian yang diperolehi, kaedah yang digunakan adalah kaedah statistik deskriptif iaitu min, sisihan piawai serta peratusan frekuensi. Kajian ini dianalisis menggunakan analisis skor min iaitu penilaian skor min adalah skala termudah untuk mengetahui tahap interpretasi terhadap sesuatu kepuasan atau persepsi pelanggan. Ia terbahagi kepada tiga iaitu 1.00 – 2.33 menunjukkan interpretasi yang rendah, 2.34 – 3.67 menunjukkan interpretasi yang sederhana manakala 3.68 – 5.00 menunjukkan interpretasi yang tinggi.

Hasil dan perbincangan

Sebagai permulaan kajian, analisis deskriptif digunakan untuk mengenal pasti profil demografi responden yang terlibat. Jadual 1 menunjukkan statistik responden yang telah menjawab soal selidik menggunakan *Google Form* dalam talian merangkumi jantina, peringkat umur, tahap pendidikan, tempoh menjalankan perniagaan, jenis industri yang dijalankan, peringkat menjalankan perniagaan dan pendapatan bulanan perniagaan. Data menunjukkan bahawa 53.85% responden terdiri daripada lelaki dan 46.15% adalah perempuan. Ini membuktikan permohonan geran usahawan di Sabah agak seimbang dalam kalangan lelaki dan perempuan.

Pada peringkat umur pula, 69.23% adalah responden yang berumur antara 31 – 40 tahun iaitu peringkat umur kebanyakan golongan belia yang aktif menjalankan projek-projek dan lebih mapan selepas diberikan suntikan geran pada awalnya. Tahap pendidikan pula menunjukkan bahawa majoriti penerima geran adalah lulusan siswazah sama ada pemegang diploma (35.38%) dan ijazah sarjana (33.85%).

Ini membuktikan bahawa graduan universiti tidak mensesiakan peluang yang diberikan kerajaan dan menganggap ia juga sebagai suatu kerjaya sekiranya tidak mendapat tempat dalam sektor kerajaan ataupun swasta. Geran ini berfungsi sebagai sumber pendapatan yang membantu mereka memulakan perniagaan dan seterusnya meningkatkan pendapatan. Dari segi tempoh penglibatan dalam perniagaan, 58.46% responden telah menjalankan perniagaan antara 3 – 5 tahun iaitu satu tempoh yang lazim bagi usahawan muda menggunakan geran sebagai modal permulaan untuk mengembangkan perniagaan mereka. Daripada 65 responden, 60% daripadanya merupakan pengusaha dalam industri pertanian, manakala 40% terdiri daripada industri pemprosesan iaitu pengeluaran produk berasaskan makanan. Pada peringkat perniagaan pula, kebanyakan responden berada pada peringkat perkembangan iaitu 63.08%, manakala 6.15% mengalami kemerosotan dalam menjalankan projek. Keadaan ini berkemungkinan disebabkan oleh beberapa faktor seperti kekangan modal, ketidakupayaan mengekalkan perniagaan atau meningkatkan kualiti produk atau perkhidmatan, pelanggan beralih kepada pesaing ataupun responden telah mendapat pekerjaan tetap yang menjanjikan gaji yang lebih lumayan. Dari segi pendapatan bulanan, 44.62% responden masih berada pada julat RM1,500.00 – RM5,000.00 sebulan. Namun begitu, ada juga responden yang telah mencapai pendapatan sehingga RM15,000.00 sebulan (24.62%). Ini mungkin dipengaruhi oleh permintaan yang tinggi terhadap produk atau hasil pertanian mereka, strategi pemasaran yang berkesan serta pengeluaran produk yang lebih inovatif.

Jadual 2 menunjukkan analisis deskriptif mengenai impak penerimaan Geran Agropreneur Muda dalam beberapa aspek perniagaan yang dijalankan oleh responden. Pertama, bantuan geran ini didapati sangat signifikan dalam memulakan dan menjalankan perniagaan, dengan purata min 4.66 (SP = 0.51). Dapatan ini menunjukkan penerimaan yang positif daripada penerima geran yang mana majoriti responden bersetuju bahawa geran tersebut membantu meningkatkan modal permulaan. Dengan adanya bantuan kewangan ini, usahawan dapat mengurangkan tekanan modal yang lazimnya bergantung kepada pinjaman atau pelaburan peribadi yang berisiko tinggi. Kedua, geran ini juga berfungsi sebagai platform untuk pengembangan perniagaan dan penambahbaikan skala projek sedia ada dengan skor min 4.72 (SP = 0.45). Peratusan responden yang memberikan skor 5 adalah tinggi (72.31%), menandakan tahap kepuasan yang jelas terhadap manfaat ini. Geran tersebut membolehkan usahawan memperluas atau menaik taraf fasiliti seperti ruang pemprosesan, meningkatkan dan memperluas rumah semaian serta menambah kapasiti tanaman di ladang. Peningkatan ini seterusnya membuka peluang kepada pengembangan perniagaan pada skala yang lebih besar.

Ketiga, geran ini turut memudahkan pelaksanaan aktiviti promosi dan pemasaran perniagaan, dengan skor min 4.35 (SP = 0.54). Dapatan ini menunjukkan bahawa majoriti responden bersetuju bahawa geran memainkan peranan penting dalam meningkatkan keupayaan pemasaran mereka, walaupun tahap persetujuan ini sedikit lebih rendah berbanding dengan aspek-aspek lain. Pemberian geran tersebut membantu menambah peruntukan bajet pemasaran, sekali gus membolehkan

Jadual 1: Profil demografi (n = 65) penerima Geran Agropreneur Muda

Demografi		Frekuensi	Peratus (%)
Jantina	Lelaki	35	53.85
	Perempuan	30	46.15
Umur	18 – 25 tahun	4	6.15
	26 – 30 tahun	3	4.62
	31 – 40 tahun	45	69.23
	41 – 45 tahun	13	20.00
Tahap pendidikan	PMR	0	0
	SPM	17	26.15
	Sijil	3	4.62
	Diploma	23	35.38
	Ijazah	22	33.85
Tempoh niaga	1 – 3 tahun	15	23.08
	3 – 5 tahun	38	58.46
	5 – 8 tahun	5	7.69
	8 tahun ke atas	7	10.77
Jenis industri	Pemprosesan makanan	26	40.00
	Pertanian	39	60.00
Peringkat perniagaan	Permulaan	18	27.69
	Perkembangan	41	63.08
	Matang	2	3.08
	Merosot	4	6.15
Pendapatan bulanan	Kurang RM1,500	20	30.77
	RM1,500 – RM5,000	29	44.62
	RM5,001 – RM10,000	13	20.00
	RM10,001 – RM15,000	3	4.62
	RM15,000 dan ke atas	0	0

pelaksanaan kempen promosi yang lebih meluas dan berkesan. Dana geran dapat digunakan untuk pelbagai bentuk pengiklanan berbayar seperti pemasaran digital di media sosial, *Google Ads* serta pemasangan papan iklan. Keempat, geran ini turut menyokong usaha penyelidikan dan pembangunan (R&D) produk baharu. Responden bersetuju bahawa geran tersebut membantu dalam aktiviti penyelidikan dan pembangunan produk bagi memperbaiki kualiti produk dan projek sedia ada, dengan skor min yang tinggi iaitu 4.65 (SP = 0.54). Dapatan ini menunjukkan bahawa geran memberi manfaat besar dalam mendorong inovasi produk. Melalui bantuan geran yang diterima, usahawan dapat melabur dalam aktiviti penginovasian tanpa menanggung beban kewangan yang berat. Dana geran juga boleh digunakan untuk menambah baik produk melalui penggunaan teknologi baharu, bahan yang lebih berkualiti, atau reka bentuk produk yang lebih menarik.

Kelima, geran ini dilihat dapat menggalakkan penggunaan teknologi dan inovasi dalam perniagaan, dengan skor min 4.59 (SP = 0.50). Dapatan ini menunjukkan kesepakatan yang kukuh dalam kalangan penerima geran. Dengan adanya geran, usahawan berpeluang melabur dalam automasi bagi mengurangkan kebergantungan kepada tenaga kerja manual, mempercepatkan proses pengeluaran serta mengurangkan risiko kesilapan manusia. Secara tidak langsung, perkara ini dapat mengurangkan kos operasi dan seterusnya meningkatkan produktiviti. Keenam, geran ini turut memudahkan usahawan mengakses pembiayaan tambahan, dengan skor min 4.31 (SP = 0.75). Walaupun terdapat pengalaman yang berbeza-beza dalam kalangan responden, bantuan geran terbukti membantu mereka mendapatkan modal tambahan yang diperlukan. Geran menyediakan asas kewangan yang kukuh, membolehkan projek berkembang atau disiapkan dengan lebih cepat. Perniagaan yang lebih matang dan menunjukkan hasil awal yang positif lebih berpotensi menarik perhatian pembiaya luar untuk menyediakan suntikan modal tambahan.

Ketujuh, geran ini turut meningkatkan kesejahteraan ekonomi dan sosial belia, dengan skor min 4.69 (SP = 0.47), menunjukkan impak yang sangat positif terhadap peluang pekerjaan dan peningkatan pendapatan. Sisihan piawai yang rendah mencerminkan kesepakatan yang tinggi dalam kalangan responden. Bantuan geran secara tidak langsung membina asas yang kukuh untuk masa depan belia dengan menyediakan sumber yang diperlukan untuk berjaya. Sebagai contoh, beberapa penerima geran di kawasan pedalaman Sabah melaporkan bahawa hasil jualan pertanian mereka dapat dikongsi bersama ahli keluarga bagi keperluan harian. Selain itu, geran ini turut membolehkan belia memperoleh kemahiran baharu dan meningkatkan peluang pekerjaan mereka sendiri. Kelapan, geran juga meningkatkan pengetahuan dan kemahiran pengurusan perniagaan penerima, dengan skor min 4.52 (SP = 0.56). Sokongan kewangan daripada geran membolehkan usahawan memanfaatkan peluang pembelajaran yang mungkin tidak dapat diakses sebelum ini sekali gus meningkatkan pengetahuan dan kemahiran mereka secara signifikan. Secara keseluruhan, Geran Agropreneur Muda memberi impak yang sangat positif kepada penerima terutama dari segi peningkatan modal, pengembangan perniagaan, promosi dan kesejahteraan ekonomi (Gambar 3). Dapatan ini menunjukkan bahawa majoriti penerima merasakan manfaat geran secara konsisten dan positif, menjadikannya sebagai titik permulaan untuk menjadi agropreneur yang lebih mampan dan berjaya dalam dunia perniagaan.



Gambar 3: Penerima Geran Agropreneur Muda

Jadual 2: Impak penerimaan Geran Agropreneur Muda

Impak Penerimaan Geran Agropreneur Muda	1	2	3	4	5	Min	Sisihan piawai
	Frekuensi (%)						
Untuk menjalankan perniagaan dan meningkatkan modal permulaan	0	0	1.54	30.77	67.69	4.66	0.51
Sebagai platform untuk pengembangan perniagaan dan peningkatan skala kepada projek sedia ada	0	0	0	27.69	72.31	4.72	0.45
Lebih mudah untuk menjalankan promosidan pemasaran dalam perniagaan	0	0	3.08	58.46	38.46	4.35	0.54
Untuk menjalankan penyelidikan dan pembangunan produk baharu bagi menambah baik produk/projek sedia ada	0	0	3.08	29.23	67.69	4.65	0.54
Menggalakkan penggunaan teknologi dan inovasi yang dapat meningkatkan produktiviti dan kecekapan	0	0	0	41.54	58.46	4.59	0.50
Memudahkan akses kepada pembiayaan tambahan selepas mendapatkan geran untuk tujuan pengembangan projek	0	0	16.92	35.38	47.69	4.31	0.75
Membantu meningkatkan kesejahteraan ekonomi dan sosial belia dengan menyediakan peluang pekerjaan, meningkatkan pendapatan dan mengurangkan kadar pengangguran dalam kalangan belia	0	0	0	30.77	69.23	4.69	0.47
Untuk meningkatkan pengetahuan dan kemahiran dalam menguruskan perniagaan melalui latihan dan pembangunan kemahiran selepas terima bantuan	0	0	3.08	41.54	55.38	4.52	0.56

*1 = sangat tidak kerap, 2 = tidak kerap, 3 = sekali sekala, 4 = kerap, 5 = sangat kerap

Impak dan cadangan

Geran Agropreneur Muda telah banyak membantu usahawan muda Sabah yang terlibat dalam sektor pertanian dan industri asas tani yang sekali gus meningkatkan pendapatan melalui sokongan kewangan untuk memulakan atau mengembangkan perniagaan. Bantuan ini memberi peluang untuk pelaburan dalam teknologi pertanian yang lebih efisien seperti sistem pengairan moden, peralatan dan

mesin yang dapat meningkatkan hasil tanaman atau ternakan serta pengeluaran produk makanan yang berstatus komersial. Geran ini mendorong belia Sabah menceburi bidang pertanian dan industri asas tani sebagai pilihan kerjaya serta dapat mengurangkan kadar pengangguran dalam kalangan belia di Sabah. Inisiatif seperti ini membantu mereka mendapatkan kemahiran dan pengalaman yang relevan dalam industri yang mempunyai potensi besar di Sabah. Sabah terkenal dengan potensi pertaniannya terutamanya dalam sektor tanaman dan industri makanan. Dengan bantuan Geran Agropreneur Muda, sektor pertanian di Sabah boleh berkembang lebih pesat dan menyumbang kepada pembangunan ekonomi luar bandar. Usahawan muda dapat mencipta rangkaian perniagaan yang lebih kukuh di luar bandar sekali gus menyokong rantaian nilai dari pengeluaran hingga pemasaran. Geran ini turut memudahkan usahawan muda di Sabah mendapatkan teknologi pertanian yang lebih moden dan lestari. Penggunaan teknologi ini dapat mengurangkan kos operasi dan meningkatkan hasil sekali gus menambah daya saing usahawan muda Sabah dalam pasaran tempatan dan antarabangsa.

Berdasarkan impak pemberian geran ini, selain memberikan bantuan kewangan, program ini disarankan untuk menawarkan latihan berterusan dalam aspek pengurusan perniagaan, pemasaran dan penggunaan teknologi moden. Program mentor-mentee yang melibatkan usahawan berjaya dalam sektor pertanian dan asas tani ini juga boleh dilaksanakan bagi membantu memberi panduan praktikal kepada usahawan muda (Gambar 4). Selain itu, cadangan untuk memperluaskan skop geran, merangkumi sektor lain dalam rantaian nilai pertanian seperti pengedaran hasil-hasil pertanian dan asas tani serta pemasaran produk pertanian. Usahawan muda boleh diberi galakan bukan sahaja menumpukan kepada pengeluaran, tetapi juga aspek pemprosesan produk untuk menambah nilai kepada hasil pertanian mereka. Membantu usahawan muda mengakses pasaran yang lebih luas melalui platform e-dagang dan pemasaran digital. Kerajaan boleh bekerjasama dengan agensi seperti FAMA atau pihak swasta untuk menyediakan saluran pemasaran yang lebih berkesan bagi hasil pertanian dari Sabah ke pasaran tempatan dan luar negara.



Gambar 4: Pemantauan usahawan di lapangan dapat memberi bantuan teknikal *in-situ*

Pemantauan berterusan ke atas penerima geran juga penting bagi memastikan geran digunakan secara optimum. Selain itu, inisiatif ini perlu dinilai secara berkala untuk memastikan matlamat membantu meningkatkan ekonomi dan pendapatan usahawan muda tercapai dan sekali gus menambah baik skim geran ini dengan memperluas akses kepada lebih ramai usahawan muda di Sabah. Secara keseluruhannya, Geran Agropreneur Muda memainkan peranan penting sebagai pendapatan bagi usahawan muda di Sabah. Namun, untuk mencapai impak yang lebih besar, program ini perlu terus diperbaiki dengan memperbanyakkan lagi latihan teknikal dan kemahiran, sokongan pemasaran dan pengurusan perniagaan yang lebih dinamik.

Kesimpulan

Kajian ini menunjukkan bahawa pemberian Geran Agropreneur Muda memberikan impak yang signifikan terhadap perkembangan perniagaan dan peningkatan pendapatan usahawan muda terutamanya di Sabah. Geran ini bukan sahaja membantu meningkatkan modal permulaan, tetapi juga memudahkan pengembangan skala perniagaan, penggunaan teknologi, promosi produk dan inovasi, sekali gus meningkatkan daya saing mereka dalam industri. Pihak KPKM disarankan untuk meneruskan dan memperluas program ini bagi menarik minat lebih ramai golongan muda untuk terlibat dalam sektor perniagaan, khususnya dalam bidang pertanian dan pemprosesan produk. Program ini berpotensi menjadi platform untuk melahirkan generasi usahawan muda yang berdikari, berinovasi dan berdaya saing di pasaran tempatan dan antarabangsa.

Namun, bagi mencapai impak yang lebih besar dan berkesan, program ini perlu sentiasa diperbaiki dan diperkemas dari masa ke masa. Penambahbaikan yang tepat akan membolehkan Geran Agropreneur Muda memberi impak lebih menyeluruh. Dengan cara ini, usahawan muda dapat mengekalkan perniagaan, meningkatkan pendapatan dan membina asas ekonomi yang kukuh untuk masa depan.

Penghargaan

Setinggi penghargaan kepada Pusat Pemindahan Teknologi dan Pembangunan Usahawan (TE) yang telah memberi peluang untuk menjalankan kajian ini. Ribuan terima kasih kepada mereka yang menyumbang secara langsung atau tidak langsung dalam kajian dan penulisan ini.

Latar belakang pengarang

Rina Singkina
Pusat Pemindahan Teknologi dan Pembangunan Usahawan,
MARDI Kota Kinabalu Jln Teluk Sepanggar,
Menggatal 88450, Kota Kinabalu, Sabah
e-mel: rina@mardi.gov.my

Bibliografi

- Babbie, E. (2013). *The practice of social research* (13th ed.). Belmont, CA: Wadsworth Cengage Learning.
- Mohd Majid, K. (1990). *Kaedah penyelidikan pendidikan*. Kuala Lumpur: Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Program Agropreneur Muda - Kementerian Pertanian dan Keterjaminan Makanan (kpkm.gov.my)

PERANAN PRINSIP PENGURUSAN HENRI FAYOL TERHADAP KEBERKESANAAN PROGRAM INKUBATOR DI MARDI: KAJIAN KES USAHAWAN BIMBINGAN MARDI SABAH (TASEK EMAS ENTERPRISE)

Siti Shurazizah Sukhur¹

Hafiz Aizat Yanan¹, Emi Zuziana Mohd. Zulkifli¹, Muhammad Fuad Ab Kadir¹ dan
Muhammad Firdaus Mohamed Yusof²

¹Pusat Pemindahan Teknologi dan Pembangunan Usahawan

²Pusat Komunikasi Korporat

ctshura@mardi.gov.my

Kata kunci: Inkubator, prinsip Henri Fayol,
kejayaan Inkubati, Perusahaan Kecil dan
Sederhana

ABSTRAK

Kajian ini meneliti peranan prinsip-prinsip pengurusan Henri Fayol dalam kejayaan peserta program Inkubator di MARDI khususnya dalam konteks Perusahaan Kecil dan Sederhana (PKS) di Malaysia. Fokus utama kajian adalah untuk mengenal pasti faktor-faktor pengurusan yang menyumbang kepada pencapaian peserta program Inkubator (Inkubati) melalui prinsip Henri Fayol. Metodologi kajian menggunakan pendekatan kualitatif melalui temu bual mendalam dengan usahawan yang terlibat dalam program Inkubator MARDI di Kota Kinabalu, Sabah. Analisis data mendapati empat faktor dalam prinsip Fayol iaitu disiplin, kesatuan arah, susunan dan semangat berpasukan menyumbang kepada kejayaan Inkubati. Analisis data menunjukkan disiplin berperanan dalam memastikan pematuhan Prosedur Operasi Standard atau *Standard Operating Procedure* (SOP) dan pengurusan masa yang efektif. Kesatuan arah pula memacu penyelarasan visi dan matlamat antara pengurusan Inkubator dan matlamat Inkubati. Prinsip susunan pula menggariskan kepentingan pengurusan sumber secara sistematik untuk memastikan operasi pengeluaran berjalan lancar. Semangat berpasukan pula didapati memperkukuh hubungan kerja dan motivasi antara pengurusan Inkubator dan Inkubati. Ini telah meningkatkan motivasi dan produktiviti peserta. Kajian ini menyokong teori pengurusan klasik Fayol dan menunjukkan bahawa prinsip tersebut dalam pengurusan Inkubator mampu meningkatkan keberkesanan program Inkubator. Implikasi kajian ini adalah penting untuk pembuat dasar dan pengurus Inkubator dalam merangka strategi penambahbaikan pengurusan program Inkubator menggunakan prinsip Fayol. Kajian juga mencadangkan perlunya kajian lanjutan mengenai penerapan prinsip-prinsip Fayol terhadap pertumbuhan dan daya tahan perniagaan Inkubati selepas bergraduasi atau tamat daripada program Inkubator.

Pengenalan

Perusahaan Kecil dan Sederhana (PKS) telah lama diiktiraf sebagai pemacu utama kepada pembangunan ekonomi negara, terutamanya dalam konteks negara membangun seperti Malaysia. PKS bukan sahaja menyumbang kepada pertumbuhan keluaran dalam negara kasar (KDNK), tetapi juga menyediakan hampir 70% peluang pekerjaan dalam sektor swasta serta menyokong pembangunan komuniti luar bandar (SME Corp Malaysia, 2013). Walaupun saiz perniagaannya kecil dan sederhana, PKS memiliki potensi luar biasa untuk menjadi pemangkin pertumbuhan ekonomi melalui inovasi, penambahan nilai produk dan pengembangan pasaran eksport (Abdullah et al., 2016).

Menurut definisi rasmi Perbadanan Perusahaan Kecil dan Sederhana Malaysia atau SME Corp Malaysia, PKS merangkumi perusahaan yang mempunyai jualan tahunan tidak melebihi RM50 juta atau bilangan pekerja sepenuh masa tidak melebihi 200 orang, bergantung kepada sektor penglibatan (SME Corp Malaysia, 2013). Penetapan ini menunjukkan bahawa walaupun berskala kecil atau sederhana, entiti perniagaan ini mempunyai potensi besar untuk menyumbang kepada pertumbuhan ekonomi. PKS juga memberi sumbangan yang besar kepada ekonomi negara dengan mewujudkan nilai tambah, inovasi produk tempatan dan peluasan potensi pasaran eksport.

Meskipun usahawan PKS menyumbang secara signifikan kepada pembangunan ekonomi negara, mereka turut berhadapan dengan pelbagai cabaran yang boleh menjejaskan kelangsungan dan daya saing perniagaan. Kebanyakan usahawan PKS di Malaysia menghadapi kesukaran dalam aplikasi teknologi baharu, kekurangan modal dan kemudahan kredit, infrastruktur yang tidak mencukupi untuk beroperasi, kekurangan pengetahuan dalam pemasaran dan kekurangan kepakaran teknikal serta pengurusan (Hashim & Ahmad, 2015; Pihie & Elias, 2004). Keadaan ini mewujudkan jurang yang perlu diatasi bagi memastikan PKS terus relevan dan berdaya saing dalam persekitaran global yang semakin mencabar. Oleh itu, kerajaan Malaysia (kerajaan) komited untuk membantu syarikat PKS ini dengan meningkatkan keupayaan teknologi PKS. Kerajaan telah mengambil langkah proaktif melalui inisiatif pembangunan Inkubator perniagaan bermula pada Rancangan Malaysia Kelapan (RMKe-8) dan diperhebatkan dalam Rancangan Malaysia Kesembilan (RMKe-9), dengan tujuan memperkukuh kapasiti teknologi dan keusahawanan dalam kalangan usahawan PKS (Sukhur & Abu Bakar, 2018).

Dengan perkembangan globalisasi dalam bidang perdagangan dan pelaburan, kerajaan menjangkakan bahawa PKS di Malaysia akan berdepan persaingan yang lebih sengit pada masa hadapan (Mohan, 2007). Oleh itu, kerajaan telah mengambil inisiatif untuk mempromosikan transformasi PKS di Malaysia kepada PKS berasaskan teknologi melalui penubuhan Inkubator perniagaan seperti Technology Park Malaysia (TPM), Cradle Fund dan program Multimedia Super Corridor (MSC) yang menyediakan sokongan infrastruktur, bimbingan dan pembiayaan kepada usahawan teknologi (Logaiswari et al., 2017; Tham, 2023; Abdullah & Alina, 2020).

Department of Standards Malaysia (2019) telah mengenal pasti tiga jenis Inkubator perniagaan yang telah dibangunkan di Malaysia iaitu Inkubator teknologi, Inkubator bukan teknologi dan Inkubator maya. Untuk tujuan kajian ini, kajian ini memfokuskan kepada Inkubator teknologi.

Menurut Lalkaka (2001), Inkubator teknologi merujuk kepada fasiliti yang memupuk kumpulan keusahawanan dalam usaha berkaitan teknologi dengan menyediakan perkhidmatan dan membantu mereka membangunkan perniagaan yang berdaya maju. Ia juga ditemui bahawa Inkubator teknologi membawa kepada pembangunan syarikat berasaskan teknologi. Inkubator teknologi melengkapkan dan menyediakan perkhidmatan seperti pejabat dan kemudahan kilang kecil, makmal, bantuan teknikal dan perniagaan serta rangkaian.

Inkubator teknologi dapat membantu usahawan PKS yang berorientasikan teknologi untuk mengeksploitasi teknologi tertentu yang bertujuan untuk mempercepatkan pertumbuhan mereka. Selain itu, program Inkubator bertindak sebagai cara untuk mengembangkan perniagaan dan untuk memenuhi keperluan pelanggan masa depan (infoDev, 2010).

MARDI telah membangunkan Inkubator teknologi sebagai salah satu medium pemindahan teknologi. Inkubator teknologi MARDI didefinisikan sebagai kilang perintis teknologi baharu dilengkapi dengan mesin dan peralatan terkini berskala komersial (MARDI, 2021). Inkubator teknologi MARDI diwujudkan bermatlamat untuk mengeluarkan graduan (Inkubati) yang berjaya dari aspek perniagaan yang berdaya maju / berdaya saing dari segi kewangan, mempunyai pasaran yang mantap dan kemampuan teknikal yang berkeupayaan untuk berkembang (MARDI, 2021). Inkubator MARDI menyediakan kemudahan dan peluang kepada usahawan PKS untuk mempelajari kemahiran teknikal, penggunaa mesin dan peralatan secara *hands-on* bagi pemprosesan berskala prakomersial. Terdapat empat Inkubator yang telah dibangunkan di lokasi berbeza mengikut negeri. Gambar 1 menunjukkan sebuah Inkubator MARDI yang telah dibangunkan di Kota Kinabalu, Sabah. Lokasi Inkubator di seluruh negara yang telah dibangunkan oleh MARDI adalah seperti berikut:

- i. Inkubator MARDI Kuala Linggi, Melaka
- ii. Inkubator MARDI Alor Setar, Kedah
- iii. Inkubator MARDI Besut, Terengganu
- iv. Inkubator MARDI Kota Kinabalu, Sabah



Gambar 1: Inkubator MARDI Kota Kinabalu, Sabah

Kajian oleh SME Corp. (2012) mendedahkan bahawa hampir 90% Inkubator perniagaan di Malaysia beroperasi tanpa adanya pelaksanaan program Inkubator yang berstruktur dan sistematik. Ketiadaan struktur program yang jelas ini berpotensi melemahkan keberkesanan Inkubator dalam membimbing usahawan PKS mencapai tahap kejayaan yang signifikan. Keadaan ini secara tidak langsung menghadkan potensi penuh Inkubator untuk menghasilkan impak positif yang sepatutnya dalam memperkasakan usahawan dan memacu kejayaan perniagaan mereka (SME Corp., 2012; Mian, 1997; Hackett & Dilts, 2004).

Penyelarasan program Inkubator yang berstruktur perlu merangkumi aspek penyelidikan, pembangunan kapasiti usahawan dan perkhidmatan penasihat perniagaan. Perkara ini merupakan elemen penting bagi memastikan keberkesanan Inkubator dalam membangunkan usahawan secara keseluruhan (Hackett & Dilts, 2004; Phan et al., 2005). Ketiadaan struktur yang jelas ini boleh menjejaskan keberkesanan Inkubator dalam membantu usahawan PKS mencapai kejayaan yang signifikan (SME Corp., 2012).

Walaupun Inkubator telah menyediakan pelbagai kemudahan dan peluang, impak kejayaannya terhadap usahawan PKS, tetapi masih belum meyakinkan masyarakat bahawa program tersebut benar-benar berkesan dalam meningkatkan daya saing dan prestasi perniagaan. Terdapat kekurangan bukti yang menunjukkan impak kejayaan yang jelas daripada usahawan yang telah menerima sokongan daripada Inkubator ini (Jimainal et al., 2020).

Kajian oleh McAdam dan Mc Adam (2008) serta Al-Mubaraki dan Busler (2011) menegaskan keberkesanan program Inkubator bergantung kepada pengurusan. Dalam konteks ini, prinsip-prinsip pengurusan klasik yang diperkenalkan oleh Henri Fayol (Fayol, 1949) boleh menjadi asas kukuh dalam pengurusan program Inkubator secara berkesan. Fayol merupakan seorang tokoh pengurusan yang terkenal menegaskan pentingnya fungsi pengurusan yang sistematik seperti perancangan, pengoperasian, pengarahan dan kawalan dalam mencapai objektif organisasi (Wren, 1994).

Kajian ini bertujuan untuk mengenal pasti prinsip pengurusan Fayol yang diterapkan dalam program Inkubator MARDI. Selain itu, kajian ini juga bertujuan untuk mengkaji hubungan antara prinsip-prinsip pengurusan Fayol dengan kejayaan usahawan sebagai Inkubati. Selain itu, kajian turut mencadangkan kerangka pengurusan Inkubator berasaskan prinsip Fayol. Dengan mengaitkan teori ini dengan pengurusan Inkubator MARDI, kajian ini diharap dapat menyumbang kepada literatur yang menghubungkan teori pengurusan dengan amalan keusahawanan secara praktikal dalam konteks pembangunan program Inkubator.

Kerangka konsep

Kerangka konsep kajian ini berasaskan 14 Prinsip Pengurusan yang dikemukakan oleh Henri Fayol (1949), seorang tokoh awal dalam bidang pengurusan saintifik. Penyelidik berpendapat, prinsip-prinsip ini telah digunakan secara meluas dalam organisasi bersifat formal dan hierarki, termasuk dalam pengurusan fasiliti pembangunan keusahawanan seperti pengurusan program Inkubator. Fayol menegaskan bahawa prinsip-prinsip ini bertujuan untuk mewujudkan organisasi yang cekap, beretika dan berfungsi secara sistematik ke arah pencapaian objektif strategik (Fayol, 1949). Jadual 1 menunjukkan 14 Prinsip Fayol (Fayol, 1949).

Justifikasi penggunaan teori

Dalam konteks Inkubator MARDI, prinsip-prinsip ini boleh menjadi panduan menyeluruh terhadap pengurusan dari segi organisasi, komunikasi, kawalan dan hubungan sosial yang menentukan kejayaan peserta program atau Inkubati.

Kajian Rodrigues (2001) menunjukkan bahawa prinsip-prinsip pengurusan Fayol yang klasik masih relevan dan berkesan dalam konteks organisasi moden. Adaptasi prinsip ini boleh membantu organisasi meningkatkan keberkesanan dalam pengurusan sesuatu organisasi (Rodrigues, 2001).

Metadologi

Kajian ini menggunakan kaedah kualitatif dengan pendekatan kajian kes. Kajian kes digunakan bagi membolehkan penyelidik meneliti dengan mendalam konteks kajian, mendalami kes secara terperinci serta memahami isu-isu yang relevan dalam situasi sebenar (Yin, 2014). Rajah 1 menunjukkan metadologi kajian yang digunakan dalam kajian ini.

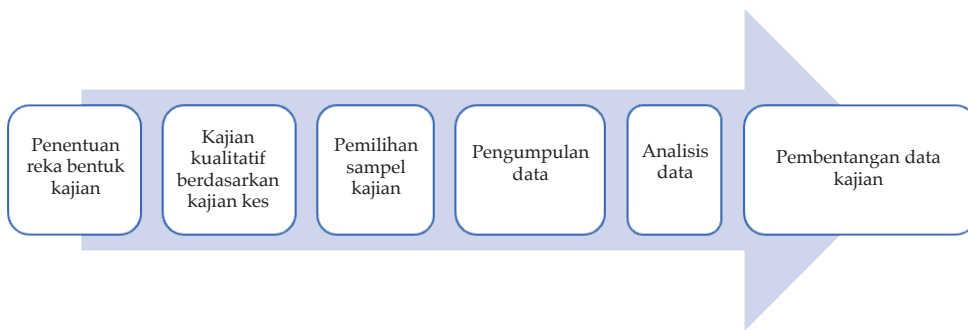
Kajian ini hanya melibatkan seorang peserta yang merupakan satu-satunya Inkubati MARDI yang telah bergraduasi daripada program Inkubator MARDI. Usahawan telah menyertai program Inkubator MARDI sebagai Inkubati MARDI bermula pada Februari 2019 dan bergraduasi pada tahun 2021. Menurut Merriam dan Tisdell (2015), pendekatan kualitatif memberi keutamaan kepada pemahaman yang mendalam terhadap pengalaman sebenar individu sebagai subjek kajian. Oleh itu, saiz sampel yang kecil dianggap memadai asalkan data yang diperoleh adalah mendalam dan penuh dengan maklumat yang relevan (Merriam & Tisdell, 2015). Yin (2011) turut menyatakan kajian kes tunggal adalah sesuai apabila tersebut mewakili sesuatu yang unik, jarang berlaku atau boleh memberikan sumbangan bermakna terhadap fenomena yang dikaji.

Dalam konteks ini, pengalaman responden adalah unik kerana beliau merupakan satu-satunya Inkubati di Inkubator MARDI Kota Kinabalu dan telah berjaya menamatkan program di Inkubator. Selain itu, beliau juga merupakan pengasas dan pemilik syarikat perniagaannya. Beliau berperanan mengetuai hala tuju strategik organisasi, memastikan kelancaran operasi harian, memantau prestasi kewangan dan pembangunan sumber manusia syarikat. Oleh yang demikian, beliau berupaya memberikan gambaran yang menyeluruh tentang bagaimana pengurusan program Inkubator MARDI mampu mempengaruhi perkembangan perniagaannya.

Jadual 1: 14 Prinsip Henri Fayol

14 Prinsip Henri Fayol

- | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. Pembahagian kerja (<i>Division of work</i>)
Kerja harus dibahagikan berdasarkan kemahiran dan kepakaran bagi meningkatkan kecekapan dan produktiviti.</p> | <p>8. Pemusatan kuasa (<i>Centralisation</i>)
Tingkat penglibatan dalam membuat keputusan boleh dipusatkan atau diseimbangkan bergantung kepada keperluan organisasi.</p> |
| <p>2. Kuasa dan tanggungjawab (<i>Authority and responsibility</i>)
Pengurus mesti mempunyai kuasa untuk memberi arahan dan mesti turut memikul tanggungjawab atas keputusan dan tindakan mereka.</p> | <p>9. Rantaian skalar (<i>Scalar chain</i>)
Komunikasi dan autoriti dalam organisasi perlu mengikuti hierarki yang jelas dari atas ke bawah.</p> |
| <p>3. Disiplin (<i>Discipline</i>)
Organisasi perlu menegakkan disiplin melalui pematuhan terhadap peraturan, nilai dan perintah yang ditetapkan.</p> | <p>10. Susunan teratur (<i>Order</i>)
Segala sumber termasuk tenaga kerja dan bahan perlu diletakkan di tempat yang betul dan digunakan dengan teratur.</p> |
| <p>4. Kesatuan arahan (<i>Unity of command</i>)
Setiap pekerja hanya perlu menerima arahan daripada seorang ketua atau penyelia untuk mengelakkan kekeliruan dan konflik.</p> | <p>11. Keadilan (<i>Equity</i>)
Pengurus perlu bersikap adil dan saksama dalam melayan pekerja bagi mewujudkan persekitaran kerja yang harmoni.</p> |
| <p>5. Kesatuan hala tuju (<i>Unity of direction</i>)
Aktiviti dalam organisasi yang mempunyai matlamat yang sama perlu diselaraskan di bawah satu pelan tindakan dan satu pemimpin.</p> | <p>12. Kestabilan pekerjaan
Pekerja memerlukan kestabilan dalam pekerjaan bagi membolehkan mereka mencapai tahap produktiviti yang optimum.</p> |
| <p>6. Kepentingan peribadi diketepikan demi kepentingan organisasi (<i>Subordination of individual interest to general interest</i>)
Kepentingan organisasi harus diutamakan berbanding dengan kepentingan individu.</p> | <p>13. Inisiatif
Pekerja harus digalakkan untuk mengemukakan idea dan bertindak secara proaktif bagi meningkatkan keberkesanan organisasi.</p> |
| <p>7. Ganjaran (<i>Remuneration of personnel</i>)
Pekerja harus diberi imbuhan yang adil dan setimpal dengan kerja yang dilakukan untuk memastikan motivasi dan kepuasan kerja.</p> | <p>14. Semangat berpasukan (<i>Esprit de corps</i>)
Organisasi perlu memupuk semangat kerja berpasukan dan perpaduan untuk meningkatkan moral dan kecekapan keseluruhan.</p> <hr/> |



Rajah 1: Metodologi kajian berdasarkan rujukan utama (Yin, 2014; Creswell, 2013; Braun & Clarke, 2006; Merriam & Tisdell, 2015)

Bagi tujuan pengumpulan data, penyelidik menggunakan temu bual dengan usahawan sebagai instrumen kajian. Ini berdasarkan kajian rujukan daripada Yin (2014) yang menyatakan temu bual merupakan sumber utama pengumpulan data dalam penyelidikan kualitatif. Soalan separa berstruktur dan terbuka telah digunakan semasa temu bual tersebut dijalankan. Soalan separa berstruktur memberikan peluang kepada peserta untuk menyuarakan pendapat mereka secara bebas mengenai perkara yang akan dibincangkan (Bickman & Rog, 2008).

Temu bual ini dijalankan pada Jun 2024. Sesi ini dijalankan secara bersemuka di premis perniagaan milik usahawan. Gambar 2 menunjukkan sesi temu bual yang dijalankan bersama usahawan. Pendekatan ini membolehkan penyelidik memahami konteks sebenar persekitaran kerja, operasi harian serta perkembangan perniagaan usahawan sejurus tamat dalam program Inkubator MARDI. Temu bual berlangsung selama 45 minit dan dijalankan dalam suasana santai dan tidak formal. Kaedah ini dipilih bagi memberi fleksibiliti kepada penyelidik untuk mengemukakan soalan terbuka dan membolehkan usahawan sebagai sampel kajian ini memberikan jawapan secara terperinci berdasarkan pengalaman peribadi (Patton, 2015).

Data yang diperoleh kemudiannya dianalisis menggunakan pendekatan analisis bertema (Braun & Clarke, 2006). Analisis bertema merupakan salah satu kaedah yang boleh digunakan untuk menganalisis data kualitatif terutamanya data yang diperoleh melalui wawancara mendalam atau wawancara separa berstruktur seperti yang digunakan dalam kajian ini (Heriyanto, 2018). Proses analisis ini membantu penyelidik mengenal pasti corak dan makna yang khusus menepati objektif kajian berdasarkan pengalaman sebenar usahawan.

Pendekatan ini membolehkan penyelidik memahami dengan lebih mendalam dan menyeluruh tentang bagaimana prinsip-prinsip pengurusan dalam program Inkubator MARDI telah memberi kesan terhadap pembangunan dan kejayaan perniagaan berdasarkan pengalaman sebenar di lapangan.



Gambar 2: Sesi temu bual bersama usahawan

Dapatan kajian

Berdasarkan analisis bertema yang dijalankan ke atas data yang diperoleh daripada temu bual mendalam dengan peserta kajian, empat faktor utama kejayaan sebagai Inkubati dalam program Inkubator MARDI telah berjaya dikenal pasti. Faktor-faktor ini secara jelas mencerminkan penerapan prinsip pengurusan Fayol mempunyai kaitan kepada pengurusan program tersebut. Prinsip-prinsip Fayol yang menonjol dalam kajian ini ialah disiplin, kesatuan arah, susunan dan semangat berpasukan.

Daripada hasil temu bual yang dijalankan, setiap prinsip ini memberi impak yang signifikan terhadap prestasi Inkubati, memperkukuh struktur pengurusan dan menyokong perkembangan perniagaan mereka sepanjang tempoh program Inkubator dan selepas tamat program. Bahagian ini akan membentangkan dapatan kajian berdasarkan keempat-empat prinsip tersebut, dapatan kajian ini juga disokong dengan kajian literatur yang berkaitan bagi memberikan pemahaman yang lebih mendalam terhadap bagaimana prinsip pengurusan ini menyumbang kepada kejayaan usahawan sebagai Inkubati dalam konteks program Inkubator MARDI.

Profil responden

Usahawan yang ditemu bual untuk kajian ini adalah Dzulhaire Saudin yang merupakan pengasas dan pemilik kepada Tasek Emas Enterprise, sebuah syarikat tempatan yang beroperasi di Tuaran, Sabah. Beliau berusia 39 tahun. Syarikat beliau memfokuskan kepada pengeluaran dan pemasaran produk makanan laut yang berkualiti tinggi untuk pasaran tempatan. Gambar 3 menunjukkan gambar beliau ketika menerima anugerah Usahawan Sabah pada tahun 2019.

Beliau merupakan peserta atau Inkubati pertama bagi program Inkubator MARDI di Kota Kinabalu, Sabah. Beliau menyertai program Inkubator MARDI bermula Februari 2019 dan bergraduasi pada Januari 2021. Dengan visi untuk memperkukuh industri makanan laut tempatan, produk-produk keluaran Tasek Emas Enterprise telah berjaya menembusi pasaran di kawasan Tuaran, Kota Kinabalu, Kota Belud, Kota Marudu dan Keningau. Komitmen tinggi beliau terhadap kualiti, inovasi dan kecekapan operasi menjadikan syarikat ini antara yang menonjol dalam kluster produk sejuk beku di Sabah.



Gambar 3: Usahawan ketika menerima anugerah Usahawan Sabah 2019

Prinsip Henri Fayol dan kejayaan Inkubati

Disiplin

Hasil temu bual menunjukkan bahawa disiplin merupakan faktor utama yang menyumbang kepada kejayaan responden dalam program Inkubator. Responden menyatakan, waktu syarikat beroperasi di Inkubator adalah mengikut waktu pejabat rasmi di MARDI Sabah. Oleh itu, beliau dan para pekerjanya sangat menekankan pengurusan masa yang teratur yang mana setiap waktu perlu dimanfaatkan sepenuhnya bagi memastikan semua aktiviti yang dirancang dalam minggu operasi dapat dilaksanakan mengikut perancangan.

Responden juga menyatakan beliau dibimbing untuk sentiasa mematuhi Prosedur Operasi Standard (SOP) pemprosesan produk serta merujuk kepada panduan Akta Makanan 1983 dan Peraturan-peraturan Makanan 1985. Beliau juga memaklumkan, setiap produk keluaran syarikatnya telah dianalisis fakta nutrisinya bagi memastikan produk keluarannya dilabel mengikut garis panduan yang telah ditetapkan oleh Bahagian Keselamatan dan Kualiti Makanan (BKQM), Kementerian Kesihatan Malaysia (KKM).

Responden berpendapat, pelaksanaan budaya disiplin ini terbukti membantu beliau untuk mengurus masa beroperasi dengan lebih efektif. Selain itu, beliau mengikut garis masa pelaksanaan projek sepanjang menjadi Inkubati MARDI. Responden juga memaklumkan beliau dibimbing untuk menggunakan teknologi dalam pemprosesan produk keluarannya. Selain itu, beliau turut dibantu untuk memastikan pematuhan ketat terhadap SOP serta meningkatkan keberkesanan dan kualiti pengeluaran. Di samping itu, responden turut memaklumkan bahawa dalam teknologi pemprosesan makanan, pematuhan terhadap SOP adalah sangat penting. Ini bertujuan memastikan kualiti dan keselamatan produk keluaran

syarikat terjamin, meningkatkan kecekapan operasi serta membantu mematuhi piawaian undang-undang yang ditetapkan.

Menurut Fayol (1949), disiplin adalah asas utama kelancaran dan keberkesanan organisasi kerana ia memastikan setiap individu memahami tanggungjawab masing-masing dan berfungsi dalam kerangka sistematik. Kajian oleh Hackett dan Dilts (2004) menyokong pandangan ini dengan menegaskan bahawa tanpa disiplin yang konsisten, program Inkubator mengalami kegagalan akibat kelemahan kawalan dan ketidakpatuhan terhadap piawaian operasi.

Bergek dan Norrman (2008) dalam kajian mereka turut menegaskan bahawa pengurusan yang berdisiplin dan berstruktur tinggi adalah faktor utama dalam memupuk kejayaan Inkubati. Hal demikian kerana Inkubator menyediakan persekitaran yang kondusif untuk pembelajaran dan pembangunan perniagaan bagi peserta program (Bergek dan Norrman, 2008).

Thompson dan Martin (2020) menegaskan bahawa disiplin dalam organisasi merupakan elemen penting yang memastikan pelaksanaan strategi berjalan lancar dan berkesan. Mereka menjelaskan bahawa disiplin membentuk asas untuk mematuhi peraturan dan prosedur, mengukuhkan komitmen terhadap matlamat bersama serta meningkatkan tahap tanggungjawab individu dalam organisasi (Thompson & Martin, 2020).

Kesatuan arah

Selain faktor disiplin sebagai elemen utama kejayaan inkubati, temu bual dengan usahawan telah mengenal pasti faktor kedua iaitu prinsip kesatuan arah.

Dalam sesi temu bual, responden memaklumkan bahawa penyertaan beliau dalam program Inkubator adalah bertujuan untuk mempelajari teknologi pemrosesan makanan dan mengambil peluang menambah kapasiti pengeluaran produk syarikatnya. Sebelum menyertai program Inkubator, pengeluaran adalah terhad disebabkan oleh kekurangan mesin, peralatan dan ruang pemrosesan yang sesuai. Kekangan ini bukan sahaja menghadkan keupayaan pengeluaran, malah menjejaskan peluang untuk menembusi pasaran yang lebih luas. MARDI pula mengambil tanggungjawab tersebut untuk memindahkan teknologi untuk mengeluarkan graduan (Inkubati) yang berjaya dari aspek perniagaan yang berdaya maju/berdaya saing dari segi kewangan, mempunyai pasaran yang mantap dan kemampuan teknikal yang berkeupayaan untuk berkembang.

Dapatan kajian ini membuktikan wujudnya hubungan dengan prinsip kesatuan arah. Hasil kajian mendapati, Inkubati mempunyai matlamat yang sama dengan matlamat program Inkubator. Inkubati mempunyai matlamat untuk meningkatkan keupayaan pengeluaran dan penguasaan teknologi sejajar dengan objektif MARDI dalam melahirkan usahawan yang berdaya maju, mempunyai asas teknikal kukuh serta mampu menembusi pasaran yang lebih luas.

Dalam faktor ini, ditekan kepentingan visi dan matlamat bersama dalam memastikan keselarasan tindakan semua pihak dalam organisasi (Fayol, 1949). Dalam konteks program Inkubator MARDI, prinsip ini menjadi asas kepada penyelarasan strategi antara pengurus Inkubator dan Inkubati memastikan segala usaha dan sumber difokuskan ke arah matlamat yang sama.

Hackett dan Dilts (2004) menegaskan bahawa visi dan misi yang jelas adalah elemen teras dalam membangunkan rangka kerja pengurusan Inkubator yang efektif. Dengan memiliki visi dan misi yang terperinci, pengurus Inkubator dapat memastikan bahawa semua aktiviti, perkhidmatan yang ditawarkan dalam program Inkubator diselaraskan untuk mencapai objektif yang sama. Hal ini bukan sahaja membantu dalam penyelarasan sumber tetapi juga memperkuat komitmen bersama antara pengurus Inkubator dan Inkubati dalam merealisasikan matlamat penubuhan Inkubator.

Lalkaka (2001) turut memberi penekanan kepada kepentingan visi dan misi dalam konteks Inkubator teknologi. Menurut Lalkaka (2001), penetapan hala tuju yang jelas menjadi asas kepada pembangunan keusahawanan berasaskan teknologi.

Selain itu, Bergek dan Norrman (2008) menambah bahawa visi dan misi yang kukuh turut memainkan peranan penting dalam membentuk budaya organisasi yang berdaya tahan dan inovatif. Mereka menunjukkan bahawa apabila visi dan misi dipersetujui dan difahami secara meluas oleh semua pihak dalam Inkubator, ia mewujudkan persekitaran yang kondusif untuk kerjasama dan pembangunan berterusan.

Menurut Robbins dan Judge (2024), kesatuan arah memperkuat koordinasi organisasi dan mengurangkan konflik dalaman sesuatu organisasi. Kajian oleh Kaplan dan Norton (1996) pula menunjukkan bahawa organisasi dengan visi dan misi yang jelas dapat meningkatkan motivasi dan komitmen ahli, sekali gus menyumbang kepada pencapaian objektif secara bersama.

Susunan

Seterusnya, prinsip ketiga yang dikenal pasti oleh responden ialah susunan. Prinsip ini menekankan kepentingan memastikan pengurusan sumber manusia dan sumber lain dijalankan secara sistematik, supaya setiap aktiviti pengeluaran dan latihan dapat dilaksanakan dengan cekap serta tanpa sebarang gangguan.

Dalam pengurusan Inkubator, susunan bukan sahaja merujuk kepada susun atur fizikal ruang dan peralatan, tetapi juga kepada pengurusan sumber manusia dan material yang efisien. Penempatan individu yang sesuai pada peranan yang betul serta pengurusan aliran sumber input seperti bahan mentah dan peralatan pemprosesan juga menjadi kunci kepada operasi yang lancar dan teratur. Pernyataan ini disokong oleh Hackett dan Dilts (2004) yang menekankan bahawa Inkubator yang berjaya menyediakan kecukupan sumber fizikal, manusia dan teknologi dapat menyokong perkembangan peserta secara efektif.

Dalam temu bual responden memaklumkan bahawa Inkubator MARDI telah menyediakan fasiliti pemprosesan lengkap termasuklah pelbagai mesin pemprosesan berskala industri, ruang kerja yang luas, bersih dan tersusun. Responden juga turut memaklumkan, kemudahan bilik sejuk turut disediakan di Inkubator. Dengan adanya bilik sejuk, responden mempunyai keyakinan untuk meningkatkan kapasiti pengeluaran kerana kemudahan ini secara signifikan mengurangkan risiko kerosakan dan memastikan kualiti produk terpelihara dengan optimum. Menurutnya lagi, keselamatan bahan mentah memainkan peranan penting dalam menjamin keselamatan produk akhir. Oleh itu, kemudahan bilik sejuk yang disediakan memberi kemudahan bagi memastikan bahan mentah disimpan dalam keadaan baik bagi penghasilan produk yang selamat dan berkualiti.

Responden turut memaklumkan telah menerima bimbingan secara intensif mengenai selok-belok penggunaan mesin dan peralatan yang disediakan dalam Inkubator. Bimbingan ini meliputi latihan praktikal serta pemahaman teknikal bagi memastikan mereka dapat mengendalikan mesin dengan cekap dan selamat. Responden juga memaklumkan, penyertaan beliau dalam program Inkubator berupaya meningkatkan produktiviti dan kualiti pengeluaran produk. Dapatan kajian ini menyokong kajian yang dilaksanakan oleh Lalkaka (2001). Menurut Lalkaka (2021), kemudahan teknikal dan bimbingan intensif yang disediakan oleh Inkubator teknologi berperanan penting dalam membina kapasiti pengeluaran dan memperkukuh daya saing perusahaan berasaskan teknologi.

Keberkesanan susunan sumber ini menunjukkan bahawa Inkubator bukan sekadar menyediakan ruang fizikal, tetapi juga menyusun persekitaran kerja secara sistematik bagi menyokong pembelajaran praktikal, keselamatan makanan dan kecekapan pengeluaran. Hal ini selari dengan pandangan Fayol (1949) yang menegaskan bahawa setiap aset sama ada manusia atau material perlu berada pada tempat yang sepatutnya untuk menjamin kelicinan operasi.

Semangat berpasukan

Faktor keempat yang dikenal pasti adalah semangat berpasukan. Prinsip ini, sebagaimana yang digariskan oleh Fayol (1949), menekankan kepentingan memupuk semangat kekitaan, perpaduan dan kerjasama yang utuh dalam sesebuah organisasi. Semangat berpasukan bukan sahaja meningkatkan keharmonian organisasi tetapi juga dapat meningkatkan motivasi dan produktiviti. Daft (2020) menjelaskan bahawa budaya kerja berpasukan yang kukuh membina suasana inovasi dan kreatifiti dalam organisasi.

Dalam konteks pengurusan program Inkubator MARDI, semangat berpasukan tersebut dizahirkan melalui hubungan kerja yang rapat antara Inkubati dan pegawai MARDI, khususnya di MARDI Sabah. Responden memaklumkan, hubungan ini terjalin bukan sahaja melalui interaksi formal seperti sesi latihan atau bimbingan teknikal, tetapi turut diperkukuh menerusi penyertaan dalam bengkel dan program pembangunan keusahawanan yang dianjurkan oleh pihak MARDI. Usahawan memaklumkan pegawai MARDI Sabah sangat responsif dalam melaksanakan perkhidmatan dan memberikan bimbingan.

Responden turut memaklumkan bahawa selepas setahun menyertai program Inkubator MARDI, beliau berjaya memperoleh pensijilan MeSTI bagi premis Inkubator tersebut pada 2 Jun 2020. Kejayaan ini menunjukkan keberkesanan program Inkubator MARDI dalam membimbing peserta memenuhi piawaian keselamatan dan kualiti makanan yang diperlukan. Pengiktirafan pensijilan tersebut juga meningkatkan kredibiliti dan daya saing perniagaan usahawan di pasaran. Selain itu, pensijilan ini berperanan sebagai indikator yang meyakinkan pelanggan terhadap kualiti dan keselamatan produk yang dihasilkan.

Responden turut memaklumkan bahawa hubungan baik dengan pihak MARDI masih diteruskan walaupun beliau telah menamatkan penyertaan dalam program Inkubator. Beliau menjelaskan bahawa kira-kira 70% mesin, peralatan dan susun atur kilang miliknya di Tuaran telah diadaptasi berasaskan model Inkubator MARDI di Kota Kinabalu, Sabah. Pegawai MARDI juga memainkan peranan penting dalam memberikan panduan berkaitan spesifikasi mesin dan peralatan yang sesuai untuk dibeli serta digunakan oleh usahawan untuk kilang baharunya di Tuaran.

Dapatan kajian ini menyokong kajian Rice (2002), Scillitoe dan Chakrabarti (2010) serta Hackett dan Diltz (2004) yang menunjukkan bahawa keterlibatan aktif pengurus Inkubator bersama Inkubati melalui sesi bimbingan intensif dan pemantauan berkala dapat meningkatkan keberkesanan program.

Kesimpulannya, prinsip semangat berpasukan yang kukuh antara Inkubati dan pegawai MARDI memainkan peranan penting dalam meningkatkan keberkesanan program Inkubator. Hubungan kerja yang rapat, bimbingan intensif serta pemantauan berkala bukan sahaja memperkukuh motivasi dan produktiviti usahawan, tetapi turut menyumbang kepada pembangunan perniagaan yang mampan dan berdaya saing dalam jangka masa panjang. Ini sejajar dengan teori pengurusan yang menekankan kepentingan kerjasama dan sokongan berterusan dalam mencapai kejayaan organisasi.

Kesimpulan

Berdasarkan analisis data kajian ini, dapat disimpulkan bahawa prinsip-prinsip pengurusan yang digariskan oleh Henri Fayol iaitu disiplin, kesatuan arah, susunan dan semangat berpasukan, memainkan peranan yang sangat penting dalam menentukan kejayaan Inkubati dalam program Inkubator MARDI.

Dapatan kajian ini sejajar dengan objektif pelaksanaan kajian iaitu untuk mengenal pasti faktor-faktor pengurusan berasaskan prinsip Henri Fayol yang menyumbang kepada kejayaan peserta program Inkubator MARDI. Empat prinsip utama yang dikenal pasti iaitu disiplin, kesatuan arah, susunan dan semangat berpasukan telah terbukti memainkan peranan penting dalam pencapaian dan keberkesanan program Inkubator khususnya dalam konteks PKS di Malaysia

Pengurusan Inkubator MARDI boleh menambah baik operasi dan keberkesanannya dengan mengadaptasi prinsip pengurusan Fayol secara strategik. Merujuk kepada Jadual 2, terdapat beberapa aspek pengurusan Inkubator yang boleh ditambah baik. Pertama, prinsip disiplin dapat ditingkatkan melalui penguatkuasaan SOP, penetapan garis masa projek yang jelas serta pelaksanaan pemantauan berterusan oleh pihak pengurusan MARDI sepanjang program dijalankan.

Jadual 2: Rumusan dapatan kajian berdasarkan prinsip Fayol (1949)

Prinsip Fayol	Dapatan kajian
1. Disiplin (<i>Discipline</i>)	Peserta sebagai Inkubati perlu menunjukkan tahap disiplin tinggi dalam mematuhi SOP dan garis masa pelaksanaan projek.
2. Kesatuan arah (<i>Unity of direction</i>)	Visi dan matlamat program jelas antara pengurus Inkubator dan Inkubati; semua bersatu mencapai kejayaan perniagaan.
3. Susunan (<i>Order</i>)	Struktur organisasi, lokasi kerja, mesin dan SOP operasi tersusun jelas, memudahkan pengeluaran dan latihan teknikal.
4. Semangat berpasukan (<i>Esprit de corps</i>)	Kerjasama erat antara Inkubati dan pegawai MARDI; aktiviti berkumpul dan perkongsian ilmu diberikan oleh pegawai MARDI

Selain itu, pengurusan Inkubator MARDI perlu memastikan usahawan juga turut memahami hala tuju program Inkubator tersebut. Pengurusan program Inkubator juga perlu memastikan kerjasama yang erat dan penyelarasan tindakan antara pihak pengurus Inkubator dan peserta (Inkubati) bagi mencapai matlamat bersama. Dalam konteks pengurusan Inkubator, sinergi ini penting kerana ia memastikan setiap strategi, latihan dan projek yang dijalankan selaras dengan objektif program. Sinergi yang baik juga membolehkan pengurus memberi bimbingan, perkongsian ilmu dan sokongan. Manakala Inkubati pula dapat melaksanakan aktiviti perniagaan dengan disiplin, inovasi dan kesefahaman terhadap hala tuju program. Hubungan saling melengkapi ini meningkatkan keberkesanan pengurusan, memacu prestasi Inkubati serta membolehkan sistem Inkubator menyesuaikan diri dengan cabaran dan pasaran pada masa hadapan.

Bagi kajian masa depan, adalah disarankan agar kajian dijalankan untuk menilai kesan jangka panjang kaitan prinsip-prinsip Henri Fayol terhadap pertumbuhan dan daya tahan perniagaan Inkubati selepas bergraduasi atau tamat daripada program Inkubator. Selain itu juga, terdapat kajian lanjutan untuk mengadaptasi teori pengurusan kontemporari seperti Teori Sistem Terbuka oleh Ludwig von Bertalanffy, *Lean Startup* oleh Eric Ries dan *Model Triple Helix* oleh Etzkowitz dan Leydesdorff dalam konteks pengurusan program. Integrasi ketiga-tiga teori ini dapat membantu menilai keupayaan program menyesuaikan diri dengan perubahan persekitaran, memperkukuh mekanisme pembelajaran berasaskan maklum balas serta menggalakkan kolaborasi strategik antara kerajaan, industri dan institusi penyelidikan bagi meningkatkan keberkesanan dan kelestarian program.

Di samping itu, dicadangkan penglibatan sampel yang lebih besar merangkumi Inkubati dari pelbagai fasa program bagi menghasilkan data kajian yang lebih representatif. Selain itu, penyelidikan yang melibatkan Inkubator merentas lokasi geografi di Malaysia juga boleh dijalankan untuk mendapatkan gambaran yang lebih meluas mengenai amalan pengurusan Inkubator terbaik.

Penghargaan

Penyelidik ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada responden yang telah memberikan kerjasama dan berkongsi maklumat bagi memastikan kelancaran dan kejayaan kajian ini. Selain itu, penghargaan ini juga diberikan kepada para pegawai dalam Program Pembangunan Usahawan, Pusat Pemindahan Teknologi dan Pembangunan Usahawan (TE) MARDI Sabah. Selain itu, penghargaan juga diberikan kepada pegawai yang terlibat dalam pasukan pengurusan Inkubator MARDI Kota Kinabalu, Sabah yang telah berdedikasi dan komited dalam memberi bimbingan kepada usahawan di Sabah.

Latar belakang pengarang

- 1) Siti Shurazizah Sukhur
Pusat Pemindahan Teknologi dan Pembangunan Usahawan,
Ibu Pejabat MARDI,
Persiaran MARDI-UPM,
43400 Serdang, Selangor
e-mel: ctshura@mardi.gov.my
- 2) Hafiz Aizat Yanan, Emi Zuziana Mohd. Zulkifli dan
Muhammad Fuad Ab Kadir
Pusat Pemindahan Teknologi dan Pembangunan Usahawan,
Ibu Pejabat MARDI, Persiaran MARDI-UPM,
43400 Serdang, Selangor
- 3) Muhammad Firdaus Mohamed Yusof
Pusat Komunikasi Korporat,
Ibu Pejabat MARDI, Persiaran MARDI-UPM, 43400 Serdang, Selangor

Bibliografi

- Abdullah, N., & Alina, M. (2020). *Transformasi IKS melalui sokongan Inkubator perniagaan: Kajian kes Malaysia*. *Malaysian Journal of Business and Entrepreneurship*, 8(2), 100–115.
- Abdullah, S., Hashim, M., & Ali, N. (2016). The role of SMEs in economic development: Evidence from Malaysia. *Journal of Business and Management*, 18(9), 34–42.
- Al Mubarak, M., & Busler, M. (2011). The development of entrepreneurial companies through business incubator programs. *International Journal of Emerging Sciences*, 1(2), 95.
- Bickman, L., & Rog, D. J. (Eds.). (2008). *The SAGE handbook of applied social research methods*. Sage publications.
- Bergek, A., & Norrman, C. (2008). Incubator best practice: A framework. *Technovation*, 28(1–2), 20–28. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2007.07.008>
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Creswell, J. W. (2013). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (3rd ed.). Sage Publications.
- Daft, R. L. (2020). *Organization theory and design* (13th ed.). Cengage Learning.
- Department of Standards Malaysia. (2019). *Incubator management – Guidelines on establishing and operating incubators* (MS 2717:2019). SIRIM Berhad.
- Fayol, H. (1949). *General and industrial management* (C. Storrs, Trans.). Pitman Publishing. (Original work published 1916)

- Hackett, S. M., & Dilts, D. M. (2004). A systematic review of business incubation research. *The Journal of Technology Transfer*, 29(1), 55–82. <https://doi.org/10.1023/B:JOTT.0000011184.11952.e6>
- Hashim, M. K., & Ahmad, S. (2005). *Issues and challenges in the development of small and medium enterprises (SMEs) in Malaysia*. Universiti Utara Malaysia Press.
- Heriyanto, H. (2018). Thematic analysis sebagai metode menganalisa data untuk penelitian kualitatif. *Anuwa: Jurnal Kajian Budaya, Perpustakaan, dan Informasi*, 2(3), 317–324.
- InfoDev. (2010). *Global good practice in incubation policy development and implementation*. The World Bank.
- Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia (MARDI). (2021). *Dasar Pemindahan Teknologi MARDI (DPTM) 2021–2030*.
- Jabatan Perancangan Ekonomi. (2001). *Rancangan Malaysia Ke-8 (8MP): 2001–2005*. Kementerian Perdagangan Antarabangsa dan Industri Malaysia.
- Jabatan Perancangan Ekonomi. (2006). *Rancangan Malaysia Ke-9 (9MP): 2006–2011*. Kementerian Perdagangan Antarabangsa dan Industri Malaysia.
- Jimainal, M., Hamid, Z. A., & Shah, M. S. M. (2020). Keberkesanan program Inkubator usahawan dalam sektor pertanian: Kajian kes di Malaysia. *Jurnal Pengurusan*, 58, 45–60.
- Jimainal, M., Hamid, A., & Shah, M. (2020). Impact of business incubation on startup performance in Malaysia: A review. *Journal of Entrepreneurship, Business and Innovation*, 1(2), 45–56. Diperoleh dari <https://macrojournal.org/index.php/jebi/article/view/194>
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1996). *The balanced scorecard: Translating strategy into action*. Harvard Business Press.
- Lalkaka, R. (2001). *Best practices in business incubation: Lessons (yet to be) learned*. International Conference on Business Centers: Actors for Economic & Social Development, Brussels.
- Logaiswari, M., Kumar, S., & Ramachandran, S. (2017). Peranan Inkubator perniagaan dalam mempercepat perkembangan PKS berasaskan ICT di Malaysia. *Journal of Small Business and Entrepreneurship Development*, 5(2), 123–135.
- McAdam, M., & McAdam, R. (2008). High tech start-ups in university science park incubators: The relationship between the start-up's lifecycle progression and use of the incubator's resources. *Technovation*, 28(5), 277–290. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2007.07.012>
- Merriam, S. B., & Tisdell, E. J. (2015). *Qualitative research: A guide to design and implementation* (4th ed.). Jossey-Bass.
- Mian, S. A. (1997). Assessing and managing the university technology business incubator: an integrative framework. *Journal of business venturing*, 12(4), 251–285.
- Mohan, R. (2007). Globalization and growth: Implications for SMEs in developing countries. International Monetary Fund.
- OECD. (n.d.). Business incubators and entrepreneurship. Diperoleh dari <https://www.oecd.org>
- Patton, M. Q. 2015. *Qualitative research & evaluation methods: integrating theory and practice*.
- Phan, P. H., Siegel, D. S., & Wright, M. (2005). Science parks and incubators: observations, synthesis and future research. *Journal of Business Venturing*, 20(2), 165–182.
- Pihie, Z. A. L., & Elias, H. (2004). Keupayaan usahawan Bumiputera melaksanakan kemahiran keusahawanan: Satu kajian kes. *Pertanika Journal of Social Sciences & Humanities*, 12(1), 61–70.
- Rice, M. P. (2002). Co-production of business assistance in business incubators: An exploratory study. *Journal of Business Venturing*, 17(2), 163–187. [https://doi.org/10.1016/S0883-9026\(00\)00057-0](https://doi.org/10.1016/S0883-9026(00)00057-0)

- Robbins, S. P., & Judge, T. A. (2024). *Organizational behavior* (19th ed.). Pearson Education.
- Rodrigues, C. A. (2001). Fayol's 14 principles of management then and now: A framework for managing today's organizations effectively. *Management Decision*, 39(10), 880–889. <https://doi.org/10.1108/EUM00000000006527>
- Scillitoe, J. L., & Chakrabarti, A. K. (2010). The role of incubator interactions in assisting new ventures. *Journal of Small Business Management*, 48(4), 480–501. <https://doi.org/10.1111/j.1540-627X.2010.00306.x>
- SME Corporation Malaysia. (2012). *SME masterplan 2012–2020*. Diperoleh dari <https://www.smecorp.gov.my>
- SME Corporation Malaysia. (2013). *Definition of SMEs*. Diperoleh dari <https://www.smecorp.gov.my>
- Sukhur, S. S., & Abu Bakar, S. (2018). Factors contributing to the incubation performance of Malaysian technology incubators. *Economic and Technology Management Review*, 13.
- Taneja, S., Sewell, S., & Odom, R. Y. (2015). A culture of collaboration: Enhancing teamwork in entrepreneurial incubators. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 22(4), 753–769. <https://doi.org/10.1108/JSBED-03-2015-0038>
- Theodorakopoulos, N., Kakabadse, N., & McGowan, C. (2014). What matters in business incubation? A literature review and a suggestion for situated theorizing. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 21(4), 602–622. <https://doi.org/10.1108/JSBED-09-2014-0152>
- Tham, S. Y. (2023). Peranan Inkubator perniagaan dalam pembangunan technopreneurship di Malaysia. *Journal of Technology Management*, 12(1), 45–60.
- Thompson, J. L., & Martin, F. (2020). *Strategic management: Awareness and change* (8th ed.). Cengage Learning.
- Wren, D. A. (1994). *The evolution of management thought* (4th ed.). John Wiley & Sons.
- Yin, R. K. (2014). *Case study research: Design and methods* (5th ed.). Sage Publications.

DARI IMPIAN KE KEJAYAAN: INTERVENSI MARDI PEMACU KEJAYAAN WAN MALINJA FOOD INDUSTRIES SDN. BHD.

Nur Diyana Roslan¹

Mohd Nazri Mohd Zapar¹ dan Rawaida Rusli²

¹Pusat Pemindahan Teknologi dan Pembangunan Usahawan

²Pusat Penyelidikan Sosio Ekonomi, Risikan Pasaran dan Agribisnes

ndiyana@mardi.gov.my

Kata kunci: Keusahawanan, industri makanan, inovasi, sokongan institusi, MARDI, tema kapasiti teknikal, tema pemasaran, tema inovasi

ABSTRAK

Kajian kes ini meneliti perjalanan inspirasi Wan Malinja Food Industries Sdn. Bhd., sebuah syarikat makanan tempatan yang bermula secara kecil-kecilan pada tahun 1998 dan kini berkembang menjadi antara pemain industri yang signifikan di Malaysia. Bermula dari dapur rumah dengan produk asas kebab, syarikat ini berjaya memperluaskan rangkaian produknya meliputi sos, pes, produk bakeri, sate dan makanan sedia dimakan. Kajian ini menekankan tiga tema utama iaitu: (i) peningkatan kapasiti teknikal melalui latihan dan pemindahan teknologi, (ii) peluasan struktur pasaran melalui strategi pemasaran berbilang saluran, dan (iii) peningkatan daya saing melalui inovasi produk dan pematuhan pensijilan keselamatan makanan. Melalui bimbingan teknikal serta sokongan teknologi daripada MARDI, syarikat ini telah mencapai peningkatan ketara dari segi kapasiti pengeluaran, strategi pemasaran, kualiti produk serta pensijilan antarabangsa. Dari segi prestasi kewangan, hasil jualan bulanan syarikat meningkat secara konsisten daripada kira-kira RM350,000 pada tahun 2008 kepada RM900,000 pada tahun 2019. Walaupun pandemik COVID-19 menyebabkan penurunan mendadak kepada RM200,000 sebulan, syarikat berjaya bangkit semula dan mencapai jualan RM1.2 juta sebulan menjelang tahun 2024. Perkembangan ini jelas menunjukkan bagaimana peningkatan kapasiti teknikal, peluasan pasaran dan inovasi produk secara sinergi menyumbang kepada daya tahan dan daya saing syarikat. Kajian ini menggunakan pendekatan kualitatif berbentuk kajian kes dengan memberi tumpuan kepada pengalaman perniagaan, cabaran yang dihadapi, impak bimbingan yang diterima serta strategi yang digunakan untuk mengekalkan daya saing dalam pasaran. Hasil kajian menunjukkan bahawa bimbingan MARDI memberi kesan positif terhadap pertumbuhan syarikat melalui pemindahan teknologi, penambahbaikan kualiti, pengukuhan daya saing dan peluasan pasaran. Data dianalisis menggunakan kaedah Analisis Tematik berasaskan pendekatan Braun

dan Clarke (2006) yang melibatkan proses mengenal pasti, mengkod dan membina tema utama berkaitan perkembangan syarikat dan impak bimbingan MARDI. Dapatan ini menegaskan kepentingan sokongan institusi penyelidikan dalam membantu membangunkan usahawan makanan tempatan secara holistik melalui tiga elemen tematik utama: kapasiti teknikal, struktur pasaran dan inovasi untuk daya saing.

Pengenalan

Keusahawanan merupakan pemacu utama pertumbuhan ekonomi negara kerana bukan sahaja mewujudkan peluang pekerjaan, tetapi juga merangsang inovasi dan daya saing dalam pelbagai sektor industri. Di Malaysia, perusahaan kecil dan sederhana (PKS) menyumbang lebih daripada 38% kepada Keluaran Dalam Negara Kasar (KDNK) dan kira-kira 66% daripada jumlah pekerjaan, menjadikannya tulang belakang kepada ekonomi negara (Rahman & Hashim, 2020). Sektor makanan khususnya memainkan peranan penting kerana bukan sahaja memenuhi keperluan asas masyarakat, tetapi juga berpotensi besar untuk diperkembangkan melalui inovasi produk, pengurusan rantai bekalan serta kebolehan menembusi pasaran domestik dan antarabangsa (Abdullah et al., 2021).

Dalam konteks ini, tiga elemen utama iaitu kapasiti teknikal, struktur pasaran dan inovasi produk menjadi faktor kritikal yang menentukan keupayaan sebuah PKS makanan untuk berkembang dan bersaing (Zainol et al., 2020). Walau bagaimanapun, kebanyakan usahawan dalam industri makanan berdepan pelbagai cabaran seperti kekurangan pengetahuan teknikal, kesukaran memperoleh modal, keterbatasan teknologi pemprosesan serta kekangan dalam mendapatkan pensijilan keselamatan makanan. Cabaran-cabaran ini menjejaskan kemampuan mereka untuk bersaing dengan syarikat besar dan produk import (Omar & Nor, 2019). Sehubungan itu, peranan agensi kerajaan serta institusi penyelidikan seperti MARDI amat penting bagi menyediakan bimbingan teknikal, latihan, khidmat nasihat serta sokongan kewangan bagi mengatasi jurang pengetahuan dan keupayaan teknologi yang dihadapi oleh PKS (Zainol et al., 2020). Peranan institusi ini secara langsung berkaitan dengan tiga tema kajian iaitu peningkatan kapasiti teknikal, peluasan struktur pasaran dan inovasi untuk daya saing yang merupakan asas kepada transformasi PKS makanan.

Kajian kes terhadap Wan Malinja Food Industries Sdn. Bhd. yang dimiliki oleh Zurawan Surip yang terletak di Parit Raja, Johor ini adalah signifikan kerana mencerminkan bagaimana sebuah syarikat tempatan yang bermula secara kecil-kecilan di dapur rumah mampu berkembang menjadi pengeluar produk makanan berskala besar dengan rangkaian pasaran yang meluas (Gambar 1).

Kajian ini menekankan tiga tema utama perkembangan syarikat: peningkatan kapasiti teknikal melalui latihan dan pemindahan teknologi, peluasan struktur pasaran melalui strategi pemasaran berbilang saluran dan peningkatan daya saing melalui inovasi produk serta pematuhan pensijilan keselamatan makanan (Abdullah et al., 2021; Zainol et al., 2020). Syarikat ini bukan sahaja berjaya membangunkan pelbagai produk seperti kebab, sate, pes masakan dan produk *Ready to Eat* (RTE), tetapi juga memperoleh pelbagai pensijilan penting termasuk Makanan Selamat Tanggungjawab Industri (MeSTI), HALAL, *Good Manufacturing Practice* (GMP) serta *Hazard Analysis and Critical Control Points* (HACCP) (Gambar 2). Kejayaan ini membuktikan bahawa penguasaan teknologi pemprosesan dan sokongan institusi

boleh meningkatkan daya saing produk tempatan di pasaran yang semakin kompetitif (Malaysian Standard, 2019). Pensijilan ini selaras dengan tema ketiga iaitu inovasi dan pematuhan standard yang meningkatkan daya saing syarikat dalam pasaran domestik dan antarabangsa.



Gambar 1: Pemilik Syarikat Wan Malinja Food Industries Sdn. Bhd. iaitu Zurawan Surip



Gambar 2: Aktiviti pemprosesan produk di premis

Menariknya, titik perubahan utama dalam perkembangan Wan Malinja Food Industries bermula apabila pihak MARDI melakukan lawatan pemantauan ke premis pengeluaran mereka pada 2008 dan menegur kaedah pengendalian pemprosesan makanan yang tidak sepenuhnya mematuhi standard keselamatan makanan (Gambar 3). Teguran profesional tersebut membuka mata pihak pengurusan syarikat terhadap kelemahan dalam sistem kawalan kualiti serta risiko yang mungkin menjejaskan kebersihan dan reputasi produk. Sejak itu, usahawan mula menyedari kepentingan pensijilan keselamatan makanan sebagai elemen penting dalam membina keyakinan pelanggan dan memperluas pasaran. Dengan kesedaran baharu ini, mereka mengambil langkah proaktif untuk meningkatkan ilmu dan kemahiran dalam aspek pengurusan keselamatan makanan secara berperingkat, termasuk mengikuti latihan teknikal dan konsultasi yang dianjurkan oleh MARDI. Proses ini menggambarkan perkembangan kapasiti teknikal (tema 1) dan peningkatan daya saing melalui pematuhan standard (tema 3).



Gambar 3: Premis Wan Malinja Food Industries Sdn. Bhd. di Kompleks Perindustrian IKS, Parit Raja, Batu Pahat, Johor

Selain itu, kes Wan Malinja Food Industries memberikan gambaran jelas tentang bagaimana intervensi strategik daripada MARDI mampu mengubah landskap operasi sebuah PKS makanan daripada tahap sederhana kepada tahap lebih profesional dan bertaraf antarabangsa. Kajian ini juga penting kerana menekankan nilai-nilai asas keusahawanan seperti daya tahan, kreativiti dan keberanian mengambil risiko yang menjadi tunjang kepada pembangunan sektor makanan di Malaysia (Abdullah et al., 2021). Seperti yang ditegaskan oleh Zainol et al. (2020), kelangsungan PKS amat bergantung kepada tiga elemen tematik utama: peningkatan kapasiti teknikal, peluasan struktur pasaran dan inovasi produk untuk daya saing. Oleh itu, artikel ini bertujuan untuk meneliti kisah perjalanan Wan Malinja Food Industries dalam membangunkan perniagaan mereka, dengan memberi tumpuan kepada tiga tema utama perkembangan syarikat: kapasiti teknikal, struktur pasaran dan inovasi produk. Kajian ini bukan sahaja menambah pengetahuan akademik tentang peranan institusi penyelidikan dalam pembangunan PKS, tetapi juga memberikan panduan praktikal kepada usahawan lain melalui pemahaman menyeluruh terhadap ketiga-tiga tema ini sebagai pemacu utama pertumbuhan dan daya saing.

Kaedah kajian

Kajian ini dijalankan menggunakan pendekatan kualitatif melalui kaedah kajian kes. Data utama diperoleh daripada dokumentasi syarikat yang meliputi latar belakang, sejarah penubuhan, perkembangan produk, pencapaian dan cabaran yang dihadapi. Analisis data sekunder turut dilakukan melalui rekod bimbingan dan laporan prestasi syarikat selepas mendapat sokongan teknikal daripada MARDI. Selain itu, temu bual berstruktur dengan pengurusan syarikat telah dijalankan bagi mendapatkan maklumat lanjut mengenai pengalaman mereka sepanjang mengikuti program bimbingan. Pengumpulan data ini dirangka bagi memastikan tiga tema kajian iaitu kapasiti teknikal, struktur pasaran dan inovasi untuk daya saing dapat dikenal pasti secara jelas melalui triangulasi dokumen dan temu bual (Braun & Clarke, 2006).

Kesemua data dianalisis menggunakan Analisis Tematik berdasarkan pendekatan Braun dan Clarke (2006) yang terdiri daripada enam fasa utama: (i) membiasakan diri dengan data melalui proses pembacaan berulang, (ii) menghasilkan kod awal secara sistematik merentas keseluruhan set data, (iii) mengenal pasti tema awal dengan mengumpulkan kod berkaitan, (iv) menyemak ketepatan dan kesesuaian tema berbanding dengan data, (v) mentakrif dan menamakan tema yang terbentuk, serta (vi) menghasilkan laporan analisis secara komprehensif. Melalui analisis ini, kod-kod berkaitan peningkatan kapasiti teknikal, strategi peluasan pasaran dan inovasi produk dikenal pasti sebagai asas pembentukan tema utama kajian.

Proses pengekodan dilakukan secara manual bagi memastikan penyelidik dapat mengenal pasti corak berulang berkaitan perkembangan syarikat, strategi pertumbuhan dan impak bimbingan MARDI. Melalui analisis tematik ini, tema-tema utama seperti peningkatan kapasiti, transformasi teknologi, pemantapan kawalan kualiti, peluasan pasaran serta tindak balas terhadap krisis COVID-19 berjaya dikenal pasti dan dianalisis secara kritikal. Kesemua tema ini disusun semula secara sistematik mengikut kerangka tiga tema utama kajian iaitu kapasiti teknikal, struktur pasaran dan inovasi produk sebagai pemacu daya saing. Pendekatan tematik ini dipilih kerana fleksibel, sesuai untuk kajian kes kualitatif dan membolehkan penyelidik meneliti pengalaman sebenar usahawan secara

mendalam serta mengenal pasti hubungan antara faktor dalaman dan luaran yang mempengaruhi perkembangan syarikat. Pendekatan ini juga memastikan bahawa ketiga-tiga tema dalam kajian dapat dianalisis secara mendalam dan konsisten merentas semua sumber data (Zainol et al., 2020).

Hasil dan perbincangan kajian

Perkembangan awal syarikat dan pembentukan kapasiti teknikal (Tema 1)

Wan Malinja Food Industries Sdn. Bhd. ditubuhkan pada tahun 1998 dengan bermula sebagai perniagaan kecil yang dikenali sebagai Malinja Doner Kebab. Operasi awal dijalankan dari dapur rumah dengan hanya menjual kebab, manakala roti pula diambil daripada pembekal luar. Pada tahun 2002, syarikat ini berpindah ke bangunan Giat MARA dan mula mempelajari teknik pembuatan roti daripada seorang usahawan Lubnan sebelum menyesuaikan formulasi mengikut cita rasa tempatan. Perkembangan syarikat semakin ketara apabila mereka berpindah ke kilang pada tahun 2004, seterusnya ke premis yang lebih besar di Kompleks Perindustrian IKS Parit Raja, Batu Pahat pada tahun 2006 sehingga kini. Bermula dengan 15 pekerja, syarikat ini kini menggaji seramai 115 orang dan beroperasi di dua buah kilang berasingan. Perjalanan ini menunjukkan pembentukan asas kapasiti teknikal yang menjadi sebahagian daripada tema pertama kajian iaitu peningkatan kemahiran pemprosesan melalui pembelajaran berterusan (Abdullah et al., 2021).

Intervensi MARDI dan pengukuhan kapasiti teknikal (Tema 1)

Berdasarkan Jadual 1, perkembangan Wan Malinja Food Industries menunjukkan peningkatan yang konsisten sejak penubuhannya pada tahun 1998 hingga 2024. Pada fasa awal (1998 –2004), syarikat beroperasi secara kecil-kecilan dari dapur rumah sebelum berpindah ke kilang pertama dan seterusnya ke Kompleks Perindustrian IKS Parit Raja pada tahun 2006. Fasa ini menandakan asas kepada pertumbuhan operasi apabila permintaan produk meningkat secara berperingkat.

Perubahan ketara berlaku selepas tahun 2008 apabila MARDI mula memberikan bimbingan teknikal, latihan kawalan mutu serta nasihat berkaitan pemprosesan makanan secara sistematik. Penglibatan Wan Malinja Food Industries dalam program bimbingan MARDI bermula pada tahun 2008 melalui pelbagai bentuk sokongan seperti latihan teknikal, khidmat nasihat pemprosesan, penyusunan semula susun atur kilang, kawalan mutu produk serta bantuan analisis nutrisi. Intervensi ini jelas menyokong tema pertama iaitu peningkatan kapasiti teknikal melalui latihan dan pemindahan teknologi (Zainol et al., 2020). Dalam tempoh ini, syarikat turut memperkukuh struktur operasi dengan menerima geran mesin, bantuan analisis nutrisi dan khidmat penyusunan semula aliran kerja kilang yang seterusnya meningkatkan kecekapan pengeluaran dan produktiviti. Syarikat juga menerima geran pemadanan berjumlah RM200,000 pada tahun 2012 untuk pembelian mesin dan peralatan pemprosesan (Gambar 4).

MARDI juga memperkenalkan penggunaan teknologi retort yang membolehkan jangka hayat produk dipanjangkan tanpa menjejaskan kualiti dan keselamatan makanan. Melalui intervensi ini, nilai jualan bulanan syarikat meningkat daripada RM350,000 pada tahun 2008 kepada RM900,000 pada tahun 2019. Hasil intervensi ini, kapasiti pengeluaran meningkat daripada 12 t/bulan pada tahun 2021

Jadual 1: Perkembangan kapasiti dan jualan Wan Malinja Food Industries (1998 – 2024)

Tahun	Peristiwa utama	Kapasiti pengeluaran (t/bulan)	Jualan bulanan (RM)	Status pensijilan
1998	Penubuhan – operasi dari dapur 3 rumah, jual kebab	3	50,000	Tiada
2002	Berpindah ke bangunan Giat MARA; belajar teknik roti	5	120,000	Tiada
2004	Berpindah ke kilang pertama; mula operasi skala kecil	7	250,000	Tiada
2006	Berpindah ke Kompleks Perindustrian IKS Parit Raja	8	300,000	Tiada
2008	Mula dibimbing MARDI – latihan dan khidmat teknikal	8	350,000	Tiada
2012	Terima geran pepadanan RM200,000; beli mesin baharu	15	500,000	Dalam proses MeSTI
2019	Pengeluaran meningkat dan produk pelbagai	30	900,000	MeSTI dan HALAL
2020	COVID-19: operasi terjejas sementara	25	200,000	MeSTI dan HALAL
2024	Pulih dan berkembang semula; guna teknologi retort	54	1,200,000	MeSTI, HALAL, GMP dan HACCP



Gambar 4: Aktiviti pemprosesan produk di premis

kepada 54 t/bulan pada tahun 2024. Pembangunan kapasiti teknikal ini menjadi komponen utama tema pertama dalam kajian (Omar & Nor, 2019). Analisis tematik menunjukkan bahawa intervensi MARDI membentuk satu tema besar iaitu 'pengukuhan struktur operasi melalui pemindahan teknologi'. Kod-kod seperti 'susun atur kilang', 'nasihat teknikal' dan 'analisis nutrisi' saling berkait dan membentuk subtema berkaitan peningkatan profesionalisme syarikat. Subtema-subtema ini diserap di bawah tema peningkatan kapasiti teknikal dalam kerangka analisis.

Ketahanan dan peluasan struktur pasaran selepas COVID-19 (Tema 2)

Walaupun pandemik COVID-19 pada tahun 2020 memberi kesan besar terhadap operasi syarikat dengan kejatuhan jualan kepada sekitar RM200,000 sebulan akibat sekatan pergerakan dan penutupan sektor perkhidmatan makanan, pihak pengurusan menunjukkan daya tahan tinggi dengan menyesuaikan strategi perniagaan. Antara langkah yang diambil termasuk mempelbagaikan saluran pemasaran, mengukuhkan promosi dalam talian serta memperluas pasaran kepada pelanggan institusi seperti hospital dan syarikat penerbangan. Usaha ini membuahkan hasil apabila jualan meningkat semula kepada RM1.2 juta sebulan menjelang tahun 2024. Ini menyokong tema kedua kajian iaitu peluasan struktur pasaran dan adaptasi strategi pemasaran berbilang saluran (Omar & Nor, 2019).

Selain peningkatan kuantiti dan nilai jualan, syarikat juga berjaya memperluas saluran pemasaran daripada jualan runcit di kilang kepada rangkaian hospital swasta, syarikat penerbangan, pasar raya besar serta platform dalam talian. Pendekatan pelbagai saluran ini merupakan manifestasi jelas tema kedua: peluasan pasaran melalui strategi pemasaran yang lebih agresif dan berasaskan teknologi. Menurut Omar dan Nor (2019) lagi, daya saing usahawan makanan di Malaysia amat bergantung kepada kebolehan menyesuaikan strategi pemasaran dengan perkembangan teknologi serta permintaan pasaran semasa. Dalam analisis tema berkaitan ketahanan perniagaan, dua subtema utama muncul iaitu 'strategi pemulihan pasaran' dan 'kepantasan menyesuaikan diri'. Kod-kod seperti 'pemasaran digital', 'pelbagaikan saluran' dan 'fokus pelanggan institusi' membentuk subtema besar transformasi pasaran. Kesemua subtema ini berada di bawah tema kedua: peluasan struktur pasaran.

Pensijilan, inovasi produk dan peningkatan daya saing (Tema 3)

Syarikat turut berjaya memperoleh pelbagai pensijilan penting seperti MeSTI, HALAL, GMP dan HACCP yang membolehkan mereka menembusi pasaran lebih luas serta memenuhi piawaian keselamatan makanan. Pensijilan ini amat signifikan kerana memberi keyakinan kepada pengguna dan pengedar mengenai kualiti produk yang dihasilkan (Omar & Nor, 2019). Hal ini menyokong tema ketiga: peningkatan daya saing melalui inovasi produk dan pematuhan pensijilan keselamatan makanan. Pensijilan antarabangsa menjadi pemangkin kepada pertumbuhan perniagaan kerana ia meningkatkan tahap kepercayaan pengguna terhadap jenama tempatan. Pensijilan dilihat sebagai strategi inovasi bukan teknikal yang mengangkat reputasi syarikat (Omar & Nor, 2019).

Tema 'peningkatan kredibiliti melalui pensijilan' turut muncul dalam analisis tematik. Kod seperti 'HALAL', 'GMP' dan 'keyakinan pelanggan' membentuk satu rangka tema yang menunjukkan bahawa pensijilan bukan sekadar syarat teknikal tetapi strategi nilai tambah yang meningkatkan daya pasaran. Selain itu, bimbingan teknikal yang diterima syarikat ini telah meningkatkan tahap pengetahuan pemilik dalam aspek teknologi makanan yang sebelum ini sangat rendah (Zainol et al., 2020). Penambahbaikan pengetahuan teknikal ini juga melengkapkan tema ketiga kerana menyokong inovasi dalam pembangunan produk baharu (Abdullah et al., 2021).

Keseluruhan: Penyelarasan dapatan dengan tiga tema utama

Secara keseluruhan, peranan MARDI sebagai institusi penyelidikan dan pembangunan jelas memberi impak positif kepada Wan Malinja Food Industries. Bantuan dalam bentuk latihan, khidmat nasihat, teknologi pemprosesan dan sokongan geran telah berjaya mengatasi cabaran utama syarikat iaitu kekurangan pengetahuan teknologi makanan. Ketiga-tiga tema iaitu kapasiti teknikal, struktur pasaran dan inovasi daya saing telah membuktikan ia saling berkait dan membentuk kerangka perkembangan syarikat ini. Kejayaan syarikat menembusi pelbagai saluran pasaran, meningkatkan kapasiti pengeluaran, memperoleh pensijilan penting serta memulihkan jualan selepas COVID-19 menegaskan bahawa gabungan bimbingan teknikal dan strategi pengurusan bersepadu merupakan faktor utama kejayaan dalam industri makanan tempatan (Abdullah et al., 2021; Zainol et al., 2020)

Impak dan cadangan

Kajian terhadap Wan Malinja Food Industries Sdn. Bhd. menunjukkan bahawa gabungan usaha gigih, inovasi dan bimbingan berterusan memberi kesan signifikan terhadap perkembangan syarikat dalam industri makanan tempatan. Bermula daripada operasi kecil di dapur rumah dengan kapasiti pengeluaran yang sangat terhad, syarikat kini berkembang menjadi pengeluar makanan berskala besar yang membekalkan produk ke pasar raya, hospital swasta, syarikat penerbangan serta platform e-dagang. Peningkatan jualan bulanan daripada RM50,000 pada tahun 1998 kepada RM1.2 juta pada tahun 2024 serta pertambahan kapasiti pengeluaran daripada 3 tan metrik kepada 54 tan metrik sebulan, mencerminkan pertumbuhan konsisten hasil strategi pengurusan cekap, penguasaan teknologi dan kepelbagaian saluran pemasaran (Rahman & Hashim, 2020).

Analisis tematik mengenal pasti tiga tema utama impak bimbingan MARDI iaitu peningkatan kapasiti teknikal melalui latihan dan pemindahan teknologi, peluasan struktur pasaran melalui strategi pemasaran berbilang saluran dan peningkatan daya saing melalui inovasi produk serta pematuhan pensijilan keselamatan makanan (Omar & Nor, 2019; Abdullah et al., 2021). Intervensi seperti latihan teknikal, pemindahan teknologi termasuk teknologi retort, khidmat nasihat pemprosesan, penyusunan semula aliran kerja kilang, bantuan analisis nutrisi serta geran seperti *High Impact Product* (HIP) telah meningkatkan kecekapan pengeluaran, inovasi produk dan kemampuan syarikat mematuhi standard keselamatan makanan antarabangsa. Kejayaan memperoleh pensijilan MeSTI, HALAL, GMP dan HACCP bukan sahaja meningkatkan keyakinan pengguna dan pengedar, malah membuka peluang pasaran global.

Fleksibiliti syarikat menyesuaikan strategi perniagaan dengan perubahan pasaran juga jelas semasa tempoh COVID-19 apabila syarikat mempelbagaikan saluran pemasaran, mengukuhkan promosi digital dan memperluas pasaran kepada pelanggan institusi. Strategi ini membolehkan jualan meningkat semula kepada RM1.2 juta sebulan menjelang tahun 2024, menunjukkan bahawa integrasi kapasiti teknikal, strategi pemasaran berbilang saluran dan inovasi produk menyumbang kepada daya tahan dan daya saing syarikat. Latihan berstruktur dan pembangunan modal insan melalui bimbingan MARDI juga meningkatkan kemahiran pekerja dan keyakinan pengurusan dalam mengurus teknologi pemprosesan makanan, keselamatan produk dan inovasi, seterusnya memperkukuh asas daya saing

jangka panjang. Berdasarkan dapatan ini, beberapa cadangan dapat disarankan bagi memperkukuh kesan bimbingan dan meningkatkan daya saing PKS dalam industri makanan. Modul latihan teknikal perlu diperluas dengan pendekatan lebih sistematik termasuk penggunaan teknologi pemprosesan terkini, pengurusan kualiti, pemantauan keselamatan makanan serta automasi dan sistem digital dalam operasi kilang untuk meningkatkan produktiviti dan konsistensi produk (Zainol et al., 2020). Penggunaan platform e-pembelajaran, webinar dan konsultasi dalam talian juga disarankan bagi memastikan kesinambungan pemindahan ilmu walaupun terdapat sekatan fizikal atau pandemik. Dari segi pemasaran, integrasi strategi digital, analisis data dan jenama harus diperhebatkan untuk memperkukuh capaian pelanggan dan memaksimumkan potensi pasaran tempatan serta antarabangsa. Pembangunan modal insan perlu diberi penekanan melalui latihan berterusan bagi pekerja dan pengurusan agar kemahiran teknikal, inovasi dan pengurusan perniagaan sentiasa selaras dengan perkembangan industri (Abdullah et al., 2021).

Secara keseluruhan, kejayaan Wan Malinja Food Industries membuktikan bahawa gabungan sokongan teknikal, kewangan, pensijilan dan strategi pemasaran bersepadu memberi impak positif yang menyeluruh. Pendekatan holistik ini yang merangkumi peningkatan kapasiti teknikal, pengembangan struktur pasaran dan inovasi untuk daya saing boleh dijadikan model terbaik bagi PKS lain dalam memperkukuh prestasi, kelestarian dan daya saing industri makanan tempatan di peringkat global.

Penghargaan

Saya ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada Pusat Pemindahan Teknologi dan Pembangunan Usahawan (TE) atas sokongan sepanjang kajian ini dijalankan. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada pihak pengurusan dan warga kerja Wan Malinja Food Industries Sdn. Bhd. kerana kesudian berkongsi maklumat, pengalaman serta data yang amat penting dalam melengkapkan kajian ini. Tidak dilupakan juga kepada semua pensyarah, rakan penyelidik dan ahli keluarga yang sentiasa memberikan dorongan, tunjuk ajar serta motivasi dalam menjayakan penulisan kertas kerja ini. Tanpa sumbangan, sokongan dan kerjasama daripada semua pihak, kajian ini tidak akan dapat disempurnakan dengan jayanya.

Latar belakang pengarang

- 1) Nur Diyana Roslan
Pusat Pemindahan Teknologi dan Pembangunan Usahawan,
Ibu Pejabat MARDI,
Persiaran MARDI-UPM,
43400 Serdang, Selangor
E-mel: ndiyana@mardi.gov.my
- 2) Mohd Nazri Mohd Zapar
Pusat Pemindahan Teknologi dan Pembangunan Usahawan,
MARDI Johor Bahru,
4, Jalan Taruka, Kawasan Perindustrian Tampoi,
80350 Johor Bahru, Johor
- 3) Rawaida Rusli
Pusat Penyelidikan Sosio Ekonomi, Risikan Pasaran dan Agribisnes,
Ibu Pejabat MARDI,
Persiaran MARDI-UPM,
43400 Serdang, Selangor

Bibliografi

- Abdullah, N. H., Ismail, M. N., & Mustapha, N. (2021). Technological capabilities and innovation performance among Malaysian food SMEs. *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 28(3), 421–439.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101.
- Malaysian Standard. (2019). *MS 1480:2019 food safety according to HACCP system*. Department of Standards Malaysia.
- Omar, S. S., & Nor, M. N. M. (2019). Innovation and competitiveness in the Malaysian food industry: The role of research institutions. *International Journal of Business and Society*, 20(1), 45–62.
- Rahman, A. A., & Hashim, N. (2020). Government support and SME performance: Evidence from Malaysia. *Asian Journal of Business and Accounting*, 13(1), 123–147.
- Zainol, F. A., Daud, W. N. W., & Mohd, R. (2020). Multi-channel marketing strategies and business sustainability among SMEs in Malaysia. *International Journal of Entrepreneurship*, 24(4), 1–12.

STATUS PENSIJILAN DAN KEBOLEHPASARAN BAGI USAHAWAN BIMBINGAN MARDI DI ZON UTARA SEMENANJUNG MALAYSIA

Norafida Azizuddin

Pusat Pemindahan Teknologi dan Pembangunan Usahawan

norafida@mardi.gov.my

Kata kunci: Pensijilan, kebolehpasaran produk, Usahawan Bimbingan, Zon Utara Semenanjung Malaysia

ABSTRAK

Pensijilan merupakan pengiktirafan diberikan oleh badan tertentu kepada produk, perkhidmatan atau sistem yang mematuhi piawaian tertentu. Dalam konteks keusahawanan, pelbagai jenis pensijilan diperlukan bagi memastikan elemen jaminan keselamatan makanan (Halal, HACCP, MeSTI), pengurusan kualiti (ISO 9001) serta pematuhan amalan pertanian baik (MyGAP) dipenuhi. Kajian ini bertujuan meneliti jenis pensijilan yang dimiliki Usahawan Bimbingan MARDI (UB) di Zon Utara Semenanjung Malaysia serta menganalisis kesannya terhadap kebolehpasaran produk. UB di Pulau Pinang, Kedah, Perak dan Perlis di bawah kluster agromakanan (makanan, pertanian dan ternakan) terlibat dalam kajian ini. Data sekunder daripada pangkalan data UB MARDI digunakan untuk menilai tahap pensijilan usahawan dan analisis deskriptif dijalankan bagi menggambarkan bilangan UB yang memiliki pensijilan serta tahap kebolehpasaran produk mereka. Sehingga tahun 2024, sebanyak 73.8%, 64.6%, 62.5% dan 60% UB di Pulau Pinang, Kedah, Perak dan Perlis masing-masing telah memperoleh sekurang-kurangnya satu jenis pensijilan. Majoriti UB memiliki pensijilan berkaitan keselamatan dan kualiti makanan berbanding dengan pensijilan lain. Gabungan pensijilan MeSTI dan Halal didapati sebagai kategori pensijilan yang paling dominan dalam kalangan UB di Pulau Pinang (44%), Kedah (43.8%) dan Perak (35.4%). Sementara itu, bagi Perlis, separuh daripada UB (50%) memiliki pensijilan tunggal MeSTI. Dapatan turut menunjukkan bahawa usahawan dengan pensijilan asas seperti Makanan Selamat Tanggungjawab Industri (MeSTI) cenderung beroperasi dalam pasaran runcit dan dalam talian, manakala pensijilan Halal serta gabungan pensijilan yang lebih tinggi seperti Amalan Pengilangan Yang Baik (GMP) dan Analisis Bahaya dan Titik Kawalan Kritikal (HACCP) membuka peluang pasaran yang lebih luas termasuk pasar raya dan eksport. Pensijilan bukan sahaja meningkatkan kebolehpasaran produk di pasaran domestik, tetapi juga menjadi faktor penentu daya saing usahawan di peringkat antarabangsa. Secara keseluruhan, kepelbagaian pensijilan memberi impak positif terhadap kebolehpasaran produk UB di Zon Utara Semenanjung Malaysia. Justeru, bimbingan dan sokongan berterusan perlu diperkukuh bagi membantu UB memperoleh pensijilan yang lebih komprehensif sekali gus meningkatkan keupayaan mereka bersaing di pasaran tempatan dan global.

Pengenalan

Dalam era globalisasi dan persaingan pasaran yang semakin sengit, pensijilan produk dan amalan perniagaan yang diiktiraf menjadi satu keperluan penting bagi para usahawan, terutamanya dalam sektor agromakanan. Pensijilan bukan sahaja berperanan sebagai jaminan kualiti dan keselamatan produk, malah turut meningkatkan tahap kepercayaan pengguna serta mampu memperluaskan akses pasaran termasuk ke peringkat antarabangsa. Kajian menunjukkan pensijilan makanan bukan sahaja meningkatkan keyakinan pengguna, tetapi juga berupaya memperkukuhkan kedudukan syarikat di pasaran. Sebagai contoh, Muda dan Ali (2020) mendapati pensijilan halal menyumbang kepada peningkatan prestasi kewangan di Malaysia dan Indonesia, manakala Pérez dan Hobbs (2021) merumuskan bahawa pelaksanaan Analisis Bahaya dan Titik Kawalan Kritikal (HACCP) atau ISO 22000 Sistem Pengurusan Keselamatan Makanan (*Food Safety Management System*) dapat menyokong prestasi eksport bagi sesetengah syarikat di bawah kluster makanan. Kebanyakan usahawan Industri Kecil Sederhana (IKS) hanya bergantung kepada pasaran domestik dan menghadapi kekangan untuk bersaing di peringkat antarabangsa kerana kurangnya pendedahan terhadap kepentingan sijil yang diiktiraf bagi menembusi pasaran global.

Pusat Pemindahan Teknologi dan Pembangunan Usahawan, MARDI memainkan peranan penting dalam membimbing usahawan khususnya dalam sektor pertanian dan pemprosesan makanan. Antara perkhidmatan teknikal yang diberikan adalah latihan, kursus serta pembangunan pelan susun atur kilang (Gambar 1) yang secara tidak langsung membantu usahawan mencapai tahap piawaian yang diperlukan bagi memperoleh pelbagai pensijilan seperti Makanan Selamat Tanggungjawab Industri (MeSTI), Amalan Perkilangan Baik (GMP), Halal dan lain-lain.



Gambar 1: Aktiviti pembangunan pelan lantai susun atur kilang yang dapat membantu proses pensijilan Usahawan Bimbingan MARDI

Usahawan Bimbingan MARDI di negeri Zon Utara Semenanjung Malaysia

Usahawan Bimbingan MARDI (UB) merujuk kepada usahawan yang dibimbing, dibantu atau dipantau oleh MARDI melalui program pembangunan, latihan, khidmat teknikal atau inkubator usahawan bagi meningkatkan daya saing dan kebolehpasaran produk. Antara kriteria utama sebagai syarat untuk usahawan menjadi UB ialah usahawan perlu mempunyai premis yang bersesuaian seperti

kilang pemprosesan makanan dan bengkel yang berasingan dari rumah. Majoriti UB merupakan usahawan makanan di taburan kluster produk yang berbeza seperti makanan sejuk beku, minuman, herba, pes dan sos. UB Zon Utara Semenanjung Malaysia melibatkan usahawan yang beroperasi di negeri utara Semenanjung Malaysia iaitu Perlis, Kedah, Pulau Pinang dan Perak. Secara keseluruhan, sehingga tahun 2024, UB di negeri zon utara adalah sebanyak 158 UB yang merangkumi UB kluster makanan, tanaman dan ternakan.

Pensijilan

Pensijilan merujuk kepada proses pengesahan dan pengiktirafan rasmi oleh pihak berkuasa atau badan yang diiktiraf bahawa sesuatu produk, perkhidmatan, sistem atau individu telah memenuhi piawaian (*standard*), garis panduan atau peraturan tertentu yang telah ditetapkan. Terdapat pelbagai jenis pensijilan bagi sektor makanan dan tanaman seperti ISO, HACCP, Halal, GMP dan lain-lain (Jadual 1). Pensijilan dikeluarkan oleh badan bertauliah seperti Jabatan Kemajuan Islam Malaysia (JAKIM) untuk Halal, Kementerian Kesihatan Malaysia (KKM) bagi MeSTI, Standards and Industrial Research Institute of Malaysia (SIRIM) untuk ISO. Bagi mendapatkan pensijilan, sesebuah syarikat perlu melalui proses pengauditan dan proses ini melibatkan semakan dokumentasi, pengauditan premis atau sistem. Kebanyakan pensijilan mempunyai tempoh sah dan perlu diperbaharui secara berkala. Logo pensijilan hanya boleh dicetak pada pembungkusan produk setelah syarikat berjaya memperoleh pensijilan tersebut secara rasmi (Gambar 2).

Jadual 1: Jenis pensijilan berkaitan dengan agromakanan

Jenis pensijilan	Fokus utama	Tujuan/manfaat
Halal (JAKIM)	Pematuhan syariah Islam dalam makanan dan produk	Menjamin produk halal, bersih, selamat dan mematuhi piawaian syariah
Makanan Selamat Tanggungjawab Industri (MeSTI)	Keselamatan makanan di premis pengeluaran makanan	Memastikan premis dan proses pengeluaran makanan mematuhi standard keselamatan makanan Malaysia
Amalan Pengilangan Baik (APB)/ <i>Good Manufacturing Practices</i> (GMP)	Amalan baik dalam pengeluaran dan pemprosesan makanan	Menjamin kebersihan, kualiti, keselamatan dan konsistensi produk makanan
Analisis Bahaya dan Titik Kawalan Kritikal/ <i>Hazard Analysis and Critical Control Points</i> (HACCP)	Sistem kawalan bahaya dalam pengeluaran makanan	Mencegah bahaya fizikal, kimia dan biologi dalam makanan; menjamin produk selamat dan berkualiti
Sistem Pengurusan Keselamatan Makanan/ <i>International Organization for Standardization 22000 – Food Safety Management System</i> (ISO 22000)	Sistem pengurusan keselamatan makanan bersepadu	Menyediakan rangka kerja pengurusan keselamatan makanan global; menggabungkan HACCP dan amalan pengurusan organisasi untuk keselamatan makanan
Amalan Pertanian Baik Malaysia/ <i>Malaysian Good Agricultural Practices</i> (MyGAP)	Amalan pertanian baik (ladang, ternakan, perikanan)	Menjamin keselamatan makanan, kualiti hasil pertanian, kelestarian alam sekitar, kesejahteraan pekerja dan haiwan



Gambar 2: Contoh logo sijil MeSTI di produk

Objektif kajian

Kajian ini bertujuan untuk:

- i) Meneliti jenis pensijilan yang dimiliki Usahawan Bimbingan MARDI (UB) di Zon Utara Semenanjung Malaysia.
- ii) Menganalisis kesan pensijilan terhadap kebolehpasaran produk.

Kaedah kajian dan analisis data

Kajian ini menggunakan data sekunder daripada pangkalan data UB untuk menilai tahap pemilikan pensijilan dalam kalangan UB di Zon Utara Semenanjung Malaysia. Data tersebut dianalisis secara deskriptif menggunakan *Microsoft Excel* bagi memaparkan bilangan usahawan yang mempunyai pensijilan dan taburan pasaran produk. Kajian ini juga melibatkan penggunaan data primer yang diperoleh melalui lawatan penilaian oleh Pegawai Pembimbing di negeri-negeri zon utara yang telah membuat lawatan pemantauan ke premis usahawan. Data dikumpul melalui pemerhatian berstruktur dan temu bual semasa lawatan pemantauan dijalankan bagi menilai tahap pemilikan pensijilan.

Data diambil daripada rekod lawatan pemantauan usahawan yang telah dilakukan sehingga tahun 2024 dalam pangkalan data UB iaitu melibatkan 20 UB Perlis, 42 UB Pulau Pinang, 48 UB Kedah dan 48 UB Perak.

Hasil dan perbincangan

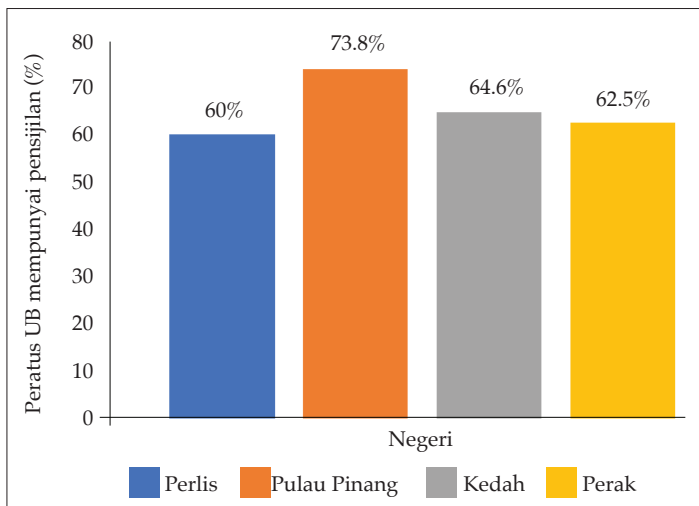
Jumlah usahawan di zon utara dan pensijilan

Sehingga tahun 2024, Perlis mempunyai 20 syarikat yang berdaftar sebagai usahawan bimbingan (UB) dan daripada jumlah tersebut, 12 syarikat telah memperoleh pensijilan iaitu sebanyak 60% (Rajah 1). Walaupun jumlah keseluruhan usahawan di Perlis adalah rendah, kadar pensijilan yang dicapai adalah agak tinggi. Keadaan ini menunjukkan tahap kesedaran yang baik serta penglibatan aktif usahawan terhadap kepentingan pensijilan. Hal ini mungkin dipengaruhi oleh saiz komuniti usahawan yang lebih kecil yang memudahkan pihak agensi pelaksana untuk memberi tumpuan bimbingan secara lebih intensif dan bersasar.

Selain itu, hubungan yang lebih rapat antara usahawan dengan agensi berkaitan seperti MARDI atau jabatan teknikal lain turut memudahkan penyampaian maklumat dan dorongan untuk memohon pensijilan.

Di Pulau Pinang pula, sebanyak 31 daripada 42 UB memiliki pensijilan, bersamaan dengan 73.8% iaitu peratusan tertinggi antara negeri yang dikaji. Pencapaian ini berkemungkinan besar dipengaruhi oleh beberapa faktor utama. Antaranya ialah kewujudan ekosistem industri makanan yang lebih matang, kehadiran banyak kilang pemrosesan serta pendedahan yang lebih luas kepada keperluan piawaian antarabangsa. Pulau Pinang juga merupakan antara hab perdagangan dan eksport utama negara, menyebabkan usahawan lebih terdorong untuk mendapatkan pensijilan seperti HALAL, HACCP dan ISO bagi memenuhi kehendak pasaran global. Di samping itu, persaingan yang tinggi dalam industri mendorong usahawan untuk meningkatkan kualiti produk dan pematuhan standard sebagai strategi daya saing.

Berdasarkan Rajah 1, sehingga tahun 2024, Kedah mempunyai 48 UB dengan 31 daripadanya telah memperoleh pensijilan (64.6%). Walaupun Kedah mencatatkan jumlah usahawan tertinggi, peratusan pensijilan yang hampir sama dengan Perlis menunjukkan masih terdapat ruang penambahbaikan. Hal ini mungkin disebabkan oleh kepelbagaian latar belakang usahawan serta tahap kesediaan yang berbeza untuk memenuhi keperluan pensijilan yang melibatkan aspek dokumentasi, pematuhan prosedur dan kos tertentu. Selain itu, sebahagian usahawan di kawasan luar bandar mungkin berdepan kekangan dari segi akses maklumat, kemudahan latihan dan sokongan teknikal. Oleh itu, intervensi yang lebih menyeluruh dan berfokus seperti bimbingan berterusan, latihan amali serta pemantauan berkala berpotensi meningkatkan kadar pensijilan di negeri ini.



Rajah 1: Peratus UB yang mempunyai pensijilan di negeri zon utara pada tahun 2024

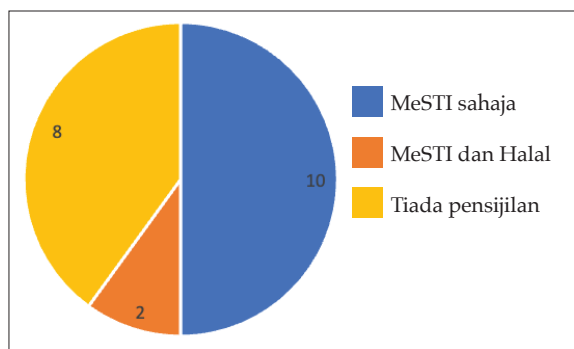
Bagi Perak, 30 daripada 48 UB telah memiliki pensijilan, mewakili 62.5%. Walaupun bilangannya agak tinggi, peratusan ini masih dianggap sederhana jika dibandingkan dengan potensi dan jumlah keseluruhan usahawan. Keadaan ini mungkin disebabkan oleh beberapa cabaran termasuk kekurangan pendedahan mengenai faedah jangka panjang pensijilan, kekangan kewangan untuk menanggung kos berkaitan serta kekurangan tenaga kerja mahir bagi mengurus keperluan dokumentasi dan audit. Selain itu, keluasan geografi Perak yang besar mungkin menyukarkan proses pemantauan dan bimbingan yang konsisten. Oleh itu, keperluan terhadap intervensi khusus seperti program latihan berstruktur, khidmat nasihat teknikal serta bantuan kewangan amat penting bagi menggalakkan lebih ramai usahawan mendapatkan pensijilan.

Jenis pensijilan bagi Usahawan Bimbingan MARDI di Zon Utara Semenanjung Malaysia

Dalam usaha memperkukuh kualiti dan kebolehpasaran produk, UB di Zon Utara Semenanjung Malaysia didorong untuk memperoleh pelbagai pensijilan. Pensijilan seperti MeSTI, Halal, HACCP dan GMP bukan sahaja meningkatkan tahap keselamatan dan mutu produk, malah membantu usahawan menembusi pasaran tempatan dan antarabangsa. Kajian ini menumpukan kepada jenis-jenis pensijilan yang dimiliki oleh UB di Zon Utara Semenanjung Malaysia.

- *Perlis*

Rajah 2 menunjukkan jenis pensijilan bagi UB Perlis pada tahun 2024



Rajah 2: Jenis pensijilan bagi UB Perlis pada tahun 2024

i. Makanan Selamat Tanggungjawab Industri (MeSTI)

Merujuk kepada Rajah 2, separuh daripada UB di Perlis (iaitu 10 UB) telah memperoleh pensijilan MeSTI yang merupakan pensijilan asas keselamatan makanan penting bagi memastikan amalan kebersihan dan keselamatan dalam pengeluaran makanan. Pencapaian ini menunjukkan tahap kesedaran yang agak baik dalam kalangan usahawan terhadap keperluan pematuhan piawaian minimum industri makanan. Keadaan ini mungkin dipengaruhi oleh sifat pensijilan MeSTI yang lebih mudah dicapai berbanding dengan pensijilan lain seperti HACCP atau ISO dari segi keperluan teknikal, dokumentasi dan kos pelaksanaan. Selain itu, sokongan serta galakan daripada agensi berkaitan melalui program kesedaran, latihan dan bimbingan teknikal turut menyumbang kepada peningkatan

penyertaan usahawan dalam mendapatkan pensijilan ini. Pensijilan MeSTI juga sering dijadikan langkah awal sebelum usahawan meningkat kepada tahap pensijilan yang lebih tinggi sekali gus menunjukkan wujudnya kesediaan awal dalam kalangan UB Perlis untuk memperkukuh amalan kualiti dan keselamatan produk mereka secara berperingkat.

ii. MeSTI dan Halal

Sebilangan kecil UB di Perlis iaitu sebanyak dua syarikat (10%) telah melangkah lebih jauh dengan memperoleh pensijilan Halal di samping MeSTI. Pencapaian ini menunjukkan komitmen yang lebih tinggi dalam kalangan sebahagian usahawan untuk memenuhi piawaian yang lebih ketat khususnya dalam aspek kebersihan, keselamatan, rantaian bekalan dan pematuhan syariah. Pensijilan Halal bukan sahaja memastikan produk memenuhi keperluan pengguna Muslim, malah meningkatkan tahap keyakinan pengguna secara umum kerana ia juga menekankan unsur kualiti, kebersihan dan ketelusan proses pengeluaran.

Walau bagaimanapun, bilangan yang masih rendah ini mungkin disebabkan oleh keperluan audit menyeluruh termasuk pemantauan bahan mentah seperti kekangan untuk mendapatkan bukti pensijilan Halal daripada pembekal bahan mentah. Faktor kos, kekangan masa dan kekurangan kefahaman teknikal dalam penyediaan dokumen juga berkemungkinan menjadi halangan kepada lebih ramai usahawan untuk memohon pensijilan ini.

Namun begitu, pensijilan Halal memberikan kelebihan daya saing yang signifikan terutamanya bagi menembusi pasaran Muslim di dalam dan luar negara. Kajian oleh Ab Talib et al. (2016) menyatakan bahawa pensijilan Halal bukan sahaja berfungsi sebagai jaminan pematuhan syariah, malah merupakan satu strategi pemasaran yang berkesan dalam meningkatkan kebolehpasaran produk makanan tempatan di pasaran global. Oleh itu, peningkatan bilangan UB yang memiliki pensijilan Halal berpotensi membuka peluang pasaran yang lebih luas serta meningkatkan nilai tambah dan reputasi produk tempatan pada masa hadapan.

iii. Tiada pensijilan

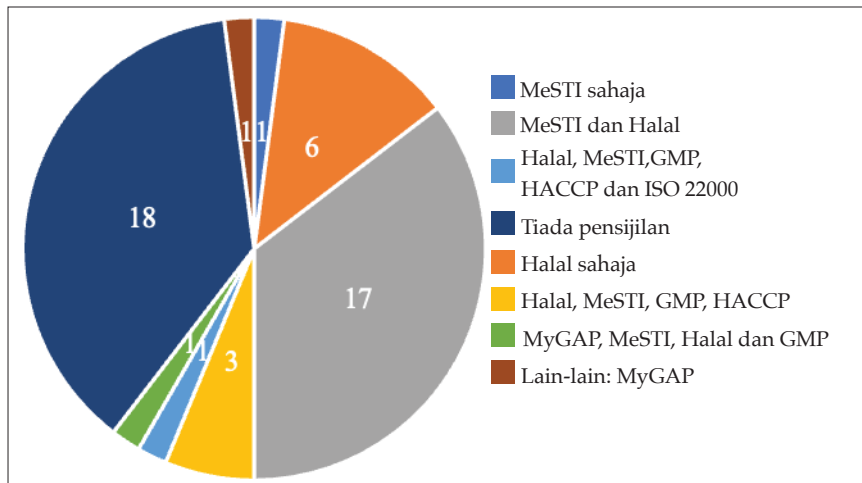
Sebahagian besar UB di Perlis iaitu sebanyak 40% masih belum memperoleh sebarang bentuk pensijilan. Keadaan ini merupakan satu ruang penambahbaikan yang ketara memandangkan pensijilan merupakan faktor penting dalam meningkatkan kebolehpasaran produk serta tahap keyakinan pengguna terhadap aspek kualiti dan keselamatan makanan. Ketiadaan pensijilan bukan sahaja mengehadkan akses usahawan ke pasaran yang lebih luas seperti pasar raya besar dan pasaran eksport, malah boleh menjejaskan daya saing produk tempatan berbanding dengan jenama lain yang telah mematuhi piawaian yang ditetapkan.

Kelewatan atau kegagalan untuk memperoleh pensijilan ini berkemungkinan berpunca daripada beberapa kekangan terutamanya keadaan premis yang belum ditambah baik dari segi reka bentuk, susun atur dan persekitaran operasi yang tidak memenuhi kriteria pensijilan tertentu. Dalam banyak kes, pengubahsuaian premis memerlukan kos yang tinggi, pengetahuan teknikal serta perancangan rapi yang mungkin menjadi beban kepada usahawan kecil dan mikro.

Kementerian Kesihatan Malaysia (2020) menyatakan bahawa penilaian terhadap reka bentuk dan susun atur premis merupakan komponen utama dalam proses kelulusan pensijilan Amalan Pengilangan Baik (GMP) kerana berkait rapat dengan kawalan pencemaran silang, aliran kerja yang sistematik serta kebersihan persekitaran pemprosesan. Selain itu, Manual Prosedur Pensijilan Halal Malaysia yang diterbitkan oleh Jabatan Kemajuan Islam Malaysia (2022) turut menegaskan bahawa susun atur, tahap kebersihan serta keadaan fizikal premis merupakan antara syarat asas yang wajib dipenuhi sebelum sesuatu sijil Halal boleh diluluskan. Oleh itu, penambahbaikan aspek fizikal dan operasi premis perlu diberi keutamaan melalui sokongan berbentuk bimbingan teknikal, khidmat nasihat reka bentuk premis serta bantuan kewangan secara bersasar bagi membolehkan lebih ramai UB mencapai tahap pematuhan yang diperlukan.

- *Perak*

Rajah 3 menunjukkan jenis pensijilan bagi 48 UB Perak pada tahun 2024.



Rajah 3: Jenis pensijilan bagi UB Perak pada tahun 2024

i. MeSTI sahaja atau Halal sahaja

Sebanyak 14.6% UB di Perak (tujuh syarikat) memiliki pensijilan asas sama ada MeSTI atau Halal dengan satu UB memiliki MeSTI sahaja manakala enam UB memiliki Halal sahaja. Keadaan ini menunjukkan bahawa sebahagian usahawan telah memulakan langkah awal untuk memperoleh pensijilan minimum bagi operasi mereka. Walaupun bilangan ini masih kecil, ia boleh dianggap sebagai permulaan yang berpotensi untuk meningkatkan tahap pensijilan ke tahap yang lebih tinggi pada masa hadapan.

ii. MeSTI dan Halal

Kumpulan terbesar adalah UB yang mempunyai kedua-dua pensijilan MeSTI dan Halal iaitu sebanyak 17 UB. Kebanyakan usahawan mempunyai kedua-dua pensijilan MeSTI dan Halal kerana proses permohonan dan kriteria pensijilan yang hampir sama dan sekali gus memberi peluang kepada UB membuat permohonan secara serentak. UB yang telah mendapat MeSTI juga terdorong untuk memohon Halal kerana dokumentasi dan elemen pensijilan lain yang telah tersedia dan hampir lengkap. Namun begitu, ada juga dalam kalangan usahawan yang memilih

untuk memohon salah satu pensijilan sahaja kerana kurang maklumat berkenaan proses permohonan kedua-dua pensijilan ini.

iii. Gabungan pensijilan MeSTI, Halal, GMP, HACCP dan ISO 22000

Sebanyak lima UB Perak mempunyai pensijilan lebih tinggi seperti GMP, HACCP dan ISO 22000 sama ada secara kombinasi penuh atau sebahagian. Dapatan ini menunjukkan bahawa terdapat segmen usahawan yang komited untuk meningkatkan kualiti produk mereka dan seterusnya berpotensi menembusi pasaran yang lebih kompetitif termasuk pasaran antarabangsa.

iv. Lain-lain pensijilan: MyGAP

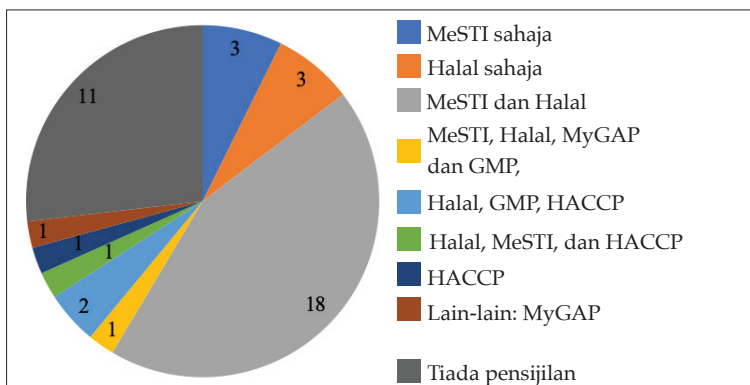
Sebanyak satu UB Perak mempunyai pensijilan MyGAP manakala satu syarikat lagi mempunyai kombinasi MyGAP dengan pensijilan MeSTI, Halal dan GMP. UB Perak di bawah kluster tanaman adalah sebanyak tiga syarikat pada tahun 2024. Dapat dilihat dua daripada tiga UB di bawah kluster tanaman mempunyai inisiatif untuk mendapatkan pensijilan MyGAP yang mana pensijilan ini adalah untuk perusahaan yang berasaskan pertanian.

v. Tiada pensijilan

Peratusan UB yang tiada pensijilan agak tinggi (37.5%) iaitu lebih daripada satu pertiga daripada jumlah keseluruhan UB di Perak. Kajian oleh Rahim et al. (2017) mendapati bahawa antara faktor utama IKS tidak mempunyai pensijilan ialah kekangan kos, kurang pengetahuan serta persepsi bahawa pensijilan tidak diperlukan untuk pasaran tempatan. Kumpulan ini perlu diberi bimbingan kerana pensijilan adalah syarat penting bagi meningkatkan keyakinan pengguna dan daya saing produk.

• **Pulau Pinang**

Analisis data dalam Rajah 4 menunjukkan UB Pulau Pinang mempunyai lebih kepelbagaian dari segi kombinasi pensijilan berbanding dengan negeri di utara yang lain. Terdapat lapan jenis kombinasi pensijilan di negeri ini.



Rajah 4: Jenis pensijilan bagi Usahawan Bimbingan MARDI Pulau Pinang pada tahun 2024

i. MeSTI sahaja atau Halal sahaja

Hanya tiga UB di Pulau Pinang memiliki pensijilan tunggal iaitu MeSTI dan tiga lagi UB dengan pensijilan Halal tanpa sebarang pensijilan tambahan. Keadaan ini menunjukkan bahawa hanya sebilangan kecil UB yang memberi tumpuan kepada pensijilan asas keselamatan makanan atau menumpukan kepada keperluan pematuhan syariah namun masih belum melangkah ke tahap pematuhan piawaian pensijilan yang lebih komprehensif seperti GMP dan HACCP. Dapatan turut menunjukkan bahawa terdapat segelintir usahawan yang hanya memohon satu jenis pensijilan kerana kekurangan maklumat dan kefahaman mengenai prosedur permohonan bagi pensijilan-pensijilan lain.

ii. MeSTI dan Halal

Ini merupakan kategori terbesar pensijilan iaitu sebanyak 44% daripada keseluruhan UB Pulau Pinang pada tahun 2024. Gabungan MeSTI dan Halal menunjukkan syarikat-syarikat ini menitikberatkan aspek keselamatan makanan dan pematuhan syariah. Aliran proses permohonan dan kriteria yang lebih kurang sama membuatkan kebanyakan UB cenderung untuk memohon kedua-dua pensijilan ini secara serentak.

iii. Gabungan pensijilan MeSTI, Halal, GMP dan HACCP

Sebanyak 41% UB yang mempunyai kombinasi pensijilan MeSTI, Halal, GMP dan HACCP. Ini menunjukkan sistem pengurusan keselamatan makanan yang sangat ketat dan berkualiti. HACCP ialah sistem yang diguna pakai secara global dan syarikat UB yang mempunyai sijil ini menunjukkan tahap kawalan keselamatan makanan yang tinggi sekali gus menunjukkan produk mereka selamat dan berkualiti.

iv. MyGAP

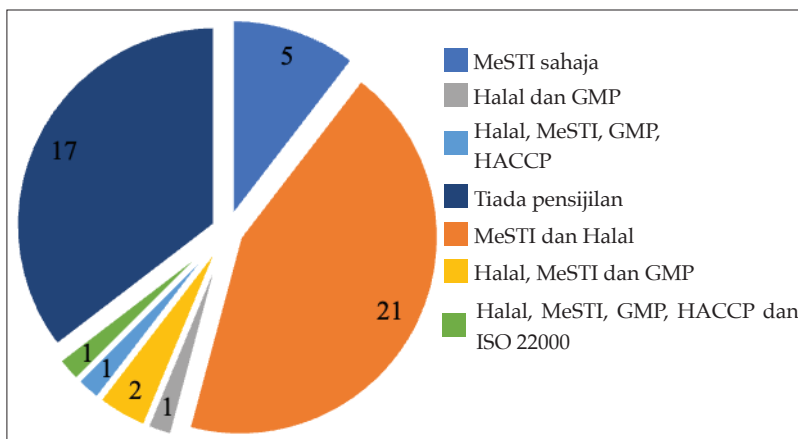
Dapatan menunjukkan satu UB di Pulau Pinang mempunyai pensijilan MyGAP. Pensijilan ini lebih fokus kepada input bahan mentah yang selamat dan mesra alam di peringkat perladangan dan selalunya diaplikasikan kepada UB yang tergolong di bawah kluster pertanian.

v. Tiada pensijilan

Peratusan kedua tertinggi bagi UB di Pulau Pinang iaitu sebanyak 26% tergolong kepada usahawan yang tidak mempunyai pensijilan. Ini mungkin disebabkan UB ini masih mengusahakan perusahaan secara kecil-kecilan dan belum mencapai keperluan untuk memohon pensijilan. Usahawan perlu diberi kesedaran bahawa ketiadaan pensijilan boleh memberi risiko dari sudut keselamatan makanan dan kebolehpercayaan pengguna terhadap produk yang dijual.

- **Kedah**

Sehingga tahun 2024, Kedah mempunyai 48 buah syarikat yang telah berdaftar sebagai UB dan seperti negeri-negeri lain, majoriti UB adalah di bawah kluster makanan dan mempunyai beberapa jenis pensijilan untuk kluster ini seperti dalam Rajah 5.



Rajah 5: Jenis pensijilan bagi UB Kedah pada tahun 2024

i. MeSTI sahaja atau Halal sahaja

UB yang mempunyai pensijilan tunggal MeSTI adalah sebanyak lima syarikat (10.4%). Tiada UB di Kedah yang mempunyai pensijilan tunggal Halal sahaja.

ii. MeSTI dan Halal

Pensijilan paling dominan bagi UB Kedah ialah gabungan MeSTI dan Halal dengan 21 usahawan (43.8%). Ini menunjukkan kebanyakan usahawan di Kedah lebih cenderung untuk mendapatkan asas pensijilan keselamatan makanan (MeSTI) dan pada masa sama memenuhi syarat pasaran Halal.

iii. Gabungan pensijilan MeSTI, Halal, GMP, HACCP dan ISO22000

Peratusan UB Kedah yang mempunyai gabungan pensijilan lebih tinggi adalah sebanyak 10.4% (lima UB) yang mana satu syarikat UB mempunyai pengiktirafan kesemua sijil penting bagi jaminan kualiti dan keselamatan makanan iaitu Halal, MeSTI, GMP, HACCP dan ISO 22000. Ini menunjukkan wujudnya sebahagian kecil usahawan yang sudah melangkah ke tahap piawaian antarabangsa tetapi bilangannya masih kecil. Berdasarkan data sekunder seperti buku panduan eksport oleh KKM, beberapa pasaran utama eksport Malaysia mempunyai keperluan keselamatan makanan dan pensijilan sistem seperti HACCP untuk produk makanan dan akuakultur. Antaranya termasuk pasaran seperti EU, China, Vietnam, Australia, Korea Selatan dan Arab Saudi. Walaupun senarai lengkap negara yang mewajibkan pensijilan HACCP untuk eksport dari Malaysia tidak didapati secara umum, pengeluar yang menyasarkan pasaran antarabangsa digalakkan mengambil pensijilan HACCP sebagai kelebihan daya saing.

iv. Tiada pensijilan

Terdapat 17 UB (35.4%) yang masih belum mempunyai sebarang pensijilan. Jumlah ini agak besar dan ini secara tidak langsung menunjukkan masih ramai pengusaha yang perlu dibimbing dan diberi kesedaran bagi memulakan proses pensijilan.

Pensijilan dan kebolehpasaran bagi Usahawan Bimbingan MARDI di Zon Utara Semenanjung Malaysia

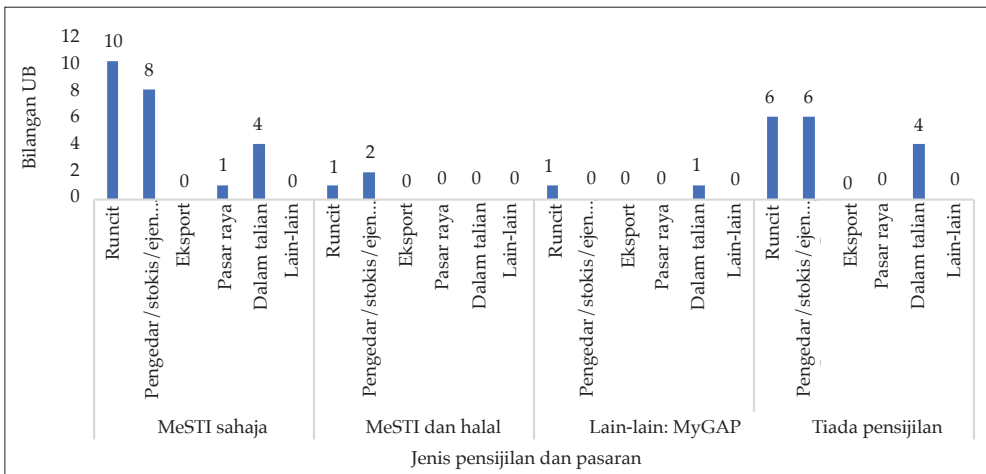
- **Perlis**

Data UB Perlis (Rajah 6) menunjukkan majoriti syarikat yang mempunyai hanya pensijilan MeSTI, memasarkan produk melalui runcit (10 UB) dan pengedar/stokis/ejen (lapan UB). Walaupun terdapat usaha memanfaatkan platform dalam talian (empat UB), hanya seorang usahawan berjaya menembusi pasar raya besar. Ini menunjukkan bahawa pensijilan asas seperti MeSTI membantu dari segi keselamatan makanan minimum, tetapi belum cukup untuk membuka akses yang lebih luas bagi pasar raya besar dan pasaran eksport (Pérez & Hobbs, 2021).

Usahawan yang memiliki gabungan MeSTI dan Halal pula terhad kepada pasaran runcit serta pengedar. Pensijilan Halal sepatutnya memberi kelebihan kompetitif kerana ia meningkatkan keyakinan pengguna Muslim dan menjadi syarat utama di banyak pasar raya di Malaysia (Said et al., 2022). Namun, dapatan ini menunjukkan bahawa walaupun ada pensijilan Halal, faktor lain seperti kapasiti pengeluaran, pembungkusan dan strategi pemasaran juga penting bagi memperluas pasaran (Henson & Jaffee, 2018).

Selain itu, data menunjukkan usahawan tanpa pensijilan aktif memasarkan produk secara runcit, pengedaran dan pemasaran dalam talian. Kekurangan pensijilan menghadkan mereka daripada memasuki saluran formal seperti pasar raya dan eksport iaitu saiz pasaran serta peluang pemasaran produk yang lebih besar (Muda & Ali, 2020). Menurut kajian oleh Ali et al. (2019), pensijilan mampu meningkatkan jualan sebanyak 20 – 40% serta membuka peluang eksport. Maka, tanpa pensijilan, kebolehpasaran produk mereka masih rendah dan bergantung pada jaringan tidak formal.

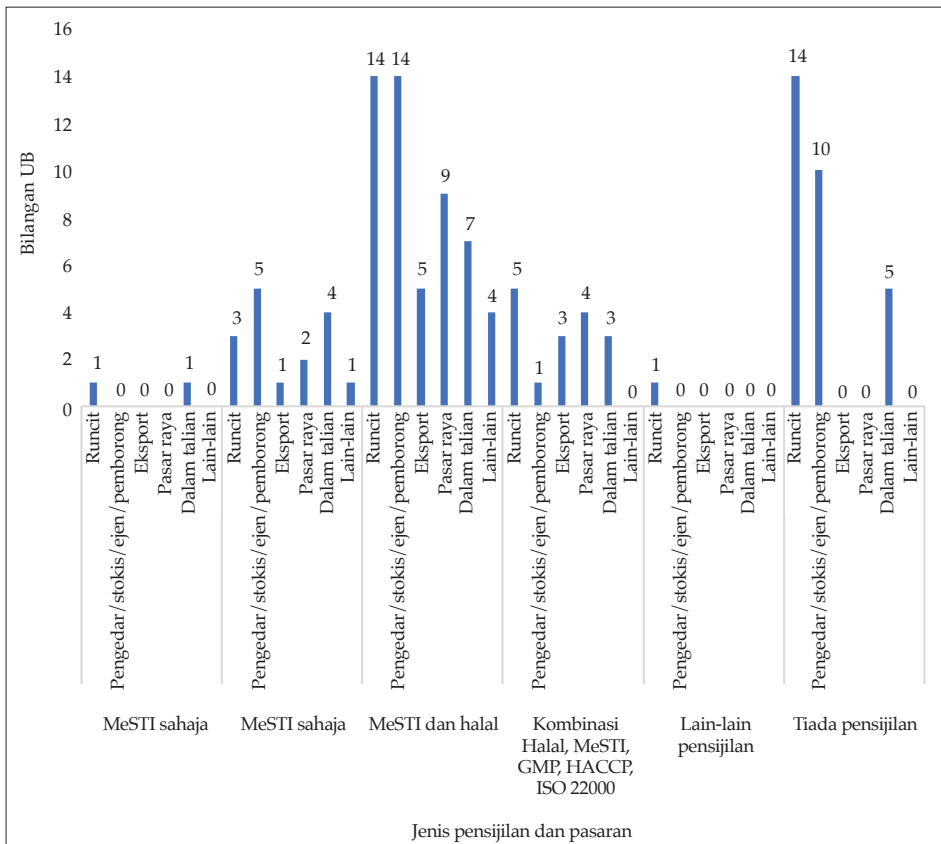
Secara keseluruhannya, sehingga tahun 2024, UB Perlis masih terikat pada pasaran domestik berskala kecil. Justeru, untuk meningkatkan kebolehpasaran, terdapat keperluan agar usahawan didorong ke arah pensijilan yang lebih tinggi dan lebih berdaya saing.



Rajah 6: Pensijilan dan kebolehpasaran bagi UB di Perlis

- *Perak*

Analisis ke atas usahawan bimbingan (UB) di Perak (Rajah 7) menunjukkan corak yang jelas antara jenis pensijilan dengan kebolehpasaran produk.



Rajah 7: Jenis pensijilan dan kebolehpasaran bagi UB di Perak

Data menunjukkan bahawa UB Perak dengan gabungan pensijilan MeSTI dan Halal membentuk kumpulan terbesar dan mereka juga berjaya menembusi lebih banyak saluran pasaran termasuk pasar raya (sembilan UB) serta eksport (lima UB) ke negara seperti Singapura, Thailand, Indonesia dan Brunei. Hal ini mengesahkan dapatan Henson dan Jaffee (2018) bahawa pensijilan keselamatan makanan dan pensijilan berlandaskan agama seperti Halal meningkatkan peluang untuk masuk ke pasaran yang lebih formal.

Selain itu, terdapat usahawan yang memiliki pensijilan Halal sahaja. Menariknya, walaupun tanpa MeSTI, mereka tetap berjaya memasuki pasar raya (dua UB) dan eksport (satu UB). Ini menunjukkan bahawa pensijilan Halal bukan sahaja memenuhi keperluan pengguna Muslim di Malaysia, tetapi turut menjadi pengiktirafan antarabangsa yang meningkatkan kebolehpasaran (Said et al., 2022). Kajian oleh Muda dan Ali (2020) turut menegaskan bahawa pensijilan Halal berkait rapat dengan prestasi kewangan syarikat kerana mempengaruhi niat beli pengguna. Sijil halal Malaysia diiktiraf di negeri lain kerana standard dan piawaian

JAKIM adalah antara yang paling komprehensif dan menyeluruh. Antara negara yang mengiktiraf sijil Halal JAKIM adalah negara ASEAN seperti Indonesia, Brunei, Thailand, Singapura dan juga negara Timur Tengah seperti Arab Saudi dan UAE. Namun begitu, ia juga bergantung kepada jenis produk yang ingin dieksport dan sebagai contoh produk akuakultur lebih ketat syarat dan pensijilan yang diperlukan untuk dieksport.

UB yang memperoleh kombinasi pensijilan (Halal, MeSTI, GMP, HACCP, ISO 22000) berjaya menembusi pasar raya (empat UB) dan eksport (tiga UB). Pensijilan seperti HACCP dan ISO 22000 adalah standard antarabangsa yang diiktiraf dan banyak negara memerlukan sijil ini sebagai keperluan asas untuk kemasukan produk makanan ke pasaran global (Pérez & Hobbs, 2021). Ini menunjukkan bahawa semakin tinggi status pensijilan yang dimiliki, semakin tinggi peluang usahawan untuk menembusi pasaran eksport.

Sebaliknya, usahawan tanpa pensijilan hanya memasarkan produk di pasaran runcit, pengedar kecil dan dalam talian. Kumpulan ini berdepan halangan besar untuk memasuki saluran pasar raya atau eksport kerana kekurangan jaminan kualiti rasmi. Seperti dinyatakan oleh Ali et al. (2019), ketiadaan pensijilan menyebabkan produk sukar menembusi pasaran besar, manakala pensijilan dapat meningkatkan jualan sebanyak 20 – 40%.

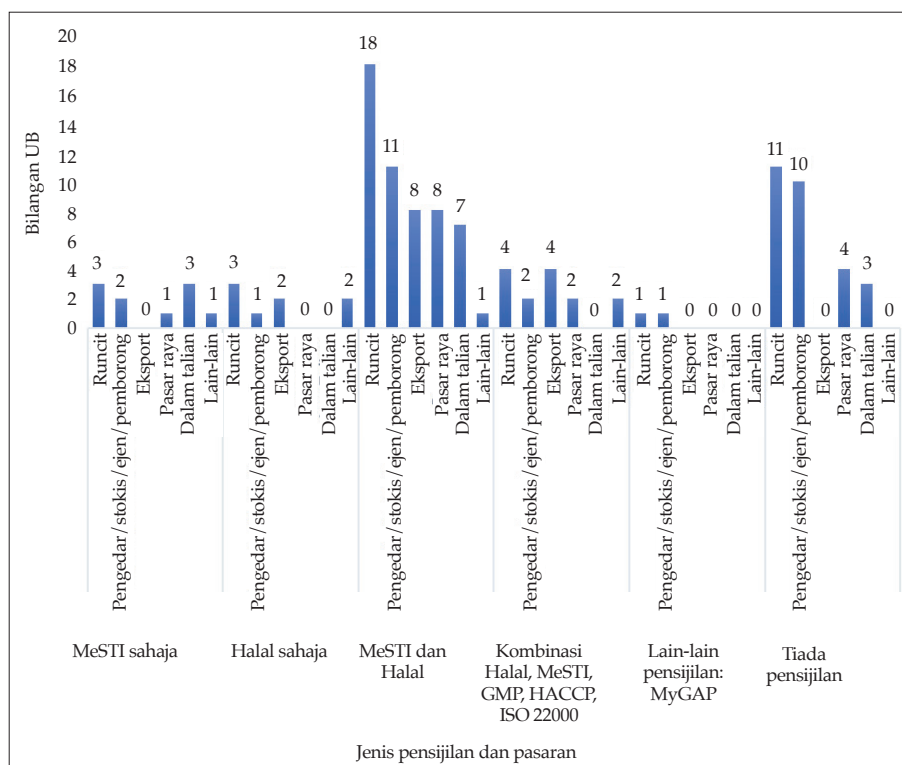
Secara keseluruhan, corak kebolehpasaran di Perak memperlihatkan bahawa pensijilan bukan sahaja meningkatkan kebolehpasaran domestik, malah menjadi faktor penting dalam menentukan kemampuan usahawan untuk bersaing di peringkat antarabangsa. Usahawan dengan pensijilan asas (MeSTI) masih terhad kepada runcit dan dalam talian, manakala Halal dan kombinasi pensijilan tinggi seperti HACCP membuka akses yang lebih luas ke pasar raya dan eksport. Justeru, strategi pembangunan usahawan perlu menekankan galakan pensijilan lanjutan sebagai kunci daya saing.

- *Pulau Pinang*

Data seperti dalam Rajah 8 memperlihatkan bahawa pensijilan memainkan peranan penting dalam kebolehpasaran produk usahawan. Pensijilan asas seperti MeSTI membolehkan penglibatan dalam pasaran domestik, manakala pensijilan Halal membuka peluang ke pasaran eksport. Kombinasi MeSTI dan Halal paling dominan di pasaran runcit (18 UB) dan pasaran melalui pengedar/ ejen/pemborong/stokis (11 UB) menandakan bahawa pensijilan asas ini memberi daya saing dalam pasaran domestik dan membuka peluang untuk menembusi pasaran eksport secara berperingkat (Mohd et al., 2020). Kajian Ahmad et al. (2019), menekankan bahawa pensijilan asas meningkatkan kebolehpasaran produk SME di Malaysia.

Syarikat yang memiliki kombinasi Halal, MeSTI, GMP, HACCP dan ISO 22000 cenderung menumpukan pada pasaran eksport (empat UB) dan runcit (empat UB). Pensijilan ini menunjukkan komitmen terhadap pengurusan keselamatan makanan yang sistematik dan standard global yang diperlukan untuk memasuki pasaran antarabangsa dan pasar raya besar (Food Safety Authority, 2021). Kajian menunjukkan bahawa pensijilan lanjutan meningkatkan kredibiliti produk, mengurangkan risiko keselamatan makanan dan mempengaruhi keputusan pembelian pengguna (Rahman et al., 2018). Lain-lain pensijilan seperti MyGAP

dilaporkan bagi usahawan kluster tanaman dan pasaran yang dapat ditembusi hanyalah pasaran runcit serta melalui pengedar, stokis, ejen dan pemborong.



Rajah 8: Jenis pensijilan dan kebolehpasaran bagi UB di Pulau Pinang

- **Kedah**

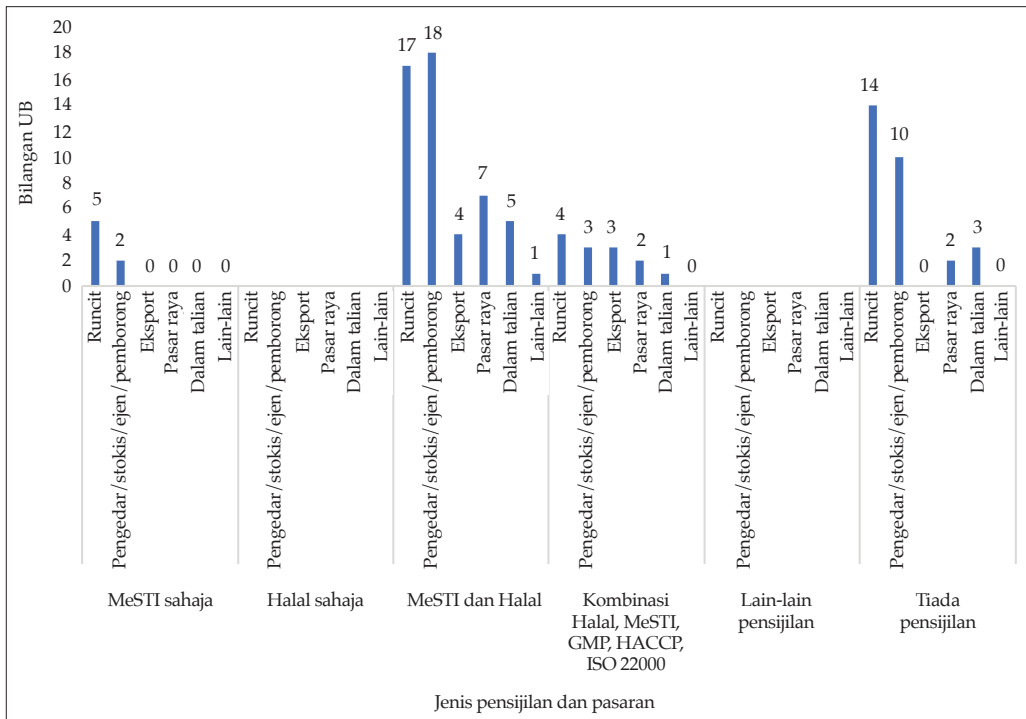
Rajah 9 menunjukkan bahawa pensijilan MeSTI dan Halal merupakan kombinasi paling dominan bagi usahawan Bumiputera (UB) dengan pasaran yang paling tinggi dapat ditembusi adalah pasaran runcit (17 UB) dan pengedar/stokis/ejen/pemborong (18 UB). Ini menunjukkan bahawa kebanyakan usahawan telah mengambil langkah untuk mematuhi standard keselamatan makanan (MeSTI) dan syariah (Halal), sekali gus meningkatkan tahap keyakinan pengguna serta memperkukuh kedudukan mereka dalam pasaran tempatan (Mohd et al., 2020).

Produk syarikat dengan sijil MeSTI sahaja hanya dipasarkan di pasaran runcit (lima UB) dan dipasarkan secara pengedaran melalui ejen/stokis/pemborong (lima UB). Ini menunjukkan bahawa pensijilan asas ini lebih bersifat domestik, tanpa memberikan akses yang signifikan ke pasar raya besar atau pasaran eksport.

Bagi syarikat yang memiliki kombinasi Halal, MeSTI, GMP, HACCP dan ISO 22000, terdapat kecenderungan ke arah eksport (tiga UB) dan pasar raya (dua UB). Kombinasi pensijilan yang lebih tinggi ini meningkatkan kredibiliti produk serta memastikan pematuhan kepada standard keselamatan makanan antarabangsa yang penting untuk menembusi pasaran global. Dapatan ini selari dengan kajian Omar et al. (2018) yang menegaskan bahawa pensijilan Halal bersama standard

keselamatan antarabangsa menjadi faktor kritikal dalam daya saing produk Malaysia di peringkat antarabangsa.

Masih terdapat sebahagian besar syarikat yang beroperasi tanpa pensijilan. Masih terdapat sebahagian besar syarikat yang beroperasi tanpa pensijilan. Walaupun produk makanan berupaya dipasarkan secara domestik, ketiadaan pensijilan mengurangkan potensi kebolehpasaran ke pasaran eksport.



Rajah 9: Jenis pensijilan dan kebolehpasaran bagi UB di Kedah

Impak/manfaat kajian

Kajian ini boleh dijadikan rujukan penting dalam menekankan peranan pensijilan terhadap kebolehpasaran produk baik di pasaran tempatan mahupun antarabangsa terutamanya bagi usahawan IKS. Walaupun tiada garis panduan yang menetapkan secara terperinci jenis pensijilan yang perlu dimiliki atau pasaran yang boleh diterokai, dapatan kajian ini jelas menunjukkan bahawa pemilikan pensijilan berkait rapat dengan peluang pasaran yang lebih luas dan peningkatan keyakinan pengguna.

Selain itu, pensijilan bukan sahaja berfungsi sebagai alat pemasaran, malah turut menjadi penanda aras kualiti dan keselamatan produk. Usahawan yang memiliki pensijilan cenderung lebih berdisiplin dalam mengurus pengeluaran, mengekalkan piawaian kebersihan dan mematuhi prosedur keselamatan makanan, sekali gus memastikan produk yang dihasilkan selamat untuk dimakan. Dengan kefahaman ini, kajian ini dapat menjadi asas untuk mendorong lebih ramai usahawan memperoleh pensijilan sebagai strategi jangka panjang bagi meningkatkan daya saing, membuka peluang pasaran baharu dan menambah nilai produk secara menyeluruh.

Kesimpulan dan cadangan

Secara keseluruhan, corak pensijilan di negeri Zon Utara Semenanjung Malaysia menunjukkan bahawa gabungan pensijilan MeSTI dan Halal menjadi strategi utama bagi UB menembusi pasaran runcit, pasar raya serta melalui ejen, pengedar, stokis dan pemborong. Walau bagaimanapun, bilangan syarikat yang memiliki pensijilan antarabangsa atau tahap tinggi seperti GMP, HACCP dan ISO 22000 masih rendah, menandakan terdapat potensi penambahbaikan ke arah piawaian yang lebih tinggi. Pensijilan pada tahap ini merupakan faktor kritikal bagi syarikat yang ingin menyasarkan produk mereka ke pasaran antarabangsa, manakala syarikat tanpa pensijilan berisiko terhad kepada pasaran kecil dan berdepan cabaran untuk bersaing dengan produk yang telah mematuhi piawaian.

Oleh itu, usaha bimbingan berterusan amat diperlukan untuk mengurangkan bilangan usahawan tanpa pensijilan serta menggalakkan mereka memperoleh pensijilan yang lebih komprehensif. Peranan agensi berkaitan seperti MARDI, Kementerian Kesihatan Malaysia (KKM), JAKIM dan agensi lain adalah penting dalam memperluas program bimbingan, menyediakan insentif dan memperkukuh ekosistem pensijilan bagi usahawan tempatan. Tumpuan khusus perlu diberikan kepada usahawan yang masih tiada pensijilan, sambil menggalakkan peningkatan tahap pensijilan bagi mereka yang baru berada di tahap asas bagi memastikan produk mereka lebih kompetitif di pasaran tempatan dan antarabangsa.

Penghargaan

Sekalung penghargaan dan ribuan terima kasih ditujukan kepada kesemua Pegawai Pembimbing Zon Utara Semenanjung Malaysia iaitu Perlis, Perak, Pulau Pinang dan Kedah yang terlibat secara langsung atau tidak langsung dalam aktiviti pemantauan usahawan yang melibatkan pengumpulan data dan penyumbang utama kepada input data dalam pangkalan data Usahawan Bimbingan MARDI.

Latar belakang pengarang

Norafida Azizzuddin
Pusat Pemindahan Teknologi dan Pembangunan Usahawan,
Ibu Pejabat MARDI,
43400 Serdang, Selangor
E-mel: norafida@mardi.gov.my

Bibliografi

- Ab Talib, M. S., Hamid, A. B. A., & Chin, T. A. (2016). Can halal certification influence logistics performance? *Journal of Islamic Marketing*, 7(4), 461–475.
- Ahmad, S., Tan, L., & Rahman, F. (2019). The impact of food certification on market access for SMEs in Malaysia. *Journal of Food Quality and Safety*, 12(3), 45–58.
- Ali, M., Rahman, A., & Samat, N. (2019). Food safety certification and its impact on SMEs performance in Malaysia. *Journal of Agribusiness Marketing*, 12(1), 23–35.*
- Food Safety Authority. (2021). Global food safety standards: GMP, HACCP, ISO 22000. Diperoleh dari <https://www.fsa.gov.my>
- Henson, S., & Jaffee, S. (2018). Drivers for the implementation of market-based food safety standards and the link to export orientation. *Food Policy*, 79, 20–30. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2018.05.002>
- Jabatan Kemajuan Islam Malaysia. (2022). *Manual Prosedur Pensijilan Halal Malaysia (MPPHM)*. Putrajaya: JAKIM.
- Kementerian Kesihatan Malaysia. (2020). *Garis Panduan Amalan Pengilangan Baik (GMP) untuk Industri Makanan*. Putrajaya: Bahagian Keselamatan dan Kualiti Makanan.
- Ministry of Health Malaysia. (2019). *Food export control & requirements (Edisi disemak 2022)*. Food Safety and Quality Division.
- Mohd, N., Abdullah, R., & Ismail, Z. (2020). Halal certification and consumer perception in Malaysia: Implications for SMEs. *Malaysian Journal of Business and Economics*, 7(2), 101–115.
- Muda, I., & Ali, S. (2020). Halal food certification, financial performance, and sustainability: Evidence from Malaysia and Indonesia. *AgBioForum*, 22(1), 44–54. <http://www.agbioforum.org>
- Omar, S., Rahman, F., & Abdullah, R. (2018). Halal certification as a critical requirement for SMEs entering global markets. *International Journal of Business and Management Studies*, 10(1), 33–44.
- Pérez, I., & Hobbs, J. E. (2021). Food safety standards adoption and its impact on firms' export performance: A review. *Food Control*, 125, Article 107940. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2021.107940>
- Rahim, R. A., Zainol, F. A., & Daud, W. N. W. (2017). Challenges of SMEs in obtaining halal certification in Malaysia. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 7(4), 1123–1132.
- Rahman, F., Lee, C., & Abdullah, R. (2018). Food safety certification and export performance of Malaysian SMEs. *International Journal of Food Science & Technology*, 53(5), 1221–1230.*
- Said, M., Hassan, F., & Musa, R. (2022). The effects of Halal certification and product features on consumer purchase intention. *Journal of Islamic Marketing*, 13(9), 1874–1890. <https://doi.org/10.1108/JIMA-02-2021-0050>

AYAM SAGA DI SARAWAK: PEMINDAHAN TEKNOLOGI KE ARAH PENGUKUHAN BAKA AYAM KAMPUNG ASLI TEMPATAN

Mohd Hafizzudin Ayob¹

Nooraisyah Saharani¹, Dr. Noraini Samat¹, Nik Muhammad Faris Nik Ruslan¹, Awang Haniff Awang Ahmad² dan Dr. Abdul Kadir Mohamad Hussain³

¹Pusat Penyelidikan Sains Ternakan

²Pusat Pemindahan Teknologi dan Pembangunan Usahawan

³Jabatan Perkhidmatan Veterinar Sarawak

mhafizz@mardi.gov.my

Kata kunci: Ayam Saga, ladang pembaka, pemindahan teknologi, Sarawak, sekuriti makanan negara

ABSTRAK

Kajian ini menilai pelaksanaan dan keberkesanan pembangunan Ladang Pembaka Ayam Saga di Sarawak sebagai sebahagian daripada inisiatif nasional di bawah Rancangan Malaysia Kedua Belas (RMKe-12) untuk memperkukuh sekuriti makanan dan pengembangan baka ayam kampung tempatan. Ayam Saga merupakan baka ayam kampung asli tempatan yang bersifat dwifungsi, dibangunkan oleh MARDI sejak tahun 2008 dan diisytiharkan pada tahun 2012. Projek ini bertujuan untuk membangunkan Ladang Pembaka Ayam Saga di Sarawak di samping menilai prestasi pengeluaran anak ayam. Sebanyak 900 ekor anak ayam pembaka dari Ladang Pembiakbaka (*Grandparent*) MARDI Muadzam Shah, Pahang dihantar ke Kuching, Sarawak pada 3 Mac 2023 melalui pengangkutan udara dan tiba di Ladang Pembaka EM Hornbill pada hari berikutnya. Pemantauan dilaksanakan dari September 2023 sehingga Mac 2024 menunjukkan jumlah telur bernas meningkat daripada 482 biji kepada 2,222 biji sebulan manakala jumlah anak ayam menetas meningkat daripada 366 kepada 2,047 ekor sebulan dengan kadar penetasan tertinggi direkodkan pada 92.12%. Baka ini turut mencatat permintaan yang tinggi dalam kalangan penternak tempatan dengan harga jualan RM4.50/ekor. Selain itu, Ladang EM Hornbill juga memasarkan produk daging ayam Saga proses sejuk beku berjenama Bersi pada harga RM28 – RM30/kg di pasar raya sekitar. Kesimpulannya, pembangunan Ladang Pembaka Ayam Saga di Sarawak telah menunjukkan kejayaan yang memberangsangkan dalam pengukuhan baka ayam kampung tempatan melalui pengeluaran anak ayam Saga berkualiti di samping pengeluaran produk daging ayam Saga sejuk beku.

Pengenalan

Melalui pelaksanaan Rancangan Malaysia Kedua Belas (RMKe-12), Pusat Penyelidikan Sains Ternakan (LS), MARDI sedang melaksanakan projek pembangunan bertajuk '*Peningkatan Kualiti dan Kuantiti Baka Ayam Kampung MARDI ke arah Kelestarian Pengeluaran Sumber Protein Negara dan Peningkatan Pendapatan Penternak*'. Salah satu output utama projek ini ialah pembangunan 16 buah Ladang Pembaka (*Parent Stock*) Ayam Saga di seluruh negara termasuk Sabah dan Sarawak dalam tempoh lima tahun bermula 2021 hingga 2025. Ayam Saga merupakan teknologi baka ayam kampung asli bersifat dwifungsi, dibangunkan oleh MARDI sejak tahun 2008 menggunakan sumber genetik ayam kampung tempatan tanpa pengacukan baka luar negara. Ladang Pembaka merujuk kepada ladang yang dipilih khusus untuk tujuan pembiakan ayam Saga bagi menghasilkan anak ayam berkualiti tinggi untuk dibekalkan secara konsisten kepada penternak tempatan. Ketiadaan Ladang Pembaka Ayam Saga di Sarawak menyebabkan baka ini tidak dapat disalurkan secara langsung kepada penternak tempatan. Projek ini bertujuan untuk membangunkan Ladang Pembaka Ayam Saga di Sarawak serta menilai prestasi pengeluaran anak ayam. Projek ini bukan sahaja meningkatkan produktiviti dan pendapatan syarikat, tetapi juga memberi impak positif kepada penternak kecil di Sarawak melalui pembekalan anak ayam kampung berkualiti di samping mengurangkan kebergantungan kepada baka import dan menyokong sekuriti makanan negara.

Kaedah kajian

Pemilihan ladang pembaka

MARDI telah menjalinkan kerjasama erat bersama Jabatan Perkhidmatan Veterinar Sarawak bagi mengenal pasti penternak berpotensi yang memenuhi kriteria teknikal dan operasi untuk dinaik taraf sebagai Ladang Pembaka Ayam Saga. Hasil penilaian bersama pada tahun 2022 telah memilih Ladang EM Hornbill yang terletak di Kampung Telaga Air, Kuching sebagai Ladang Pembaka Ayam Saga. Namun, mulai tahun 2024, berlaku penstrukturan semula operasi Ladang EM Hornbill yang mana fungsi utamanya telah ditukarkan kepada aktiviti pengeluaran makanan ternakan manakala operasi Ladang Pembaka dan pengeluaran anak ayam Saga dikendalikan sepenuhnya oleh syarikat baharu iaitu Ladang Al-Ain EMH yang beroperasi di lokasi yang sama.

Persediaan reban

Proses fumigasi dilaksanakan di reban perindukan dan reban pembaka menggunakan campuran larutan formaldehid dan potassium permanganat mengikut sukatan yang disyorkan sebagai agen pembasmi kuman. Alat pemanas bertenaga gas digunakan sebagai sumber haba tambahan bagi memastikan suhu persekitaran berada pada julat 32 – 35 °C. Pemberian makanan diberikan secara automatik mengikut jadual yang ditetapkan, manakala air minuman bersih yang dicampur dengan mikrob efektif disediakan secara *ad libitum* menggunakan bekas minuman automatik. Reban ayam turut dilengkapi dengan sistem pengawasan litar tertutup (CCTV) bagi memudahkan pemantauan operasi dan keselamatan ayam secara langsung.

Penghantaran anak ayam

Sebanyak 900 ekor anak ayam pembaka ayam Saga daripada Ladang Pemiakbaka (*Grandparent*) MARDI Muadzam Shah, Pahang, berumur antara 11 – 18 hari telah dihantar ke Kuching, Sarawak pada 3 Mac 2023 melalui perkhidmatan kargo Syarikat Penerbangan Malaysia (Malaysia Airlines). Penyediaan dokumen, proses pengambilan serta penghantaran anak ayam diuruskan oleh pembekal yang dilantik. Sebagai langkah pencegahan penyakit, semua anak ayam telah diberikan suntikan vaksin *Mareks* secara subkutaneus semasa berumur sehari di pusat penetasan.

Analisis data

Kajian ini dijalankan menggunakan kaedah kuantitatif dengan data sekunder yang diperolehi daripada laporan prestasi bulanan ladang. Laporan prestasi dikumpulkan dan direkod secara sistematik melalui penggunaan borang rekod fizikal serta sistem digital menggunakan *Google Sheets*. Data yang direkodkan termasuk jumlah pembaka mengikut jantina, jumlah kutipan telur dari ladang, jumlah telur terpilih, jumlah telur bernas dan jumlah pengeluaran anak ayam. Penilaian prestasi turut dilaksanakan melalui pemantauan berkala yang diselenggarakan oleh ketua zon bagi memastikan amalan penternakan dijalankan selaras dengan Tatacara Operasi Piawai (SOP) Ladang Pembaka Ayam Saga. Data dianalisis menggunakan perisian *Microsoft Excel 2019* dengan tumpuan kepada statistik deskriptif.

Hasil dan perbincangan kajian

Pemilihan dan pembangunan ladang pembaka

Pemilihan dan pengesyoran Ladang EM Hornbill sebagai Ladang Pembaka Ayam Saga dilaksanakan melalui proses saringan dan penilaian bersama yang melibatkan kerjasama antara MARDI dan Jabatan Perkhidmatan Veterinar Sarawak (Gambar 1). Calon peserta Ladang Pembaka dikehendaki memenuhi pelbagai kriteria teknikal yang telah ditetapkan termasuk ketersediaan infrastruktur fizikal, keupayaan kewangan syarikat, pengurusan ladang serta pematuhan kepada amalan penternakan yang baik. Sebagai sebahagian daripada proses penilaian, calon ladang perlu melalui sekurang-kurangnya tiga pusingan penternakan ayam di peringkat pembesaran (*grower cycle*). Langkah ini bertujuan untuk menilai keupayaan pengurusan pihak ladang secara konsisten berdasarkan beberapa indikator utama seperti prestasi pertumbuhan ayam, tahap kesihatan, pengamalan sistem biosekuriti, pengurusan data ladang serta strategi pemasaran. Ladang EM Hornbill telah menerima watikah pelantikan sebagai peserta Ladang Pembaka pada 3 Oktober 2023 sempena 6th International Conference on Animal Nutrition (ICAN) 2023 (Gambar 2). Selain itu, MARDI turut memainkan peranan penting dalam pemindahan teknologi kepada ladang-ladang Pembaka melalui pelaksanaan bengkel yang dijalankan dua kali setahun (Gambar 3). Bengkel ini bertujuan untuk meningkatkan kefahaman teknikal dan keupayaan dalam pengurusan Ladang Pembaka MARDI melalui latihan bersasar serta perkongsian isu semasa dan penyelesaian masalah dalam operasi harian.



Gambar 1: Lawatan pemantauan teknikal dan khidmat nasihat oleh pegawai Jabatan Veterinar Kuching (kiri) dan MARDI (kanan) di Ladang EM Hornbill



Gambar 2: EM Hornbill menerima watikah pelantikan sebagai Ladang Pembaka (PS) Ayam Saga



Gambar 3: Bengkel PS yang dilaksanakan dua kali setahun di MARDI Serdang, Selangor

Penghantaran anak ayam Saga pembaka

Penghantaran anak ayam Saga pembaka ke Sarawak dilaksanakan pada 3 Mac 2023 melalui pengangkutan udara menggunakan perkhidmatan MAS Kargo (Gambar 4) dan tiba di Ladang Pembaka EM Hornbill pada 4 Mac 2023 (Gambar 5). Walau bagaimanapun, kaedah ini menimbulkan beberapa isu utama antaranya ialah kos logistik yang tinggi dan risiko kematian anak ayam semasa penghantaran. Sehubungan itu, bagi penghantaran seterusnya, pendekatan alternatif dicadangkan dengan menghantar telur pembaka bernas bagi menggantikan anak ayam hidup. Selain itu, penubuhan sebuah Ladang Pemiakbaka Ayam Saga (*Grandparent*) di Sarawak dirancang bagi membolehkan penghantaran anak ayam pembaka dijalankan secara berkala dengan kos logistik yang lebih murah dan risiko kematian yang rendah.



Gambar 4: Penghantaran anak ayam Saga Pembaka ke Kuching, Sarawak dengan menggunakan pengangkutan udara MAS Kargo



Gambar 5: Penerimaan anak ayam Saga Pembaka di Ladang EM Hornbill pada 4 Mac 2023

Fasiliti reban dan pusat penetasan

Ladang EM Hornbill dilengkapi dengan kemudahan reban perindukan, reban pembaka dan pusat penetasan yang menyokong operasi pembiakan ayam Saga secara sistematik dan bersepadu. Ladang ini mengamalkan sistem penternakan intensif sepenuhnya menggunakan reban setingkat jenis terbuka yang direka untuk memberi pengudaraan semula jadi dan keselesaan kepada ayam (Gambar 6). Lantai reban disediakan dengan sistem sarap yang mana biochar yang diperolehi daripada kilang sawit berdekatan digunakan sebagai bahan asas dan dilapisi dengan ketaman kayu (Gambar 7). Kombinasi ini berfungsi untuk meningkatkan penyerapan kelembapan, mengawal bau serta memastikan persekitaran reban kekal kering, bersih dan bebas bau. Fasiliti pusat penetasan anak ayam pula terletak bersebelahan dengan reban pembaka yang dilengkapi dengan sebuah mesin eram berkapasiti 2,112 biji telur ayam dan sebuah mesin tetas berkapasiti 1,056 biji yang dibekalkan oleh MARDI (Gambar 8). Pihak syarikat telah membangunkan sendiri sebuah rak tertutup bagi menjalankan proses nyahkuman pada kulit telur melalui kaedah fumigasi sebelum telur dimasukkan ke dalam mesin eram (Gambar 9).



Gambar 6: Reban pembaka setingkat



Gambar 7: Lantai yang dilapisi biochar dan ketaman kayu



Gambar 8: Pembekalan sebuah mesin eram dan sebuah mesin tetas oleh MARDI

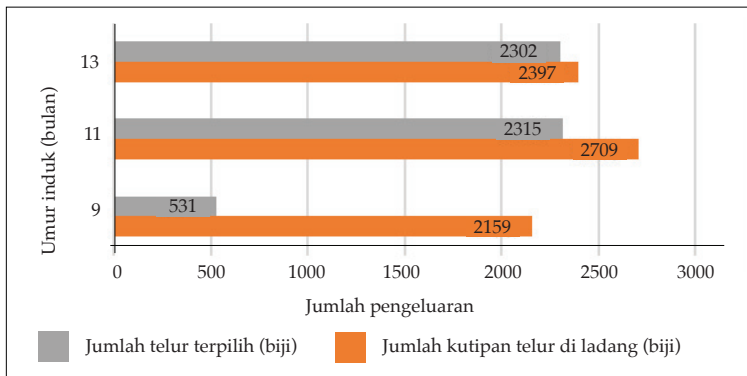


Gambar 9: Rak bertutup untuk proses fumigasi telur

Jumlah kutipan telur di ladang dan telur terpilih

Rajah 1 menunjukkan perbandingan antara umur induk ayam dengan jumlah kutipan telur di ladang serta jumlah telur terpilih yang dimasukkan ke dalam mesin eram. Telur terpilih merujuk kepada telur yang telah melalui proses saringan kualiti berdasarkan kriteria seperti berat melebihi 45 g, berbentuk normal, permukaan kulit telur yang bersih serta bebas daripada sebarang keretakan. Hanya telur yang memenuhi semua kriteria ini akan dipilih untuk dimasukkan ke dalam mesin eram bagi memastikan kadar penetasan berada pada tahap optimum. Ayam Saga mula bertelur pada usia empat bulan walaupun pengeluaran telur pada ketika ini adalah rendah dengan saiz telur yang kecil. Apabila ayam mencapai umur melebihi lima bulan, pengeluaran telur harian akan mula meningkat melebihi 50% dengan saiz telur melebihi 45 g. Peningkatan prestasi ini berkait rapat dengan peningkatan umur ayam dan turut dipengaruhi oleh faktor-faktor utama seperti pemakanan yang seimbang, pengurusan ternakan yang cekap serta persekitaran yang kondusif. Data menunjukkan sebanyak 2,159 biji telur telah direkodkan dalam tempoh sebulan yang terhasil daripada 283 ekor induk yang berumur sembilan bulan. Walau bagaimanapun, hanya 531 biji (24.59%) dimasukkan ke dalam mesin eram sebagai telur terpilih. Keadaan ini tidak berpunca daripada kualiti telur yang rendah sebaliknya disebabkan masalah teknikal pada mesin eram dan tetas. Apabila induk mencapai umur 11 bulan, jumlah kutipan telur meningkat kepada 2,709 biji telur sebulan dengan 2,315 biji (85.46%) dikenal pasti sebagai telur terpilih.

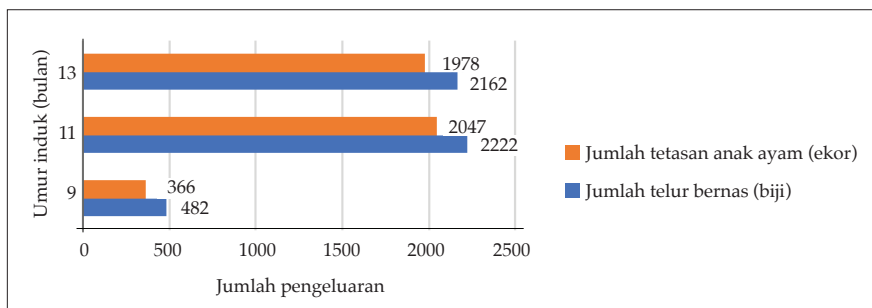
Peningkatan ketara ini menunjukkan penambahbaikan yang signifikan dari aspek teknikal pada mesin eram dan tetas. Manakala, pada umur 13 bulan, jumlah kutipan telur menurun sedikit kepada 2,397 biji, namun hampir semua telur tersebut (96.04%) melepasi saringan kualiti sebagai telur terpilih.



Rajah 1: Perbandingan antara umur induk ayam dan jumlah kutipan telur serta telur terpilih untuk eraman

Prestasi jumlah telur bernas dan penetasan anak ayam

Rajah 2 menunjukkan hubungan antara umur induk ayam dengan jumlah pengeluaran telur bernas serta jumlah penetasan anak ayam. Telur bernas merujuk kepada telur yang dihasilkan oleh ayam betina yang mempunyai embrio dan berkebarangkalian untuk menetas. Pada umur sembilan bulan, sebanyak 482 biji telur bernas direkodkan, menghasilkan 366 ekor anak ayam dengan kadar penetasan sebanyak 75.93%. Peratusan ini berada di bawah piawaian prestasi yang ditetapkan oleh MARDI iaitu 85%. Keadaan ini berlaku disebabkan oleh masalah teknikal pada mesin eram dan tetas. Apabila umur induk meningkat kepada 11 bulan, jumlah telur bernas melonjak kepada 2,222 biji dengan penghasilan 2,047 ekor anak ayam, menjadikan kadar penetasan meningkat kepada 92.12%. Peningkatan mendadak ini berkait rapat dengan pemulihan fungsi mesin eram dan tetas, sekali gus membolehkan ladang mencapai tahap prestasi optimum. Pada umur 13 bulan, jumlah telur bernas meningkat kepada 2,162 biji dengan jumlah anak ayam menetas sebanyak 1,978 ekor. Namun, kadar penetasan menurun sedikit kepada 91.49%, tetapi masih berada pada tahap cemerlang.



Rajah 2: Perbandingan antara umur induk ayam dengan jumlah pengeluaran telur bernas dan jumlah tetasan anak ayam

Produk keluaran syarikat

Syarikat EM Hornbill menjual anak ayam Saga berumur sehari kepada penternak tempatan dengan harga bermula RM4.50/ekor bagi pembelian melebihi 1,000 ekor dan harga meningkat secara berperingkat mengikut usia anak ayam. Penjualan ini telah mendapat permintaan tinggi dalam kalangan penternak tempatan didorong oleh keyakinan terhadap kualiti genetik dan prestasi pertumbuhan ayam Saga yang terbukti tinggi dan konsisten (Gambar 10). Selain menjalankan aktiviti pembiakbakaan, syarikat turut melaksanakan aktiviti hiliran melalui pemrosesan dan pemasaran produk daging ayam Saga sejuk beku. Produk ini dipasarkan di bawah jenama Bersi dan ditawarkan pada harga antara RM28 – RM30/kg (Gambar 11). Produk hiliran ini telah berjaya menembusi pasaran runcit tempatan khususnya di beberapa pasar raya terpilih sekitar daerah Kuching, Sarawak sekali gus memperkukuh nilai tambah dan kebolehpasaran ayam Saga dalam pasaran domestik.



Gambar 10: Pembeli anak ayam Saga dari daerah Lubok Antu, Sri Aman



Gambar 11: Produk daging ayam Saga sejuk beku berjenama Bersi

Impak dan cadangan

Pengurangan kebergantungan terhadap baka import

Inisiatif pembangunan ayam Saga sebagai baka ayam kampung tempatan berprestasi tinggi merupakan langkah strategik ke arah mengurangkan kebergantungan kepada baka import. Bergantung kepada sumber genetik luar bukan sahaja melibatkan kos yang tinggi, tetapi juga mendedahkan negara kepada risiko biosekuriti dan ketidaktentuan bekalan global. Selain menjamin kesinambungan bekalan baka, pendekatan ini membolehkan pemilihan dan penambahbaikan baka dilakukan secara berterusan mengikut keperluan industri ayam negara.

Kelestarian sumber protein negara melalui baka tempatan

Pembangunan ayam Saga sebagai baka ayam kampung baharu bersifat dwifungsi merupakan inisiatif strategik ke arah pengukuhan sekuriti makanan negara. Dengan ciri genetik tempatan yang beradaptasi dengan persekitaran tropika serta prestasi produktiviti yang tinggi dan konsisten, ayam Saga berpotensi diterapkan dalam sistem penternakan pelbagai skala, khususnya di kawasan luar bandar. Keupayaan baka ini untuk menyumbang kepada pengeluaran daging dan telur dalam tempoh lebih singkat berbanding dengan baka ayam kampung lain menjadikannya aset penting dalam menjana sumber protein haiwan yang mampan dan berdaya saing sekali gus mengurangkan kebergantungan kepada import.

Pemeriksaan pembekalan anak ayam berkualiti

Ladang Pembaka berperanan sebagai pusat pembiakan strategik bagi pengeluaran anak ayam Saga berkualiti tinggi secara konsisten untuk dibekalkan kepada penternak tempatan. Selain itu, ladang ini turut berfungsi sebagai pusat rujukan teknikal dan bimbingan kepada penternak, dengan mengamalkan sistem pengurusan ladang mengikut SOP serta amalan biosekuriti menyeluruh. Pendekatan ini bukan sahaja menjamin kestabilan bekalan anak ayam, malah turut meningkatkan kapasiti teknikal komuniti penternak ke arah pengurusan ternakan yang lebih profesional dan berdaya saing.

Pemindahan teknologi kepada golongan sasaran

Pelaksanaan projek ini telah memperkukuh agenda pemindahan teknologi secara sistematik antara MARDI dan golongan sasaran, khususnya penternak yang terlibat dalam pembangunan Ladang Pembaka Ayam Saga. Proses pemindahan teknologi ini dilaksanakan melalui pendekatan bersepadu yang merangkumi pembelajaran teori serta latihan praktikal berkaitan pengurusan ladang, reban dan pusat penetasan. Selain itu, aktiviti pemantauan teknikal secara berkala dan amalan pengurusan rekod ladang secara sistematik turut diterapkan bagi memastikan pematuhan kepada SOP. Pendekatan ini bukan sahaja meningkatkan kapasiti teknikal dan kecekapan pengurusan penternak, malah turut menyumbang kepada peningkatan produktiviti ternakan, daya saing industri tempatan serta pendapatan komuniti secara mampan.

Kesimpulan

Pembangunan Ladang Pembaka Ayam Saga di Sarawak telah memberi impak positif terhadap pengukuhan baka ayam kampung asli tempatan melalui produk teknologi baka keluaran MARDI. Dicadangkan agar model penternakan ayam Saga ini diperluaskan ke kawasan lain terutamanya di kawasan pedalaman Sabah dan Sarawak. Pendekatan ini diyakini mampu memperluas akses kepada sumber baka unggul tempatan, memperkukuh rantaian bekalan baka ayam kampung serta mewujudkan peluang ekonomi yang lebih inklusif dan mampan bagi komuniti penternak luar bandar.

Penghargaan

Setinggi-tinggi penghargaan diucapkan kepada pihak MARDI dan Jabatan Perkhidmatan Veterinar Sarawak atas kerjasama, sokongan teknikal serta bimbingan berterusan sepanjang pelaksanaan dan pemantauan projek di Ladang Pembaka EM Hornbill. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada semua pegawai lapangan serta kakitangan Ladang EM Hornbill yang terlibat secara langsung dalam menjayakan projek pemindahan dan pengembangan teknologi ini.

Latar belakang pengarang

- 1) Mohd Hafizzudin Ayob
Pusat Penyelidikan Sains Ternakan,
MARDI Kluang,
KM15 , Jalan Kluang-Kota Tinggi, 86009 Kluang, Johor
E-mel: mhafizz@mardi.gov.my
- 2) Nooraisyah Saharani dan Dr. Noraini Samat
Pusat Penyelidikan Sains Ternakan,
Ibu Pejabat MARDI,
Persiaran MARDI-UPM, 43400 Serdang, Selangor
- 3) Nik Muhammad Faris Nik Ruslan
Pusat Penyelidikan Sains Ternakan,
MARDI Muadzam Shah,
KM 5 Jalan Rompin,
26700 Muadzam Shah, Pahang
- 4) Awang Haniff Awang Ahmad
Pusat Pemindahan Teknologi dan Pembangunan Usahawan,
MARDI Kuching,
Lot 411, Blok 14, Jalan Sultan Tengah,
93050 Kuching, Sarawak
- 5) Dr. Abdul Kadir Mohamad Hussain
Jabatan Perkhidmatan Veterinar Sarawak,
Lot 877 Jalan Semenggok, Off Batu 12,
Jalan Kuching-Serian, 93250 Kuching, Sarawak

Bibliografi

- Abdul Kadir, M. H. (2023). Bengkel Khas Bersama Peserta Penternak *Parent Stock* Ayam Saga MARDI Bil 2/2023.
- Mohd Hafizzudin, A. (2024). Laporan Pemantauan Projek Pembangunan RMK-12 Bil 1/2024.
- Nooraisyah, S., Farah Nurshahida, M. S., Mohd Basri, S., & Mohd Hafizzudin, A. (2024). Pemindahan teknologi Ayam Saga kepada Dana MARDI Muadzam Shah sebagai Ladang Pembaka (Parent Stock) Ayam Saga MARDI. Buletin Pemindahan Teknologi MARDI Bil. 4, 121–129.

IMPAK PEMINDAHAN TEKNOLOGI MEKANISASI PENGELUARAN TEMBIKAI DI KELANTAN DAN TERENGGANU

Anuar Abdullah¹

Dr. Teoh Chin Chuang¹, Rohazrin Abdul Rani¹, Wan Mohd Aznan Wan Ahamad², Hafidha Azmon¹, Mohd Shahmhaizah Mat Jusoh¹, Mohamad Fakhru Zaman Omar¹, Mohd Nadzim Nordin¹, Dr. Norzalila Kasron³, Khairul Idzwan Ayub¹, Mohd Fadly Abdull Rasid¹, Ibrahim Embong¹, Norahshekin Abdul Rahman¹ dan Noraznal Mohd Zainal¹

¹Pusat Penyelidikan Kejuruteraan

²Pusat Penyelidikan Tanaman Industri

³Pusat Penyelidikan Sosio Ekonomi, Risiko Pasaran dan Agribisnes

anuarabd@mardi.gov.my

Kata kunci: Mekanisasi pengeluaran, kos operasi, kapasiti ladang efektif, tembikai

ABSTRAK

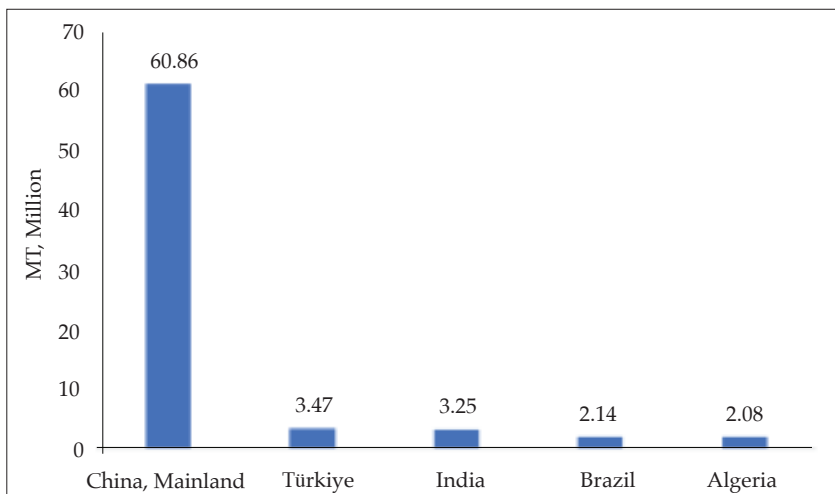
Tembikai (*Citrullus lanatus*) merupakan tanaman buah-buahan utama Malaysia yang menyumbang sebanyak 25% daripada keseluruhan eksport buah-buahan. Keluasan penanaman tembikai di Malaysia adalah seluas 8,848 hektar dengan pengeluaran sebanyak 135,682 tan metrik pada tahun 2022. Di peringkat global, Malaysia berada di kedudukan ke-57 sebagai pengeluar tembikai dunia dengan penguasaan pasaran sebanyak 0.08% pada tahun yang sama. Kawasan utama penanaman tembikai di Malaysia ialah Kelantan (2,230 hektar), Pahang (1,991 hektar), Johor (1,168 hektar) dan Terengganu (889 hektar). Tanaman tembikai biasanya mengambil masa antara 65 – 70 hari untuk dituai dengan potensi hasil sebanyak 15 – 25 t/ha. Oleh itu, MARDI telah membangunkan satu pakej mekanisasi ladang yang lengkap bagi pengeluaran tembikai di ladang. Pembangunan pakej mekanisasi tersebut merupakan satu strategi berkesan untuk mengurangkan kebergantungan kepada tenaga buruh sekali gus menangani cabaran seperti kekurangan tenaga kerja dan produktiviti ladang yang rendah. Oleh itu, artikel ini membincangkan tentang pengujian dan impak penggunaan pakej mekanisasi pengeluaran tembikai yang dibangunkan oleh MARDI di kawasan penanaman utama di Kelantan dan Terengganu. Objektif utama projek ini ialah penilaian prestasi pakej mekanisasi yang dibangunkan di peringkat skala besar, penilaian ekonomi serta pemindahan teknologi melalui pelaksanaan kursus dan latihan amali kepada golongan sasaran. Hasil kajian menunjukkan bahawa sistem mekanisasi dapat mengurangkan masa operasi sebanyak 67.9% iaitu daripada 128 jam/ha kepada 41 jam/ha. Manakala, purata hasil peserta pula direkodkan sebanyak 20.06 t/ha iaitu peningkatan 30.8% berbanding dengan purata pengeluaran nasional pada tahun 2022 iaitu sebanyak 15.33 t/ha. Dalam aspek penilaian ekonomi pula menunjukkan bahawa kos pengeluaran dapat dikurangkan sebanyak

8.2% iaitu daripada RM0.85/kg kepada RM0.78/kg. Hasilnya, margin bersih telah meningkat sebanyak 113% melalui penjimatan kos operasi serta pengurangan kehilangan lepas tuai. Antara impak lain pelaksanaan projek ini ialah aktiviti pemindahan teknologi telah berjaya dilaksanakan melalui kursus dan latihan amali berkaitan pakej mekanisasi ladang yang dibangunkan. Kursus ini telah melibatkan penyertaan seramai 52 peserta termasuk petani dan pegawai pengembangan. Kesimpulannya, sistem mekanisasi tembikai yang dibangunkan oleh MARDI terbukti dapat meningkatkan kecekapan operasi ladang, mengurangkan kos pengeluaran serta mengurangkan kebergantungan kepada tenaga buruh. Oleh itu, kajian mencadangkan perkhidmatan sewaan diperkenalkan oleh agensi kerajaan atau swasta bagi memperluaskan lagi penggunaan pakej mekanisasi ini dalam kalangan petani.

Pengenalan

Tembikai merupakan sejenis buah tropika daripada famili Cucurbitaceae, bersama timun, labu dan petola. Pada tahun 2021, jumlah pengeluaran tembikai dunia mencecah 101.635 juta tan metrik (FAOSTAT, 2022). China merupakan pengeluar utama dengan jumlah pengeluaran sebanyak 60.86 juta tan metrik, mewakili 60% pasaran global, diikuti oleh Turki (3.47 juta tan metrik) dan India (3.25 juta tan metrik) (Rajah 1). Malaysia pula berada di kedudukan ke-57 sebagai pengeluar tembikai dunia dengan penguasaan pasaran sebanyak 0.08% pada tahun yang sama.

Di Malaysia, tembikai merupakan antara tanaman buah-buahan utama Malaysia yang menyumbang hampir 25% daripada keseluruhan eksport buah-buahan. Keluasan penanaman tembikai di Malaysia adalah kira-kira 8,848 hektar dengan pengeluaran sebanyak 135,682 tan metrik pada tahun 2022.

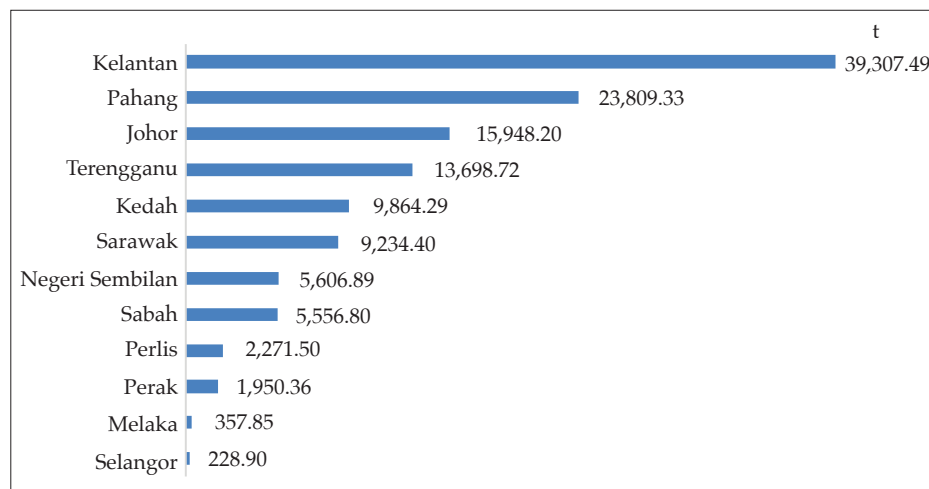


Rajah 1: Negara pengeluar utama tembikai di peringkat global

Pengeluaran tembikai di Malaysia telah melebihi kadar sara diri (*Self-Sufficiency Rate*, SSR) dengan mencatatkan 139.5% pada tahun 2021 (Supply and Utilization Selected, SUA 2022). Namun begitu, pada tahun yang sama, pengeluaran tembikai mencatatkan penurunan sebanyak 4.76% iaitu daripada 134,225 tan metrik pada tahun 2020 kepada 127,835 tan metrik pada tahun 2021 disebabkan oleh pandemik yang telah melanda (Jadual 1). Kelantan merupakan negeri yang menyumbang pengeluaran tembikai tertinggi dengan jumlah 39,308 tan metrik, diikuti oleh Pahang (23,809 tan metrik) dan Johor (15,948 tan metrik) (Rajah 2).

Jadual 1: Maklumat pengeluaran tembikai di Malaysia (2016 – 2021)

Tahun	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Keluasan penanaman (ha)	11,986.8	10,405.8	10,456.8	8,921.5	9,247.4	7,568.3
Pengeluaran (t)	192,909.8	172,275.4	150,260.6	144,146.9	134,225.4	127,894.7
Eksport (t)	72,023.1	63,046	64,225.9	60,610.7	45,324.3	43,067.9
Import (t)	4,876.3	4,773.1	3,432.7	5,827.8	7,394.1	6,868.6



Rajah 2: Negeri pengeluar utama tembikai di Malaysia pada tahun 2021

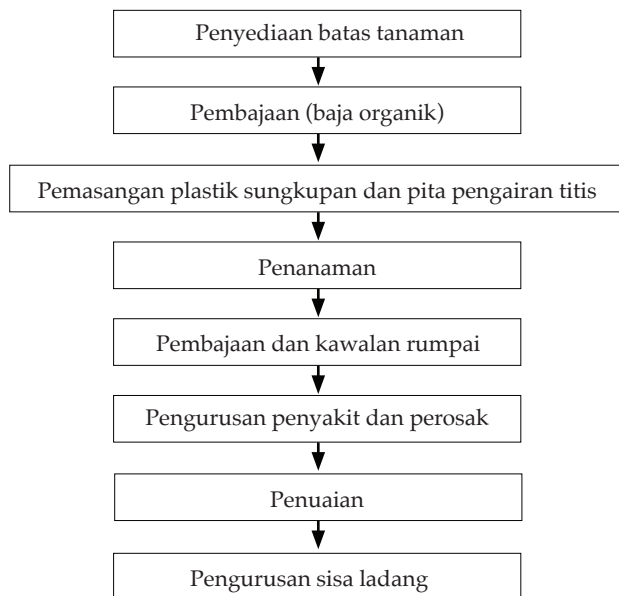
Musim utama penanaman tembikai di Malaysia adalah dari Disember hingga Mac bagi kawasan pantai timur Semenanjung Malaysia, manakala dari April hingga Jun di bahagian utara dan selatan semenanjung. Antara varieti yang sering ditanam oleh petani tempatan termasuklah Princess, Sin Fon, Prime dan YMH 9066. Setiap varieti ini mempunyai perbezaan dari segi saiz buah, tahap kemanisan dan tekstur buah yang memberikan pilihan pelbagai kepada pengguna.

Penanaman tembikai di Malaysia pada masa ini masih banyak bergantung kepada kaedah konvensional, dengan penggunaan mekanisasi hanya terhad kepada aktiviti membajak dan penyediaan batas tanaman. Kebergantungan kepada amalan tradisional ini berterusan akibat penerimaan teknologi baharu yang masih perlahan, yang berpunca daripada kekurangan dasar sokongan, subsidi serta latihan yang diperlukan oleh para petani.

Oleh itu, kajian mekanisasi pengeluaran tembikai telah dijalankan melalui pelaksanaan projek pembangunan (P-RM521) dan projek perintis Inisiatif Ekonomi MADANI, IEM (K-RMM05) di kawasan penanaman utama tembikai di Malaysia iaitu di Kelantan dan Terengganu. Terdapat tiga objektif utama yang disasarkan melalui projek ini iaitu pengujian dan pemindahan teknologi mekanisasi pengeluaran tembikai, penilaian ekonomi terhadap sistem mekanisasi yang dibangunkan serta pelaksanaan kursus dan latihan amali kepada golongan sasar.

Sistem kejuruteraan pengeluaran tembikai MARDI

Sistem mekanisasi ladang pengeluaran tembikai yang telah dibangunkan oleh MARDI merangkumi aspek penyediaan tanah, penanaman, penjagaan tanaman, penuaian dan pengurusan sisa ladang selepas penanaman. Rajah 3 menunjukkan operasi utama yang melibatkan sistem mekanisasi dalam pengeluaran tembikai di ladang.



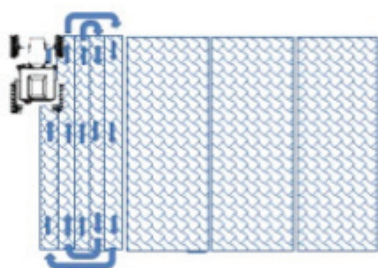
Rajah 3: Operasi utama pengeluaran tembikai di ladang

Mekanisasi penyediaan tanah

Penyediaan tanah bagi pengeluaran tembikai melibatkan aktiviti pembentukan batas, penaburan baja organik, pemasangan plastik sungkupan dan pita pengairan.

Pembentukan batas

Pembentukan batas lazimnya dijalankan dengan menggunakan teknik khusus daripada implemen bajak piring (Gambar 1). Penanaman tembikai memerlukan batas yang lebih lebar iaitu antara 3–3.5 m. Penggunaan batas yang lebar diperlukan untuk memudahkan operasi pendebungaan berbantu yang akan menentukan jumlah hasil yang diperolehi (Gambar 2).



Gambar 1: Teknik membina batas menggunakan bajak piring



Gambar 2: Batas tanaman keledek mengikut spesifikasi

Penabur baja organik

Tanaman tembikai memerlukan baja asas seperti baja organik pada peringkat awal pertumbuhan. Bagi penanaman di tanah BRIS, penggunaan baja organik amat diperlukan kerana tekstur tanah BRIS yang mempunyai kandungan pasir melebihi 90%, menyebabkan berlakunya larut resap yang tinggi. Walau bagaimanapun, penggunaan baja organik seperti tinja ayam dapat meningkatkan kadar keupayaan pegangan air dan nutrien di tanah BRIS bagi aktiviti pertanian. Oleh itu, MARDI telah membangunkan implemen penabur baja organik, khusus untuk menabur baja organik tinja ayam (Gambar 3). Kadar taburan yang disyorkan adalah antara 4 – 5 t/ha (Gambar 4). Walau bagaimanapun, kadar tersebut boleh dilaras pada implemen mengikut keperluan petani.



Gambar 3: Implemen penabur baja organik (tinja ayam)



Gambar 4: Taburan baja yang seragam mengikut kadar yang diperlukan

Pemasangan plastik sungkupan dan pita pengairan titis

Plastik sungkupan digunakan untuk mengawal pertumbuhan rumpai di kawasan tanaman. Selain itu, ia juga mampu mengekalkan kelembapan tanah serta mengurangkan kehilangan baja akibat kesan larut resap oleh hujan. Bagi mempercepatkan operasi tersebut, MARDI telah membangunkan satu implemen bagi pemasangan plastik sungkupan yang bersaiz kurang daripada 1.2 m. Implemen ini membolehkan pembajakan, pemasangan plastik dan pita pengairan titis dilakukan secara serentak pada batas tanaman (Gambar 5). Hasil pemasangan plastik juga adalah kemas dan lurus.



Gambar 5: Implemen membajak, memasang plastik sungkupan dan pita pengairan titis

Mekanisasi penanaman

Terdapat dua jenis mesin penanam anak benih tembikai iaitu jenis pejalan kaki (Gambar 6) dan sangkutan traktor (Gambar 7).

Mesin penanam jenis pejalan kaki memerlukan dua orang pekerja iaitu seorang pekerja akan mengawal pergerakan mesin dan seorang lagi perlu mengendalikan operasi penanaman. Manakala, implemen penanam jenis sangkutan traktor pula memerlukan dua orang pekerja bagi menjalankan operasi penanaman iaitu seorang untuk memandu traktor dan seorang lagi untuk mengendalikan implemen penanam. Kedua-dua implemen ini mempunyai kelebihan untuk menjalankan penanaman di atas plastik sungkupan dengan jarak tanaman yang seragam.



Gambar 6: Mesin penanam anak benih tembikai jenis pejalan kaki



Gambar 7: Implemen penanam anak benih tembikai jenis sangkutan traktor

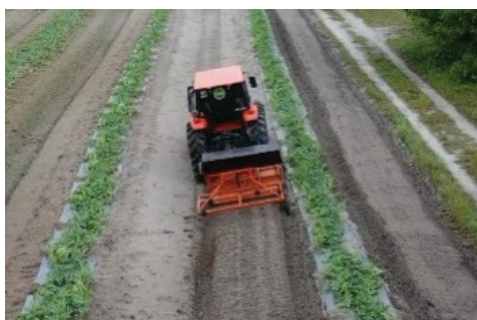
Mekanisasi penjagaan tanaman

Implemen penabur baja sebatian dan kawalan rumpai

Operasi pembajaan dan kawalan rumpai dijalankan selepas pemangkasan sulur utama iaitu dilakukan antara 15 – 20 hari selepas penanaman (Gambar 8). Pada peringkat ini, pembajaan perlu dilakukan bagi menyokong proses pembentukan dan pembesaran buah dengan kadar baja yang disyorkan sebanyak 400 kg/ha iaitu bersamaan dengan 136 g/m². Kawalan rumpai juga perlu dilakukan di bahagian

tepi plastik sungkupan dengan kaedah menggembur tanah bagi memudahkan operasi pendebungaan berbantu. Kedua-dua operasi ini sangat penting dalam menentukan kualiti dan kuantiti hasil tuaian (Gambar 9).

Penggunaan implemen ini membolehkan operasi pembajaan dan kawalan rumput dilakukan secara serentak. Hal ini berbeza dengan kaedah manual yang perlu dilakukan secara berasingan iaitu meracun rumput dan membaja.



Gambar 8: Implemen penabur baja sebatian (NPK) dan kawalan rumput



Gambar 9: Keadaan tanaman tembikai setelah berusia 35 hari

Penyembur bermotor

Implemen penyembur bermotor biasanya digunakan bagi operasi semburan cecair kimia untuk kawalan penyakit dan perosak. Antara penyakit dan perosak utama tanaman tembikai ialah seperti penyakit kulapuk downy dan serangga perosak. Kawalan secara berkala amat penting bagi memastikan tanaman bebas daripada perosak dan penyakit yang menyebabkan penurunan hasil (Gambar 10).

Mekanisasi penuaian

Tanaman tembikai kebiasaannya matang dan boleh dituai pada hari ke-60 hingga 65 selepas ditanam. Proses penuaian melibatkan aktiviti memilih, memetik, mengangkat dan membawa hasil tuaian ke pusat pengumpulan atau terus dimuatkan ke dalam lori. MARDI telah membangunkan sebuah treler yang dilengkapi dengan sistem platform penghantar (*conveyor*) khusus untuk aktiviti penuaian tembikai (Gambar 11). Kedudukan platform penghantar ini boleh dialihkan ke sisi kiri atau kanan semasa operasi penuaian dan ke bahagian belakang untuk operasi penundaan. Pergerakan platform ini dikawal sepenuhnya melalui sistem hidraulik.



Gambar 10: Tanaman tembikai di ladang peserta seluas 16 hektar

Penggunaan treler ini dapat mempercepat proses penuaian tembikai yang mana pekerja hanya perlu memetik dan meletakkan buah di atas platform penghantar. Buah tembikai akan bergerak secara automatik ke dalam treler dan disambut oleh pekerja yang bertugas untuk menyusunnya. Kaedah ini bukan sahaja mengurangkan beban fizikal pekerja, malah dapat mengurangkan risiko kecederaan buah semasa pengendalian lori (Gambar 12). Selain itu, platform penghantar yang dipasang pada treler juga boleh digunakan untuk membantu proses pemindahan hasil tuaian ke dalam lori (Gambar 13).



Gambar 11: Treler penuai dan pengangkut buah tembikai



Gambar 12: Hasil tuaian yang dikumpulkan di pusat pengumpulan



Gambar 13: Treler bantuan penuaian digunakan untuk memuat naik buah tembikai ke dalam lori pemborong

Mekanisasi pengurusan sisa ladang

Selepas operasi penuaian, sisa-sisa tanaman seperti jalaran tanaman, plastik dan pita pengairan perlu dibersihkan bagi tujuan persediaan penanaman yang seterusnya. Sebuah implemen pengurusan sisa telah dibangunkan seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 14. Implemen ini memerlukan traktor dengan kekuatan minimum 60 kuasa kuda dan berfungsi untuk mengumpul dan mengangkat sisa tanaman dengan lebih efisien (Gambar 15).

Kaedah kajian

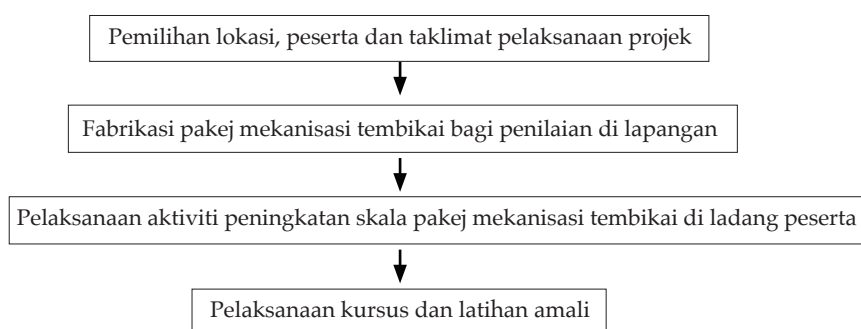
Rajah 4 menunjukkan carta alir pelaksanaan projek pemindahan teknologi tersebut di ladang peserta terpilih. Kesemua implemen yang terlibat dalam pengeluaran tembikai digunakan bagi tujuan penilaian berskala besar di ladang.



Gambar 14: Implemen pegurusan sisa ladang tembikai



Gambar 15: Sisa penanaman yang telah dikumpulkan



Rajah 4: Carta alir pelaksanaan projek

Terdapat lima orang peserta telah dipilih di kawasan penanaman di daerah Bachok (Kelantan) dan daerah Setiu (Terengganu) dengan jumlah keluasan projek seluas 16 hektar (Jadual 2). Kesemua peserta projek terdiri dalam kalangan petani yang telah mengusahakan penanaman tembikai melebihi lima tahun bagi menentukan tahap penerimaan petani terhadap sistem mekanisasi yang telah dibangunkan oleh MARDI.

Jadual 2: Senarai nama peserta projek, lokasi dan keluasan

Nama	Lokasi	Keluasan
Mohd Akhairu Ibrahim	Setiu, Terengganu	4 hektar
Che Razali Muda	Setiu, Terengganu	4 hektar
Mohd Nor Arifin	Setiu, Terengganu	2 hektar
Ahmad Yasok	Bachok, Kelantan	2 hektar
Aziz Hamzah	Bachok, Kelantan	4 hektar

Kaedah pengiraan kapasiti ladang efektif

Dalam kajian prestasi mesin, kapasiti ladang efektif (*Effective Field Capacity, EFC*) diukur. EFC merujuk kepada keupayaan mesin untuk beroperasi dalam keadaan ladang sebenar (Zhou et al., 2012). Formula yang digunakan untuk mengira EFC adalah seperti yang dilaporkan oleh Hanna (2016).

Formula pengiraan:

$$FC = \frac{S \times w}{10} \quad (1)$$

di mana, s = purata kelajuan operasi, (km/h)
w = lebar mesin, (m)

$$EFC = \frac{A}{t} \quad (2)$$

A = jumlah kawasan (ha)

t = jumlah masa (hr)

$$FE = \frac{EFC}{TFC} \times 100 \quad (3)$$

Daripada penilaian yang dijalankan, kapasiti ladang efektif bagi setiap mesin telah ditentukan dan data ini digunakan untuk membandingkan pakej mekanisasi yang dibangunkan dengan kaedah konvensional yang diamalkan oleh petani.

Kaedah pengiraan analisis kewangan

Analisis kewangan juga dijalankan bagi menilai keberkesanan ekonomi sistem mekanisasi pengeluaran tembikai berbanding kaedah konvensional. Penilaian dilakukan berdasarkan kos dan pulangan sebenar di ladang berkeluasan satu hektar bagi satu pusingan penanaman. Parameter utama yang dianalisis meliputi jumlah pendapatan, kos pembangunan, kos input, kos operasi, margin bersih dan kos pengeluaran seunit.

Margin bersih dikira menggunakan formula berikut:

$$\text{Margin bersih} = \text{Hasil pendapatan} - (\text{Kos pembangunan} + \text{Kos input} + \text{Kos operasi})$$

Nilai ini menunjukkan keuntungan bersih yang diperoleh selepas mengambil kira semua komponen kos termasuk kos yang dibelanjakan. Manakala kos pengeluaran seunit ditentukan dengan membahagikan jumlah kos pengeluaran dengan jumlah hasil (RM/kg).

Keputusan dan perbincangan kajian

Impak penggunaan sistem mekanisasi di ladang peserta

Jadual 3 menunjukkan perbandingan kapasiti ladang efektif (mesin vs konvensional) bagi pengeluaran tembikai di ladang berkeluasan 1 hektar. Perbandingan tersebut merangkumi kesemua operasi utama yang terlibat dalam pengeluaran tembikai.

Secara keseluruhannya, penggunaan sistem mekanisasi dapat mengurangkan masa operasi sebanyak 67.9% iaitu daripada 128 jam/ha kepada 41 jam/ha. Melalui penjimatan masa operasi, pengusaha berpeluang untuk mengusahakan tanaman dengan skala yang lebih luas berbanding dengan kaedah konvensional.

Jadual 3: Perbandingan kapasiti ladang dan penggunaan tenaga kerja bagi pengeluaran tembikai berkeluasan 1 hektar

Operasi ladang	Kapasiti ladang efektif (jam/ha)	
	Mesin	Konvensional
Penyediaan tanah		
– Membuat batas	3 jam/ha	3 jam/ha *
– Menabur baja organik	6 jam/ha	18 jam/ha
– Pemasangan plastik sungkupan	4 jam/ha	14 jam/ha
Penanaman	11 jam/ha	19 jam/ha
Penjagaan tanaman		
– Kawalan rumpai dan pembajaan	4 jam/ha	30 jam/ha
– Kawalan perosak dan penyakit	3 jam/ha	6 jam/ha
Penuaian		
– Penuaian	8 jam/ha	17 jam/ha
– Pengurusan sisa ladang (plastik sungkupan dan pita pengairan)	2 jam/ha	21 jam/ha
Jumlah	41 jam/ha	128 jam/ha

* Operasi membuat batas tanaman (konvensional) telah dilakukan secara mekanisasi sepenuhnya.

Jadual 4 menunjukkan prestasi hasil tanaman bagi setiap peserta projek yang terlibat. Jumlah hasil tersebut merupakan jumlah sebenar yang direkod melalui hasil jualan kepada pemborong masing-masing.

Secara puratanya, jumlah hasil yang diperoleh adalah sebanyak 20.06 t/ha. Purata hasil yang diperoleh oleh peserta dalam projek ini menunjukkan penggunaan sistem mekanisasi tidak memberi kesan penurunan hasil kepada peserta, malah menunjukkan peningkatan sebanyak 30.8% jika dibandingkan dengan purata pengeluaran tembikai di peringkat nasional pada tahun 2022 iaitu 15.33 t/ha. Peningkatan hasil ini disebabkan oleh beberapa faktor seperti penggunaan mesin penanam dapat memastikan jarak tanaman yang seragam dengan peningkatan kepadatan tanaman sebanyak 7%. Selain itu, penggunaan mekanisasi penuaian juga membantu mengurangkan kehilangan lepas tuai semasa pemindahan buah dari ladang ke pusat pengumpulan daripada 4% secara konvensional kepada 0.17% secara mekanisasi. Walau bagaimanapun, beberapa faktor lain juga turut mempengaruhi jumlah hasil seperti jenis varieti yang digunakan, tempoh masa pendebungaan berbantu, kadar pengairan dan lain-lain.

Jadual 4: Jumlah hasil tanaman mengikut keluasan bagi setiap petani

Nama	Keluasan (ha)	Jumlah hasil (t/ha)
Mohd Akhairu Ibrahim	4	74
Che Razali Muda	4	78
Mohd Nor Arifin	2	46
Ahmad Yasok	2	42
Aziz Hamzah	4	81
Jumlah hasil keseluruhan		321
Purata hasil/ha		20.06

Analisis kewangan

Antara perkara lain yang dinilai dalam projek ini ialah perbandingan aspek ekonomi bagi teknologi ini dengan kaedah konvensional yang diamalkan oleh peserta. Antara perbandingan yang dilakukan ialah hasil pendapatan, kos operasi, margin bersih dan kos pengeluaran seunit.

Secara keseluruhannya, penggunaan sistem mekanisasi dapat mengurangkan sebanyak 8.2% kos pengeluaran per kg berbanding dengan kaedah konvensional iaitu daripada RM0.85/kg kepada RM0.78/kg. Selain itu, penggunaan sistem mekanisasi juga dapat meningkatkan margin bersih sehingga 113%. Peningkatan ini adalah disebabkan oleh pengurangan kos operasi, kos input serta peningkatan hasil disebabkan oleh penurunan kehilangan lepas tuai terutamanya semasa operasi penuaian dan pemindahan hasil dari ladang ke pusat pengumpulan.

Jadual 5: Analisis kewangan (mekanisasi vs konvensional) bagi penanaman berkeluasan 1 hektar

Perkara	Konvensional (RM/ha) sepusingan	Mekanisasi (RM/ha) sepusingan	% peningkatan/pengurangan
Hasil pendapatan	35,386	36,240	+ 2.5
Kos pembangunan	12,273	12,273	Tiada perubahan
Kos input	13,279	13,158	- 0.9
Kos operasi	7,370	5,555	- 24.6
Margin bersih	2,464	5,254	+ 113
Kos pengeluaran/unit	0.85	0.78	- 8.2

Kursus dan latihan amali pengeluaran tembikai secara mekanisasi

Selain peserta projek, teknologi sistem mekanisasi pengeluaran tembikai juga turut dipindahkan kepada pegawai pengembangan dan golongan sasar melalui pelaksanaan kursus dan latihan amali. Kursus ini telah dijalankan bersama Program Pemindahan Teknologi (TE3), Pusat Pemindahan Teknologi dan Pembangunan Usahawan (TE), MARDI. Kursus telah diadakan pada 6 – 7 Februari 2024 bertempat di Universiti Sultan Zainal Abidin (UniSZA) kampus Tembila, Besut Terengganu (Gambar 16). Manakala, latihan amali telah diadakan di Kg. Gong Batu, Setiu, Terengganu iaitu di ladang salah seorang peserta projek perintis ini.

Modul lengkap berkaitan pengeluaran tembikai secara mekanisasi serta pengurusan perosak dan penyakit telah didedahkan kepada kesemua 52 peserta yang terlibat. Pendekatan gabungan teori dan praktikal membolehkan peserta memahami parameter operasi serta integrasi mekanisasi dalam sistem pengeluaran tembikai di tanah BRIS. Penilaian program menunjukkan peningkatan ketara dalam kompetensi peserta, termasuk keupayaan mengendalikan jentera di ladang sebenar. Peningkatan tahap penerimaan pakej mekanisasi ini juga turut membuktikan keberkesanan latihan *hands-on* sebagai strategi pemindahan teknologi bagi memperluaskan penggunaan pakej mekanisasi tembikai di Malaysia.



Gambar 16: Pelaksanaan kursus dan latihan amali penggunaan pakej mekanisi tembikai bersama peserta terlibat

Kesimpulan dan cadangan

Kesimpulannya, sistem mekanisasi pengeluaran tembikai yang telah dibangunkan oleh MARDI dapat membantu mempercepat operasi pengeluaran tembikai di ladang. Selain itu, penggunaan sistem mekanisasi juga dapat mengurangkan 8.2% kos pengeluaran per kg berbanding dengan kaedah konvensional iaitu daripada RM0.85/kg kepada RM0.78/kg. Penggunaan sistem mekanisasi juga dapat meningkatkan margin bersih sehingga 113% disebabkan oleh pengurangan kos operasi, kos input serta peningkatan hasil disebabkan oleh penurunan kehilangan lepas tuai.

Beberapa cadangan bagi membolehkan golongan sasaran menerima manfaat daripada sistem mekanisasi yang dibangunkan oleh MARDI adalah:

1. Memberi latihan dan pendedahan berterusan kepada golongan sasaran berkenaan sistem mekanisasi yang telah dibangunkan.
2. Agensi kerajaan dan swasta dapat membekalkan perkhidmatan penggunaan mekanisasi kepada golongan sasaran melalui sewaan seperti model pengeluaran padi di seluruh Malaysia.

Penghargaan

Setinggi-tinggi penghargaan dan ucapan terima kasih kepada MARDI, khususnya Pusat Penyelidikan Kejuruteraan (ER) atas sokongan dana melalui pelaksanaan projek pembangunan (P-RM521) serta projek Inisiatif Ekonomi Madani, IEM (L-RMM05). Ucapan terima kasih juga diberikan kepada semua ahli projek serta pihak yang terlibat secara langsung mahupun tidak langsung dalam kajian ini.

Latar belakang pengarang

- 1) Anuar Abdullah
Pusat Penyelidikan Kejuruteraan,
MARDI Bachok, 16310 Bachok, Kelantan
E-mel: anuarabd@mardi.gov.my
- 2) Khairul Idzwan Ayub, Mohd Fadly Abdull Rasid dan Ibrahim Embong
Pusat Penyelidikan Kejuruteraan,
MARDI Bachok, 16310 Bachok, Kelantan
- 3) Dr. Teoh Chin Chuang, Rohazrin Abdul Rani, Hafidha Azmon, Mohd Shahmihaizan Mat Jusoh, Mohd Nadzim Nordin, Norahshekin Abdul Rahman dan Noraznal Mohd Zainal
Pusat Penyelidikan Kejuruteraan,
Ibu Pejabat MARDI,
Persiaran MARDI-UPM, 43400 Serdang, Selangor
- 4) Wan Mohd Aznan Wan Ahamad
Pusat Penyelidikan Tanaman Industri,
MARDI Bachok, 16310 Bachok, Kelantan
- 5) Mohamad Fakhru Zaman Omar
Pusat Penyelidikan Kejuruteraan,
MARDI Sintok, 06050 Sintok, Kedah
- 6) Dr. Norzalila Kasron
Pusat Penyelidikan Sosia Ekonomi, Risikan Pasaran dan Agribisnes,
Ibu Pejabat MARDI,
Persiaran MARDI-UPM, 43400 Serdang, Selangor

Bibliografi

- Department of Agriculture Malaysia. (2020). *Fruit Crops Statistics*. Department of Agriculture Malaysia
- Field, H. L., & Long, J. M. (2018). *Introduction to agricultural engineering technology: A problem-solving approach*. Springer.
- Grisso, R. D., Kocher, M. F., Adamchuk, V. I., Jasa, P. J., & Schroeder, M. A. (2004). Field efficiency determination using traffic pattern indices. *Applied Engineering in Agriculture*, 20(5), 563–571.
- Hanna, M. (2016). *Estimating the field capacity of farm machines*. Iowa State University Extension. <https://www.extension.iastate.edu/agdm/crops/html/a3-24.html>
- Nasri, N. N., Nawawi, N. M., Abdullah, N., Saripa, S., & Mat, R. (2015). Measurement of field efficiency for different field operations in sweet corn production. *Proceedings of the Technology and Innovation National Conference 2015*, 1–6.
- Zandonadi, R. S. (n.d.). *Computational tools for improving route planning in agricultural field operations* (Doctoral dissertation, University of Kentucky).
- Zhou, K., Leck Jensen, A., Bothtis, D. D., & Sørensen, C. G. (n.d.). *Simulation modelling for in-field planning of sequential machinery operations in cropping systems* (Doctoral dissertation, Aarhus University)



IMPAK PELAKSANAAN DAN TAHAP KEPUASAN PROJEK PERTANIAN BANDAR KOMUNITI MARDI-MAYBANK DI PROJEK PERUMAHAN RAKYAT (PPR) KERINCHI

Dr. Aimi Athirah Ahmad¹

Sakinah Idris², Mohammad Abid Ahmad², Masnira Mohammad Yusoff² dan Noorhayati Suratmam³

¹Pusat Penyelidikan Sosio Ekonomi, Risikan Pasaran dan Agribisnes

²Pusat Penyelidikan Hortikultur

³Pusat Urus Tadbir dan Perundangan

aimiathirah@mardi.gov.my

Kata kunci: Kebun komuniti, PPR Kerinchi, teknologi pertanian bandar, tahap penerimaan, tahap kepuasan

ABSTRAK

Kajian ini menilai impak pelaksanaan program kebun komuniti MARDI-MAYBANK di Projek Perumahan Rakyat (PPR) Kerinchi dalam menyediakan makanan segar dan mampu milik kepada penduduk berpendapatan rendah serta tahap penerimaan teknologi pertanian bandar MARDI. Dapatan menunjukkan kebun komuniti ini membantu komuniti mendapatkan hasil segar seperti daun kesum, kunyit, kucai, pandan, kangkung dan bayam pada harga yang lebih rendah. Hasil kajian menunjukkan bahawa penyertaan dalam kebun komuniti menyumbang kepada penjimatan purata sebanyak RM17.37 sebulan dalam perbelanjaan dapur bagi penduduk PPR Kerinchi. Teknologi GreenKit mencatat tahap penerimaan dan kepuasan pengguna tertinggi, berbanding dengan *Self-Watering Container* (SWC) buah dan *Canopytechture* yang menunjukkan tahap kepuasan lebih rendah. Khidmat nasihat MARDI turut diiktiraf memberi impak positif. Kajian mencadangkan agar pengeluaran tanaman diperluas, latihan teknikal diperkukuh, saluran pemasaran dipelbagaikan dan teknologi ditambah baik bagi menjamin kelestarian serta memperluas manfaat kebun komuniti bukan sahaja di PPR Kerinchi, malah ke kawasan komuniti bandar lain.

Pendahuluan

Pertumbuhan pesat populasi bandar, didorong oleh pembangunan dan urbanisasi telah meningkatkan tekanan terhadap sumber tanah, sekali gus menyebabkan penyusutan kawasan pertanian konvensional (Yusof et al., 2021). Selain menghadapi kekangan ruang, gaya hidup masyarakat bandar yang sibuk turut menjadi faktor penghalang kepada penglibatan aktif dalam aktiviti pertanian secara tradisional (Nasir et al., 2020). Situasi ini menuntut pendekatan inovatif dalam sektor pertanian yang bukan sahaja mengoptimumkan penggunaan ruang terhad, malah mudah diurus serta selari dengan corak kehidupan masyarakat bandar. Menyedari keperluan ini, MARDI telah membangunkan beberapa teknologi pertanian bandar seperti GreenKit, *Self-Watering Container* (SWC) buah dan Canopyecture. Teknologi ini dirangka untuk mengoptimumkan penggunaan ruang terhad, meningkatkan kecekapan air, memperbaiki hasil tanaman dan mewujudkan landskap yang menarik serta berfungsi sebagai elemen hiasan bandar (Abdullah & Jaafar, 2022).

Pertanian bandar bukan sahaja bertujuan memenuhi keperluan pengeluaran makanan di kawasan bandar, malah turut menyumbang kepada kestabilan ekologi, peningkatan kualiti udara dan mempereratkan interaksi sosial dalam komuniti bandar (Orsini et al., 2013). Teknologi yang diperkenalkan oleh MARDI berpotensi mengurangkan kebergantungan kepada bekalan makanan dari luar bandar serta menawarkan peluang kepada komuniti bandar untuk terlibat dalam aktiviti sihat yang meningkatkan kesejahteraan mental dan fizikal (Zainal et al., 2022). Tambahan pula, penglibatan dalam pertanian bandar dilihat sebagai satu kaedah berkesan untuk meningkatkan kesedaran masyarakat terhadap kepentingan keselamatan makanan, terutama ketika menghadapi cabaran global seperti pandemik COVID-19 yang telah menunjukkan keperluan untuk memperkukuh rantaian bekalan makanan tempatan (Säumel et al., 2019).

Berdasarkan latar belakang tersebut, kajian ini dijalankan dengan dua objektif utama. Pertama, untuk menilai impak penggunaan teknologi pertanian bandar MARDI di Projek Perumahan Rakyat (PPR) Kerinchi, termasuk dari aspek hasil pertanian serta kesannya terhadap perbelanjaan dapur peserta. Kedua, kajian ini bertujuan untuk menilai tahap kepuasan ahli kebun komuniti terhadap penggunaan teknologi yang diperkenalkan, meliputi aspek kemudahan penggunaan dan impak kepada hasil kebun. Dapatan kajian ini diharap dapat memberi gambaran komprehensif terhadap keberkesanan teknologi pertanian bandar serta menjadi rujukan dalam merancang dasar, pembangunan teknologi dan program pertanian bandar pada masa akan datang.

Latar belakang projek MARDI-MAYBANK

Maybank merupakan antara institusi kewangan swasta yang telah menjalin kerjasama berterusan dengan MARDI sejak tahun 2016. Kerjasama ini bermula dengan pembangunan laman edibel di Menara Maybank, Kuala Lumpur yang kemudiannya dipindahkan ke Akademi Maybank di Bangi sebagai pusat pembelajaran dan lawatan. Selain itu, melalui inisiatif tanggungjawab sosial korporat (CSR) yang dibiayai oleh dana zakat Maybank Islamik, sebanyak enam projek telah dilaksanakan, termasuk pembangunan kebun komuniti di lima blok PPR Kerinchi, Lembah Pantai, Kuala Lumpur. Peserta di PPR Kerinchi adalah terdiri daripada golongan asnaf yang menghuni di kawasan perumahan tersebut. Pemberian manfaat kepada peserta adalah dalam bentuk pemberian teknologi

pertanian bandar MARDI, input pertanian, kursus dan khidmat nasihat. Projek pertanian bandar di PPR Kerinchi ini telah dirasmikan oleh Yang Berbahagia Dato' Mohamed Rafique Merican Wahiduddin Merican, Ketua Pegawai Eksekutif, Kumpulan Maybank Islamic Berhad dan Dr. Zulhazmi Sayuti, Pengarah Pusat Penyelidikan Hortikultur. Kerjasama antara Maybank dan MARDI dalam pelaksanaan program ini telah bermula pada Oktober 2022 (Gambar 1).



Gambar 1: Pertanian Bandar Komuniti di PPR Kerinchi, Lembah Pantai, Kuala Lumpur

Teknologi Pertanian Bandar MARDI

Beberapa teknologi pertanian bandar yang telah diperkenalkan di PPR Kerinchi termasuk GreenKit, SWC buah dan Canopytechture. Teknologi ini adalah berkonsepkan pengairan sendiri (*self-watering*) untuk kegunaan komuniti pertanian bandar.

a) GreenKit

GreenKit ialah kit tanaman yang direka khas bagi penanaman sayuran, ulaman dan herba khususnya dalam persekitaran yang mempunyai ruang terhad (Gambar 2). Reka bentuk GreenKit terdiri daripada takungan plastik yang dibahagikan kepada dua ruang berasingan: ruang bawah sebagai takungan air (*reservoir*) manakala ruang atas berfungsi sebagai takung penanaman yang mengandungi medium penanaman. Prinsip dan kaedah penanaman dengan GreenKit adalah menyerupai penanaman di kawasan tanah semula jadi yang mana air daripada takungan

atau lapisan bawah diserap ke zon akar melalui tindakan kapilari. GreenKit menawarkan penyelesaian berkesan terhadap keperluan penyiraman harian yang sering menjadi kekangan kepada komuniti bandar. Sesuai untuk tanaman ulam, herba dan sayur-sayuran, sistem ini menyokong pertumbuhan optimum dengan penjagaan minimum. GreenKit membolehkan penanaman pelbagai jenis tanaman secara serentak. Disarankan agar kombinasi tanaman dipilih berdasarkan keperluan air dan cahaya yang sama bagi memastikan pertumbuhan yang optimum dan seimbang.



Gambar 2: GreenKit yang ditanam pelbagai sayur-sayuran

b) Self-Watering Container (SWC) buah

SWC buah merupakan sistem penanaman berkonsepkan *self-watering* yang direka khas untuk pelbagai jenis tanaman buah-buahan tropika (Gambar 3). Salah satu kelebihan SWC ialah keupayaannya mengumpul dan menampung air hujan, yang kemudiannya boleh dimanfaatkan semasa tempoh ketiadaan hujan. Takungan air SWC mampu membekalkan air selama 5–7 hari, bergantung kepada saiz tanaman. Melalui sistem SWC buah, tiada pembaziran berlaku kerana semua air dan baja yang dibekalkan akan diserap sepenuhnya oleh tanaman.



Gambar 3: SWC yang ditanam pelbagai buah-buahan

c) *Canopytechure*

Canopytechure merupakan sistem penanaman berkonsepkan *self-watering* yang direka khas untuk pelbagai jenis tanaman sayur-sayuran dan buah-buahan menjalar (Gambar 4). Canopytechure mempunyai struktur seperti payung memberikan ciri estetik untuk penanaman sayuran dan buah-buahan menjalar agar kelihatan lebih unik dan menarik. Di samping itu, ruang teduh di bawah Canopytechure boleh dijadikan tempat beristirahat.



Gambar 4: Sistem Canopytechure

Metodologi

Pengumpulan data

Kajian ini memfokuskan kepada penduduk kebun komuniti PPR Kerinchi yang telah menerima teknologi pertanian bandar dan khidmat nasihat MARDI. Sebanyak 126 responden berjaya diperoleh daripada lima blok perumahan di PPR Kerinchi, Kuala Lumpur. Data dikumpulkan menggunakan borang soal selidik berstruktur yang merangkumi item berkaitan penggunaan teknologi, produktiviti, pengurusan operasi serta tahap kepuasan ahli kebun komuniti. Soal selidik ini membolehkan pengumpulan data kuantitatif yang seragam untuk tujuan analisis.

Analisis data

Analisis deskriptif dijalankan bagi mendapatkan gambaran umum tentang profil responden dan tahap penggunaan teknologi serta persepsi terhadap keberkesanan teknologi dan tahap kepuasan. Bagi menilai impak penggunaan teknologi terhadap penjimatan belanja dapur ahli kebun, analisis *paired t-test* juga digunakan.

Keputusan kajian

Demografi responden

Berdasarkan Jadual 1, demografi responden kajian menunjukkan dominasi wanita dengan 90 orang (71.4%), berbanding dengan lelaki seramai 36 orang (28.6%).

Hasil tinjauan memperlihatkan penglibatan wanita yang lebih tinggi dalam aktiviti pertanian bandar. Majoriti responden berumur 41 – 60 tahun (63.5%), menunjukkan penglibatan aktif dalam kalangan golongan pertengahan umur. Kebanyakan responden mempunyai latar belakang pendidikan sekolah menengah, menandakan bahawa pengetahuan asas mereka mencukupi untuk terlibat dalam aktiviti pertanian. Lebih separuh daripada responden tidak bekerja, termasuk suri rumah, menunjukkan bahawa pertanian bandar berpotensi sebagai aktiviti produktif sampingan bagi mereka. Sebahagian besar responden (65.1%) tergolong dalam kumpulan berpendapatan rendah (kurang daripada RM2,000). Data ini menjelaskan potensi pertanian bandar sebagai aktiviti produktif sampingan dan sebagai strategi penjimatan kos sara hidup. Kebanyakan responden juga berasal daripada isi rumah bersaiz kecil hingga sederhana (2 – 6 orang), yang menunjukkan relevansi sumbangan pertanian bandar terhadap keperluan makanan harian keluarga.

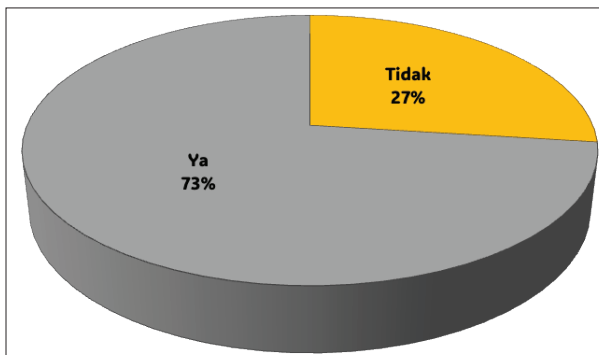
Jadual 1: Demografi responden

Demografi		Frekuensi	%
Jantina	Lelaki	36	28.6
	Perempuan	90	71.4
Umur	20 – 30 tahun	1	0.8
	31 – 40 tahun	12	9.5
	41 – 50 tahun	49	38.9
	51 – 60 tahun	31	24.6
	60 tahun dan keatas	33	26.2
Taraf pendidikan	Tidak bersekolah	2	1.6
	Sekolah rendah	10	7.9
	Sekolah menengah	103	81.8
	Kolej/institusi/universiti	11	8.7
Pekerjaan utama	Kakitangan kerajaan	7	5.5
	Kakitangan swasta	13	10.3
	Bekerja sendiri	20	15.9
	Pelajar	3	2.4
	Pesara	13	10.3
Pendapatan isi rumah	Tidak bekerja (termasuk suri rumah)	70	55.6
	RM2,000 dan ke bawah	82	65.1
	RM2,000 – RM4,000	32	25.4
	RM4,000 – RM6,000	10	7.9
Bilangan isi rumah	RM6,000 dan ke atas	2	1.6
	Seorang	3	2.4
	2 – 4 orang	65	51.6
	4 – 6 orang	44	34.9
	6 orang dan keatas	14	11.1

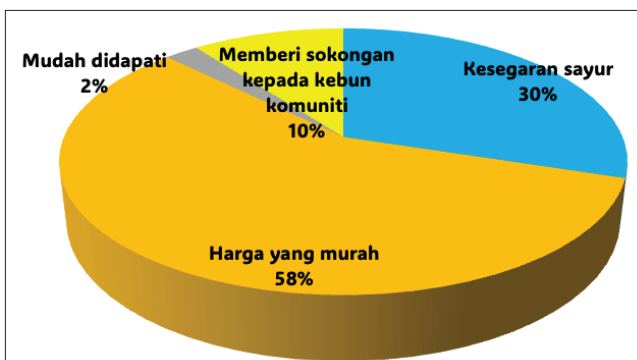
Senario pembelian sayur kebun komuniti

Berdasarkan Rajah 1, majoriti responden di PPR Kerinchi (73%) membeli sayur-sayuran dari kebun komuniti, manakala hanya 27% tidak berbuat demikian. Antara sebab utama responden memilih untuk membeli sayur di kebun komuniti adalah kerana harga yang murah, yang merangkumi 58% daripada pembeli. Sebab kedua paling dominan ialah kesegaran sayur sebanyak 30%, diikuti dengan keinginan untuk memberi sokongan kepada kebun komuniti sebanyak 10% dan hanya 2% yang menyatakan faktor kemudahan mendapatkan sayur sebagai pendorong pembelian (Rajah 2). Ini menunjukkan bahawa kebun komuniti bukan sahaja berperanan sebagai sumber bekalan makanan, malah menjadi pilihan utama kerana faktor ekonomi dan kualiti hasil yang ditawarkan.

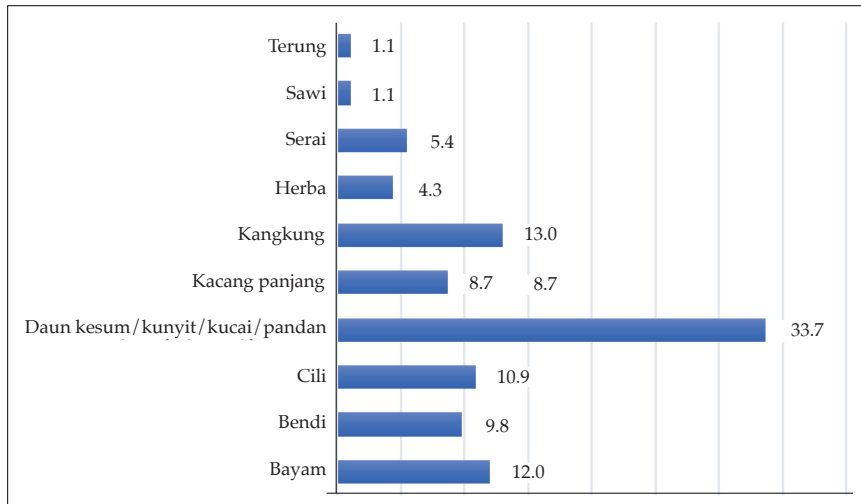
Berdasarkan Rajah 3, didapati bahawa daun kesum, kunyit, kucai dan pandan merupakan sayur yang paling kerap dibeli oleh penduduk dengan peratusan tertinggi iaitu 33.7%. Ini diikuti oleh kangkung sebanyak 13.0%, bayam (12.0%) dan cili (10.9%). Sayur lain yang turut mendapat sambutan termasuk kacang panjang (8.7%), bendi (9.8%), serai (5.4%) serta herba lain (4.3%). Manakala sayur seperti terung dan sawi mencatatkan kadar pembelian yang sangat rendah, masing-masing hanya 1.1%. Secara keseluruhan, sayur berdaun yang mudah digunakan dalam masakan harian dan mempunyai pelbagai kegunaan seperti daun kesum dan kucai menjadi pilihan utama pembeli, menunjukkan keutamaan penduduk terhadap bahan yang segar, serba guna dan mudah diperolehi.



Rajah 1: Status pembelian sayur di kebun komuniti



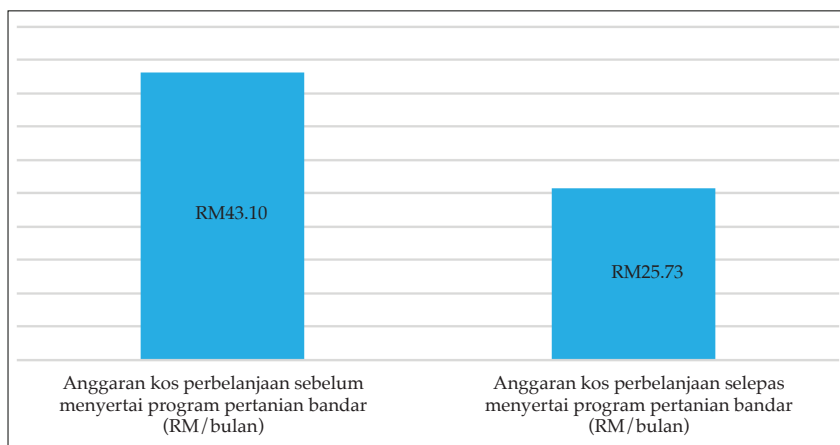
Rajah 2: Sebab pembelian sayur di kebun komuniti



Rajah 3: Jenis sayur yang sering dibeli di kebun komuniti

Impak penglibatan kebun komuniti terhadap perbelanjaan dapur penduduk PPR Kerinchi

Dapatan kajian menunjukkan bahawa penduduk PPR Kerinchi mencatatkan pengurangan perbelanjaan dapur yang signifikan selepas menyertai kebun komuniti (Rajah 4). Sebelum penglibatan, purata perbelanjaan sayur-sayuran adalah sebanyak RM43.10/bulan, namun menurun kepada RM25.73/bulan selepas penglibatan dengan purata penurunan sebanyak RM17.37/bulan yang didapati signifikan secara statistik ($t = 11.787$, $p\text{-value} = 0.000$). Keputusan ini menunjukkan bahawa penglibatan aktif dalam kebun komuniti mampu memberikan impak positif yang nyata terhadap pengurangan kos perbelanjaan dapur.

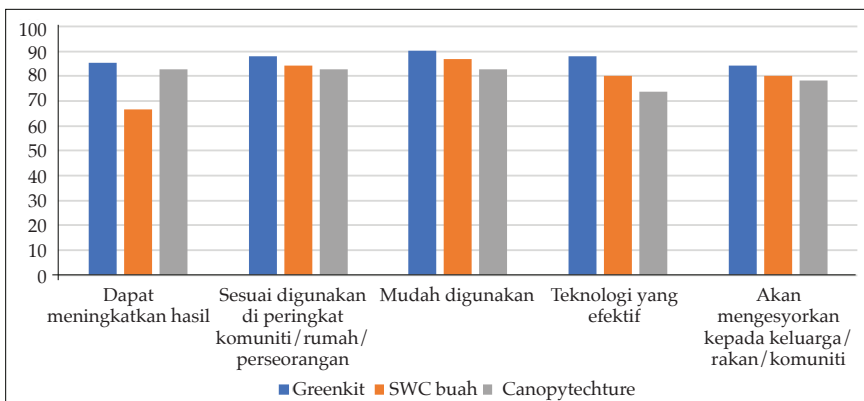


*Nota: $t = 11.787$, $p\text{-value} = 0.000$

Rajah 4: Impak penurunan perbelanjaan dapur bagi penduduk PPR Kerinchi

Tahap penerimaan ahli Kebun Komuniti PPR Kerinchi terhadap teknologi MARDI

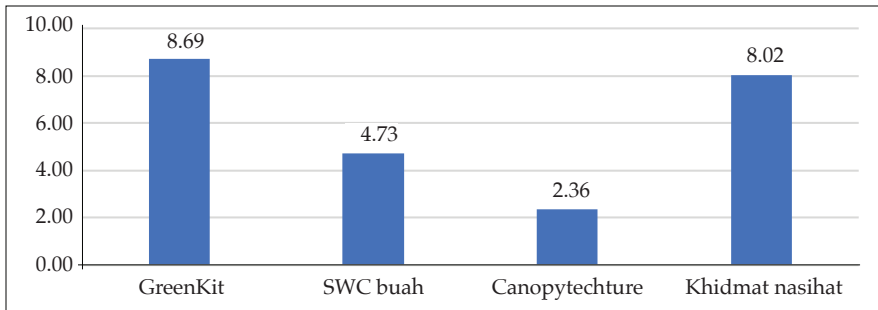
Berdasarkan Rajah 5, tahap penerimaan teknologi MARDI di Kebun Komuniti PPR Kerinchi memperlihatkan bahawa teknologi GreenKit mempunyai tahap penerimaan yang paling tinggi dalam semua aspek yang dinilai. GreenKit dinilai sangat baik terutamanya dari segi kemudahan penggunaan (90%), keberkesanan teknologi (88%) serta kesesuaian untuk digunakan di peringkat komuniti atau rumah (88%). Diikuti oleh teknologi SWC buah yang menunjukkan tahap penerimaan yang agak baik, walaupun sedikit rendah berbanding dengan GreenKit, terutamanya dalam aspek dapat meningkatkan hasil (68%) dan keberkesanan teknologi (80%). Manakala teknologi Canopytechure pula menunjukkan tahap penerimaan yang lebih rendah berbanding dengan GreenKit dan SWC buah, terutamanya dalam aspek keberkesanan teknologi (73%) dan kesesuaian penggunaan di peringkat komuniti (82%). Secara keseluruhannya, GreenKit lebih diyakini dan diterima baik oleh komuniti kerana dianggap lebih mudah digunakan, berkesan dan sesuai untuk persekitaran komuniti, manakala SWC buah dan Canopytechure memerlukan penambahbaikan bagi meningkatkan keyakinan pengguna.



Rajah 5: Tahap penerimaan teknologi pertanian bandar MARDI

Tahap kepuasan ahli Kebun Komuniti PPR Kerinchi terhadap teknologi MARDI

Rajah 6 menunjukkan tahap kepuasan ahli Kebun Komuniti PPR Kerinchi terhadap teknologi MARDI. Teknologi GreenKit mendapat tahap kepuasan paling tinggi dengan skor 8.69 daripada 10, menandakan pengguna sangat berpuas hati dengan teknologi ini. Khidmat nasihat yang diberikan juga menunjukkan tahap kepuasan yang tinggi dengan skor 8.02, menggambarkan bahawa perkhidmatan sokongan MARDI amat membantu komuniti tersebut. Namun begitu, SWC buah menerima tahap kepuasan yang sederhana dengan skor 4.73, menunjukkan masih terdapat kekurangan atau cabaran dalam penggunaannya yang perlu diperbaiki. Sementara itu, Canopytechure mencatatkan tahap kepuasan yang paling rendah dengan skor 2.36, menunjukkan teknologi ini kurang diterima dan mungkin sukar atau tidak sesuai digunakan dalam konteks komuniti tersebut. Secara keseluruhan, GreenKit dan khidmat nasihat lebih memenuhi keperluan komuniti berbanding dengan SWC buah dan Canopytechure.



*Nota: Tahap kepuasan menggunakan skala 1 – 10 (sangat tidak berpuas hati hingga sangat berpuas hati)

Rajah 6: Tahap kepuasan teknologi pertanian bandar dan khidmat nasihat MARDI

Perbincangan dan cadangan kajian

Berdasarkan dapatan kajian, dapat disimpulkan bahawa kebun komuniti di PPR Kerinchi memainkan peranan penting dalam menyediakan sumber makanan segar dan mampu milik kepada penduduk setempat, khususnya dalam kalangan golongan wanita, warga emas dan suri rumah yang tidak bekerja secara formal. Majoriti responden membeli sayur dari kebun komuniti kerana harga yang murah dan kesegaran hasil tanaman. Sayur-sayuran yang paling kerap dibeli adalah daun kesum, kunyit, kucai dan pandan, diikuti oleh kangkung dan bayam, yang mencerminkan keutamaan penduduk terhadap bahan masakan harian yang mudah diperolehi. Dapatan ini selari dengan kajian oleh Nugent (2000) yang menyatakan bahawa kebun komuniti bukan sahaja dapat menyediakan sumber makanan segar dan sihat, malah turut memainkan peranan penting dalam memperkukuh jalinan sosial dan memberi manfaat ekonomi kepada isi rumah berpendapatan rendah. Secara keseluruhannya, kebun komuniti bukan sahaja memenuhi keperluan pemakanan penduduk berpendapatan rendah, malah menjadi satu bentuk intervensi sosial yang memperkukuh jaringan komuniti dan menyokong ekonomi isi rumah. Faktor harga dan kualiti hasil pertanian merupakan daya tarikan utama yang mendorong pembelian, seperti yang turut dijelaskan oleh Mok et al. (2014) bahawa kebun komuniti sering dihubungkan dengan akses kepada makanan segar, sihat dan lebih murah untuk komuniti bandar.

Kajian ini mendapati bahawa teknologi GreenKit merupakan teknologi MARDI yang paling diterima dan mendapat tahap kepuasan tertinggi dalam kalangan ahli kebun komuniti. Ia dinilai sangat baik dari aspek kemudahan penggunaan, keberkesanan, kesesuaian pada skala komuniti dan keupayaannya untuk meningkatkan hasil tanaman. Selain itu, khidmat nasihat yang diberikan oleh MARDI juga mendapat tahap kepuasan yang tinggi dan dilihat memainkan peranan penting dalam membantu komuniti memahami dan mengaplikasikan teknologi tersebut dengan lebih berkesan. Dapatan ini selari dengan kajian oleh Lal (2020) yang menekankan kepentingan teknologi pertanian bandar yang bersifat mesra pengguna dan mampu meningkatkan hasil tanaman, khususnya bagi komuniti berpendapatan rendah. Sebaliknya, teknologi SWC buah dan Canopytechure menunjukkan tahap penerimaan dan kepuasan yang lebih rendah berbanding dengan GreenKit, menunjukkan keperluan untuk penambahbaikan, mungkin disebabkan oleh faktor kesesuaian, kesukaran penggunaan atau impak yang kurang ketara.

Sehubungan itu, beberapa cadangan dikemukakan untuk meningkatkan impak kebun komuniti ini. Antaranya ialah memperluaskan pengeluaran sayur yang mendapat permintaan tinggi seperti daun kesum dan kangkung bagi memenuhi keperluan setempat dan menambah hasil jualan. Selain itu, latihan dan sokongan teknikal wajar diberikan kepada golongan suri rumah dan pesara bagi menggalakkan penyertaan aktif dalam pertanian bandar. Laporan oleh FAO (2019) juga menekankan bahawa latihan dan bimbingan yang berterusan adalah kunci kejayaan dalam meningkatkan kemahiran komuniti bandar dalam bidang pertanian. Saluran pemasaran hasil kebun juga perlu diperluaskan melalui platform dalam talian atau jualan langsung di kawasan komuniti bagi memudahkan akses pembeli, selaras dengan dapatan oleh Orsini et al. (2013) yang menunjukkan potensi pemasaran secara langsung mampu meningkatkan hasil jualan kebun komuniti. Di samping itu, program pendidikan komuniti mengenai manfaat kesihatan dan ekonomi pertanian bandar harus dilaksanakan untuk meningkatkan kesedaran dan penglibatan masyarakat secara menyeluruh. Bagi aspek teknologi, penggunaan GreenKit wajar diperluaskan ke lebih banyak kebun komuniti memandangkan keberkesanannya telah terbukti. Penambahbaikan perlu dilaksanakan terhadap teknologi SWC buah dan Canopytechure dengan menilai semula aspek reka bentuk, kaedah penggunaan dan kesesuaiannya supaya lebih mesra komuniti. Program khidmat nasihat juga perlu diperkukuhkan kerana membantu meningkatkan kefahaman dan penerimaan komuniti terhadap teknologi yang diperkenalkan. Akhir sekali, sesi libat urus secara berkala dengan komuniti perlu dijalankan bagi memastikan teknologi dan program yang dilaksanakan benar-benar relevan, berkesan dan memenuhi keperluan setempat.

Kesimpulan

Projek Pertanian Bandar Komuniti MARDI-MAYBANK di PPR Kerinchi telah memberi impak sosioekonomi yang signifikan kepada penduduk, khususnya golongan berpendapatan rendah. Kajian mendapati penglibatan dalam kebun komuniti telah mengurangkan purata perbelanjaan sayur-sayuran sebanyak RM17.37/bulan, selain menyediakan akses kepada sayur segar seperti daun kesum, kunyit, kucai dan pandan yang menjadi pilihan utama kerana harga yang murah dan kualiti yang baik. Sebanyak 73% responden membeli sayur dari kebun komuniti dengan 58% menyatakan harga yang rendah daripada harga pasaran sebagai faktor utama. Dari aspek teknologi, GreenKit merekodkan tahap penerimaan dan kepuasan tertinggi dengan skor 8.69, diikuti oleh khidmat nasihat MARDI (8.02). Manakala teknologi SWC buah (4.73) dan Canopytechure (2.36) menunjukkan keperluan untuk penambahbaikan. Kajian menyarankan peluasan hasil tanaman popular, peningkatan latihan teknikal, pengukuhan khidmat nasihat serta saluran pemasaran yang lebih efektif bagi menjamin kejayaan dan kelestarian jangka panjang projek pertanian bandar ini.

Penghargaan

Penyelidik merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada semua pegawai dan staf Pusat ES dan Pusat HR yang telah memberikan kerjasama dan sokongan penuh sepanjang pelaksanaan kajian ini. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada ketua dan ahli kebun komuniti yang telah memberikan komitmen serta kerjasama dalam aktiviti pengumpulan data. Penghargaan khusus turut diberikan kepada pihak pengurusan MARDI dan Maybank atas kelulusan, fasilitasi dan galakan berterusan yang membolehkan kajian ini dapat dilaksanakan.

Latar belakang pengarang

- 1) Dr. Aimi Athirah Ahmad
Pusat Penyelidikan Sosio Ekonomi, Risikan Pasaran dan Agribisnes,
Ibu Pejabat MARDI, Persiaran MARDI-UPM,
43400 Serdang, Selangor
E-mel: aimiathirah@mardi.gov.my
- 2) Sakinah Idris, Mohammad Abid Ahmad dan Masnira Mohammad Yusoff
Pusat Penyelidikan Hortikultur,
Ibu Pejabat MARDI, Persiaran MARDI-UPM,
43400 Serdang, Selangor
- 3) Noorhayati Suratmam
Pusat Urus Tadbir dan Perundangan,
Ibu Pejabat MARDI, Persiaran MARDI-UPM,
43400 Serdang, Selangor

Bibliografi

- Abdullah, R., & Jaafar, M. (2022). Urban Agriculture and Technological Innovation: A Malaysian Perspective. *Journal of Sustainable Urban Development*, 8(1), 45–57. <https://doi.org/10.1234/jsud.v8i1.5678>
- FAO. (2019). The State of Food and Agriculture 2019. Moving forward on food loss and waste reduction. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Lal, R. (2020). Home gardening and urban agriculture for advancing food and nutritional security in response to the COVID-19 pandemic. *Food Security*, 12, 871–876.
- Mok, H-F., Williamson, V. G., Grove, J. R., Burry, K., Barker, S. F., & Hamilton, A. J. (2014). Strawberry fields forever? Urban agriculture in developed countries: A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 34(1), 21–43.
- Nasir, N. A. M., Latif, M. T., & Hassan, S. A. (2020). Challenges of Urban Agriculture Implementation in Malaysian Cities. *International Journal of Agriculture and Environmental Research*, 6(2), 78–89.
- Nugent, R. (2000). The impact of urban agriculture on the household and local economies. Growing cities, growing food: Urban agriculture on the policy agenda. *Deutsche Stiftung für Internationale Entwicklung (DSE)*, 67–97.
- Orsini, F., Kahane, R., Nono-Womdim, R., & Gianquinto, G. (2013). Urban agriculture in the developing world: A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 33(4), 695–720. <https://doi.org/10.1007/s13593-013-0143-z>
- Säumel, I., Reddy, S. E., & Wachtel, T. (2019). Edible City Solutions—One Step Further to Foster Social Resilience through Enhanced Food Security and Urban Agriculture. *Sustainability*, 11(24), 7065. <https://doi.org/10.3390/su11247065>
- Yusof, N. H. M., Omar, D., & Ariffin, M. R. (2021). Sustainable Urban Agriculture Practices in Malaysia: Issues and Prospects. *Malaysian Journal of Society and Space*, 17(1), 137–148. <https://doi.org/10.17576/geo-2021-1701-11>
- Zainal, Z., Baharuddin, A., & Hashim, R. (2022). Perception and Acceptance of Smart Farming Technology Among Urban Farmers. *Malaysian Journal of Technology*, 14(3), 12–24.

PEMINDAHAN TEKNOLOGI MELALUI PROJEK INOVASI : PEMROSESAN DAN KAEDAH PEMBUNGKUSAN DOH PENERAM PERAK

Zarina Ismail¹

Mohd Suhaimi Alias², Dr. Noor Shaeda Ismail³ dan Azrul Abdul Sahak¹

¹Pusat Pemindahan Teknologi dan Pembangunan Usahawan

²Pusat Penyelidikan Sains dan Teknologi Makanan

³Pejabat Pengarah MARDI Perak

zarina@mardi.gov.my

Kata kunci: Doh peneram, pembungkusan, aluminium pouch, jangka hayat, analisis mikrobiologi, SOP pemrosesan

ABSTRAK

Kajian ini dijalankan bagi menambah baik kaedah pemrosesan dan pembungkusan doh kuih peneram oleh syarikat NAB Food Industries Sdn. Bhd., usahawan bimbingan MARDI Perak. Masalah utama yang dihadapi oleh usahawan ialah kaedah pembungkusan doh sedia ada tidak sesuai untuk tujuan pengedaran kepada peniaga kecil kerana doh peneram mudah rosak dalam tempoh seminggu selepas kotak penyimpanan dibuka. Masalah ini telah menyebabkan kerugian kepada peniaga kecil yang terlibat. Objektif kajian ini adalah untuk menambah baik Prosedur Operasi Standard atau *Standard Operating Procedure* (SOP) pengeluaran doh serta mengenal pasti jenis pembungkusan yang sesuai bagi memanjangkan jangka hayat produk. Kajian telah dijalankan dengan melaksanakan beberapa siri eksperimen pemrosesan doh tanpa melalui proses pemeraman dan analisis mikrobiologi (jumlah kiraan bakteria (TPC), *Coliform* dan *E.coli*) serta fizikal (kandungan lembapan, aktiviti air dan warna) ke atas sampel doh yang dibungkus dalam pembungkusan jenis *aluminium pouch*. Analisis mikrobiologi mendapati jumlah kiraan bakteria (TPC) berada dalam julat 9.00×10^1 hingga 3.50×10^2 cfu/g, bacaan *Coliform* berada di bawah 1.00×10^1 cfu/g, manakala *E. coli* tidak dikesan sepanjang tempoh tiga bulan penyimpanan di dalam *incubation chamber*. Penemuan ini menunjukkan pemanjangan jangka hayat doh berbanding dengan kaedah pembungkusan asal. Ujian warna ke atas doh peneram pula menunjukkan konsistensi dengan ciri doh yang dihasilkan menggunakan kaedah tradisional. Analisis aktiviti air (AW) dan kandungan lembapan (MC) yang dilaksanakan turut merekodkan keputusan positif yang menyokong penemuan mikrobiologi. Dapatan kajian ini membuktikan bahawa kaedah pembungkusan ini dapat memanjangkan jangka hayat doh sehingga satu tahun, mengurangkan kos operasi dan membuka potensi pasaran yang lebih luas. Secara keseluruhannya, produk ini kini telah sedia untuk dikomersialkan sebagai produk makanan sedia dimasak.

Pengenalan

Kuih peneram ialah salah satu kuih tradisional yang sangat dikenali dalam masyarakat Malaysia khususnya di negeri-negeri utara Semenanjung Malaysia. Kuih ini sering dijual di pasar malam, kedai kuih tradisional serta diketengahkan dalam majlis-majlis keramaian sebagai hidangan ringan. Sebagai makanan warisan, kuih peneram bukan sahaja menjadi sebahagian daripada budaya makanan tempatan malah melambangkan kreativiti masyarakat dahulu dalam menghasilkan manisan berasaskan bahan asas seperti tepung beras, tepung gandum dan gula merah (Pantin, 2014; Zainal et al., 2018). Identitinya sebagai kuih tradisional terus kekal sehingga kini kerana memiliki ciri warna, tekstur dan aroma yang unik, sejajar dengan karakter kuih-kuih tradisional lain di Malaysia (Jaswir et al., 2012). Dengan populariti yang meluas dan sejarahnya yang panjang, kuih peneram wajar dikaji bagi memahami ciri fizikal, pemprosesan dan faktor yang mempengaruhi kualitinya.

Dari aspek ciri-ciri fizikal, kuih peneram biasanya berbentuk bulat dengan bahagian tengahnya mempunyai lubang kecil, menyerupai bentuk cincin. Warnanya coklat gelap keemasan bergantung kepada jenis gula yang digunakan dan tahap karamelisasi semasa memasak gula. Teksturnya pula rangup pada bahagian luar tetapi sedikit kenyal pada bahagian dalam, hasil daripada kombinasi tepung beras dan tepung gandum dalam formulasi adunan. Aroma kuih peneram banyak dipengaruhi oleh gula merah atau gula melaka yang memberikan bau harum karamel semula jadi. Ciri-ciri ini menjadi faktor yang menentukan penerimaan pengguna terhadap kualiti kuih peneram khususnya dari aspek rasa, warna, tekstur dan kerangupan kuih (Zainal et al., 2018; Jaswir et al., 2012; Pantin, 2014).

Secara umumnya, proses pembuatan kuih peneram bermula dengan mencairkan gula merah atau gula melaka bersama air sehingga larut dan sedikit pekat. Larutan panas ini kemudian dicampurkan dengan tepung beras dan tepung gandum sehingga membentuk adunan atau doh yang homogen. Doh tersebut biasanya direhatkan untuk membenarkan kanji menyerap lembapan sekali gus menghasilkan tekstur akhir yang lebih baik. Setelah itu, doh dibentuk mengikut saiz yang dikehendaki sebelum digoreng dalam minyak panas pada suhu yang sesuai bagi memastikan warna dan tekstur yang konsisten. Walaupun kuih ini mudah didapati di pasar malam dan premis perniagaan kecil, namun pengeluaran doh peneram secara tradisional masih berdepan dengan cabaran terutamanya dari aspek ketahanan dan jangka hayat produk. Lazimnya doh peneram yang dihasilkan hanya mampu bertahan selama seminggu selepas diproses, terutamanya apabila ia dibungkus menggunakan bahan pembungkusan konvensional yang tidak kedap udara. Keadaan ini menyebabkan peniaga kecil berhadapan dengan risiko kerugian sekiranya produk tidak habis dijual kerana stok tidak dapat disimpan dalam tempoh yang lebih panjang.

Oleh itu, kajian ini dijalankan untuk menambah baik proses pengeluaran doh peneram dengan memperkenalkan SOP pemprosesan baharu tanpa proses pemeraman. Di samping itu, kajian ini juga dilaksanakan untuk menilai keberkesanan penggunaan bahan pembungkusan *aluminium pouch* dalam memanjangkan jangka hayat produk. Keseluruhannya, kajian terhadap kuih peneram bukan sahaja penting untuk memahami ciri-ciri makanan tradisional tetapi juga membantu dalam menambah baik proses penghasilannya agar kekal relevan dan diterima oleh generasi masa kini.

Kenyataan masalah dan kajian lepas

Isu utama yang dihadapi oleh usahawan dan peniaga kecil kuih peneram ialah doh peneram yang dihasilkan menjadi cepat rosak dan berkulat hanya dalam tempoh seminggu selepas pemprosesan. Syarikat usahawan mengeluarkan doh peneram menggunakan kotak doh dengan berat minimum 30 kg/kotak untuk diedarkan kepada peniaga kecil terutamanya peniaga-peniaga di luar kawasan Bagan Serai seperti di Hentian Rehat & Rawat (R&R) Gunung Semanggol, R&R Tapah, Kuala Lumpur dan juga Pahang. Peniaga-peniaga kecil ini perlu menghabiskan keseluruhan doh tersebut dalam tempoh seminggu setelah kotak dibuka. Pengendalian doh dengan membuka dan menutup kotak berulang kali akan menyebabkan baki doh rosak sebelum sempat digunakan, justeru menyebabkan kerugian dari segi modal dan kos operasi sehingga menjejaskan pendapatan peniaga kecil yang bergantung kepada hasil jualan harian. Selain itu, pemprosesan doh peneram secara tradisional juga melibatkan proses pemeraman selama tiga hari yang tentunya akan meningkatkan lagi kos pengeluaran terutamanya dari aspek tenaga kerja. Kekangan-kekangan ini menyukarkan usahawan untuk bersaing di pasaran moden yang menuntut produk untuk tahan lebih lama, mudah digunakan, dan seragam dari segi kualiti. Hasil dapatan kajian ini diharap dapat membantu mengurangkan kerugian yang dialami oleh peniaga kecil, meningkatkan kecekapan operasi usahawan, membuka potensi pengkomersialan serta meneroka pasaran baharu yang lebih luas untuk doh peneram.

Penyelidikan mengenai jangka hayat dan ketahanan produk makanan tradisional banyak menekankan kepentingan pembungkusan serta pengawalan faktor fiziko-kimia seperti aktiviti air dan kandungan lembapan. Menurut Rahman et al. (2018), aktiviti air (AW) yang tinggi akan mempercepatkan pertumbuhan mikroorganisma terutamanya yis dan kulat yang menjadi punca utama kerosakan makanan separa kering. Kajian oleh Abdullah dan Hassan (2020) pula menunjukkan bahawa pemilihan bahan pembungkusan yang sesuai seperti *aluminium foil* atau plastik berlapis (*multi-layered plastic*) dapat memanjangkan jangka hayat produk makanan tradisional sehingga dua hingga tiga kali ganda berbanding dengan pembungkusan biasa. Sementara itu, Ahmad et al. (2019) melaporkan bahawa pengurangan proses pemeraman dalam penghasilan makanan berasaskan doh bukan sahaja menjimatkan kos, malah meningkatkan kestabilan kualiti produk akhir.

Dalam konteks kuih tradisional Malaysia, pelbagai inovasi telah dijalankan untuk menyesuaikan produk warisan tersebut dengan kehendak pasaran moden. Sebagai contoh, kajian mengenai penghasilan kuih tradisional dalam bentuk *ready-to-cook* mendapati produk dengan pembungkusan kedap udara dan penyimpanan sejuk beku mampu mengekalkan kualiti sehingga enam bulan (Zulkifli & Tan, 2021). Kajian ini menunjukkan bahawa inovasi dari segi SOP pemprosesan dan pemilihan bahan pembungkusan amat kritikal dalam menjamin kualiti, keselamatan dan kebolehpasaran produk-produk makanan tradisional.

Kaedah kajian

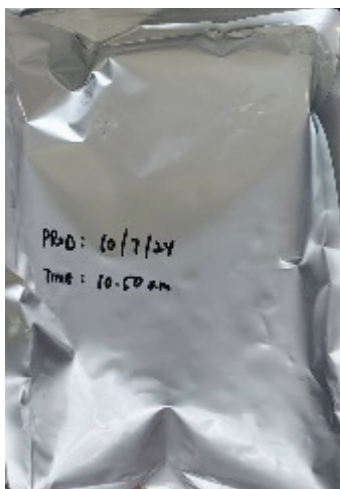
Bagi mencapai objektif, kajian ini telah dilaksanakan melalui beberapa siri eksperimen dan pengulangan proses sebanyak tiga kali di premis usahawan. Eksperimen pemprosesan doh ini bertujuan untuk memastikan doh yang dihasilkan konsisten, stabil, selamat dan sesuai untuk pembungkusan jangka panjang. Kaedah pemprosesan yang digunakan oleh syarikat sebelum ini adalah penyediaan doh

melalui campuran tepung beras, tepung gandum, gula merah, gula putih, minyak dan air yang diadun secara homogen menggunakan mesin pengadun. Air gula kemudian dimasak sehingga mendidih, ditapis dan dicampurkan ke dalam campuran tepung di dalam mesin pengadun dan diadun lagi sehingga sehati. Doh yang terhasil kemudian dimasukkan ke dalam kotak penyimpanan plastik berkapasiti 35 L dan diperam selama tiga hari di premis sebelum diedarkan kepada peniaga kecil (Carta alir 1).

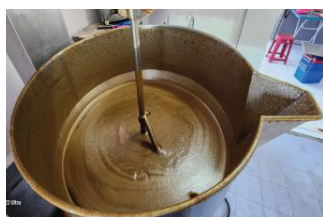


Carta alir 1: Kaedah pemprosesan doh peneram sebelum kajian

Dalam eksperimen penyediaan doh, kaedah pemprosesan yang sama digunakan iaitu campuran tepung beras 30%, tepung gandum 15%, gula merah 15%, gula putih 15%, minyak masak 12.5% dan air 12.5% diadun secara homogen menggunakan mesin pengadun. Air gula dimasak sehingga suhu mendidih 100 °C, kemudian ditapis dan dicampurkan ke dalam campuran tepung di dalam mesin pengadun dan diadun selama 20 minit. Doh yang terhasil kemudian dibungkus ke dalam *aluminium pouch* dan ditimbang sehingga mencapai berat 2 kg setiap *pouch* (Gambar 1). Jangkaan dapatan daripada eksperimen ini adalah satu formulasi doh yang optimum yang memberikan tekstur paling stabil, mudah dibentuk serta mengekalkan ciri sensori seperti aroma, rasa dan warna yang konsisten walaupun tanpa melalui proses pemeraman dapat diperolehi (Carta alir 2).



Gambar 1: Pembungkusan doh seberat 2 kg menggunakan aluminium pouch



Campuran air dan gula putih serta gula merah dimasak selama 1 jam



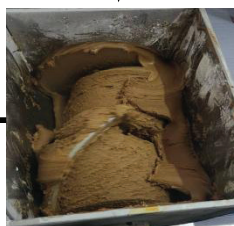
Air gula ditapis daripada bahan-bahan yang tidak larut



Air gula dituang ke dalam tepung gandum dan tepung beras



Doh peneram dibungkus ke dalam aluminium foil dan boleh terus dijual kepada peniaga kecil



Campuran tepung dan air gula diuli selama 30 minit atau sehingga sebati

Carta alir 2: Kaedah pemprosesan doh peneram yang dijalankan melalui eksperimen

Analisis mikrobiologi

Analisis mikrobiologi telah dilaksanakan untuk mengukur jumlah kiraan bakteria atau *Total Plate Count* (TPC), yis dan kulat, *Coliform* dan *Escherichia coli* sepanjang tiga bulan penyimpanan di dalam *incubation chamber*. Ujian mikrobiologi dijalankan bertujuan untuk memastikan bahan pembungkusan sesuai untuk menyimpan doh serta bebas daripada mikroorganisma berbahaya yang boleh menjejaskan keselamatan pengguna. Jangkaan dapatan daripada analisis mikrobiologi ini adalah formulasi doh dan kaedah pembungkusan yang tepat akan menunjukkan kadar pertumbuhan mikroorganisma yang paling rendah sekali gus menjadikan formulasi optimum untuk penyimpanan jangka panjang sehingga satu tahun. Selain itu, aktiviti air (AW) dan kandungan lembapan (MC) doh juga dinilai untuk melihat kestabilan doh sepanjang tempoh penyimpanan.

Analisis fizikal

Bagi tujuan analisis, ujian fizikal terhadap warna dijalankan menggunakan sistem CIELAB dengan menilai parameter kecerahan (L^*), tona merah-hijau (a^*) dan tona kuning-biru (b^*). Ujian ini dapat membantu menentukan sama ada jenis pembungkusan mempengaruhi kestabilan warna doh apabila disimpan. Warna doh yang konsisten dan stabil sepanjang pembungkusan adalah petunjuk kualiti yang mudah dilihat oleh pengguna. Ujian fizikal warna dapat memastikan doh yang dihasilkan mempunyai warna yang seragam dan konsisten setiap *batch*. Kesemua analisis ini telah dijalankan di makmal MARDI iaitu Pusat Penyelidikan Sains dan Teknologi Makanan, Ibu Pejabat.

Hasil kajian dan perbincangan

Dalam analisis warna makanan untuk doh peneram, ujian warna telah dijalankan menggunakan sistem warna CIELAB yang menilai warna berdasarkan tiga paksi iaitu L^* → mewakili kecerahan (*lightness*), a^* → mewakili paksi merah-hijau dan b^* → mewakili paksi kuning-biru. Jadual 1 menunjukkan bahawa doh peneram mengekalkan warna gelap kemerahan dengan bacaan purata L^* sekitar 34.0, bacaan a^* sekitar 8.5 dan b^* sekitar 15.0. Profil warna ini adalah tipikal untuk kuih tradisional yang menggunakan bahan semula jadi seperti gula merah atau santan serta melalui proses pemanasan seperti menggoreng atau memanggang sejajar dengan ciri tradisional doh peneram. Dapatan ini menunjukkan bahawa SOP baharu dalam pemprosesan doh tidak akan mengubah warna kuih peneram yang dihasilkan walaupun diproses tanpa melalui proses pemeraman (Gambar 2). Malahan, selain dapat mengekalkan warna asli kuih peneram, masa pemprosesan doh juga menjadi lebih singkat kerana doh tidak perlu diperam selama tiga hari. Impak ke atas usahawan pula adalah SOP ini memberikan penjimatan dari segi tenaga kerja serta pembelian kotak penyimpanan yang banyak digunakan sebelum ini.

Jadual 1: Penilaian fizikal dari segi warna doh peneram

Parameter	Maksud	Bacaan purata	Tafsiran
L*	Kecerahan (0 = hitam, 100 = putih)	~34.0	Doh menunjukkan kecerahan yang rendah (lebih gelap), konsisten dengan penggunaan gula merah atau proses karamelisasi.
a*	Komponen merah-hijau (+ve = merah)	~8.4 – 8.5	Kehadiran sedikit tona kemerahan yang mungkin berpunca daripada bahan semula jadi seperti gula merah/gula melaka.
b*	Komponen kuning-biru (+ve = kuning)	~15.0	Menunjukkan tona kekuningan-keperangan, tipikal bagi kuih tradisional yang melalui proses pemanasan atau karamelisasi.



Gambar 2: Warna doh peneram

Analisis mikrobiologi yang dijalankan ke atas doh pula mendapati, bacaan TPC dan *Coliform* adalah rendah iaitu kurang daripada 10^3 cfu/g, manakala *E. coli* tidak dikesan sepanjang tempoh penyimpanan. Menurut piawai umum kualiti makanan, bacaan *Total Plate Count* (TPC) yang melebihi $10^5 - 10^6$ cfu/g lazimnya dikategorikan sebagai tinggi dan menunjukkan risiko kerosakan produk serta potensi pertumbuhan mikroorganisma yang tidak diingini (Jay et al., 2005; Frazier & Westhoff, 2008). Oleh itu, keputusan kurang daripada 10 cfu/g membuktikan doh berada pada tahap kebersihan yang sangat baik, jauh lebih rendah daripada julat berisiko. Ini memberi maksud bahawa doh dapat disimpan lebih lama dengan jangka hayat lebih panjang tanpa risiko pertumbuhan mikroorganisma serta tempoh jangka hayat tersebut boleh dilabelkan dengan lebih tepat selepas dianalisis. Bacaan analisis mikrobiologi ditunjukkan dalam Jadual 2.

Jadual 2: Data mikrobiologi (ujian kiraan mikroorganisma) untuk doh peneram yang disimpan selama 0 – 3 bulan

Tempoh simpan	TPC (cfu/g)	Y&M (cfu/g)	Coliform (cfu/g)	Catatan
0 hari (14/11/2024)	Est. 2.45×10^2	1.49×10^3	Est. 5.00×10^1	<i>E. coli</i> tidak dikesan
1 bulan (14/12/2024)	Est. 2.00×10^2	1.95×10^4	$< 1.00 \times 10^1$	<i>E. coli</i> tidak dikesan
2 bulan (14/1/2025)	Est. 9.00×10^1	Est. 2.50×10^1	$< 1.00 \times 10^1$	<i>E. coli</i> tidak dikesan
3 bulan (14/2/2025)	3.50×10^2	Est. 2.00×10^1	$< 1.00 \times 10^1$	<i>E. coli</i> tidak dikesan

Jadual 3: Data aktiviti air (AW)

Ulangan	Bacaan AW
1	0.830
2	0.831
3	0.834
Purata	0.832

Jadual 3 menunjukkan bacaan bagi analisis aktiviti air (AW) doh peneram. Bacaan purata bagi aktiviti air (AW) adalah 0.832 yang mana menunjukkan nilai yang masih diterima untuk produk separa kering. Menurut piawai keselamatan makanan, produk doh atau bakeri yang mempunyai nilai aktiviti air (aw) melebihi 0.85 – 0.90 dikategorikan sebagai berisiko tinggi kerana julat ini mampu menyokong pertumbuhan mikroorganisma termasuk bakteria patogen, yis dan kulat. Keadaan ini meningkatkan potensi kerosakan serta menurunkan jangka hayat produk makanan (Frazier & Westhoff, 2008; Jay et al., 2005). Nilai aw yang rendah iaitu 0.832 menunjukkan bahawa pemprosesan doh melalui SOP baharu mempunyai kandungan air yang terkawal, stabil dan kurang sesuai untuk pertumbuhan mikrob seterusnya menyokong kestabilan produk serta jangka hayat lebih panjang. Manakala, kandungan lembapan (MC) pula mencatatkan bacaan purata 20.79%, yang didapati sesuai untuk mengekalkan tekstur doh ketika digoreng.

Secara keseluruhan, tiada parameter mikrobiologi menunjukkan trend pertumbuhan yang berisiko atau melebihi piawai keselamatan makanan. Kiraan TPC dan coliform kekal rendah dan stabil manakala Y&M menunjukkan penurunan selepas bulan pertama. Dengan aktiviti air (aw) yang berada pada 0.832, suatu nilai yang berada dalam julat marjinal bagi kebolehan pertumbuhan yis dan kulat. Keputusan ini menunjukkan bahawa produk mempunyai kestabilan mikrobiologi yang baik sepanjang tempoh kajian. Dari sudut praktikal, inovasi ini berjaya memanjangkan jangka hayat doh sehingga setahun apabila dibungkus menggunakan bahan pembungkusan daripada *aluminium pouch* dengan kaedah kedap udara. SOP pemprosesan baharu yang tidak lagi memerlukan proses pemeraman turut terbukti dapat mengurangkan kos operasi dan meningkatkan kecekapan pengeluaran di samping mengurangkan kebergantungan kepada tenaga kerja.

Cadangan dan rumusan

Berdasarkan hasil kajian, beberapa cadangan penambahbaikan boleh dilaksanakan untuk memperkukuhkan lagi inovasi ini. Pertama, penggunaan pembungkusan yang kedap udara seperti *vacuum seal* boleh disyorkan untuk mengurangkan lagi risiko pertumbuhan kulat.

Kedua, penyimpanan pada suhu sejuk beku iaitu suhu $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ sehingga $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ boleh dipraktikkan untuk memanjangkan tempoh jangka hayat produk. Ketiga, pemantauan terhadap nilai pH dan kelembapan doh wajar dijalankan sebagai kawalan tambahan terhadap pertumbuhan yis dan kulat. Selain itu, strategi pengkomersialan juga boleh diperluaskan melalui platform e-dagang, pasar raya serta segmen produk *ready-to-cook* bagi memenuhi permintaan pengguna di kawasan bandar.

Secara keseluruhannya, kajian inovasi doh peneram ini telah berjaya mencapai objektif yang ditetapkan dengan memperkenalkan SOP baharu tanpa proses pemeraman dan penggunaan bahan pembungkusan *aluminium pouch* bagi doh yang dihasilkan. Produk yang dihasilkan terbukti lebih tahan lama dan berkualiti serta membuka potensi untuk pasaran yang lebih luas. Kejayaan inovasi ini bukan sahaja dapat mengurangkan kerugian yang dialami oleh usahawan kecil, malah turut berperanan menyuntik adaptasi sains dan teknologi dalam memperkasa produk tradisional tempatan agar lebih berdaya saing di pasaran moden.

Penghargaan

Setinggi-tinggi penghargaan kepada Pusat Pemindahan Teknologi dan Pembangunan Usahawan (TE) yang telah memberi peluang untuk menjalankan kajian ini. Ribuan terima kasih kepada Pusat Penyelidikan Sains dan Teknologi Makanan (FT) serta Pengarah MARDI Perak kerana telah menyumbang secara langsung dalam kajian dan penulisan ini.

Penghargaan tidak terhingga turut diberikan kepada Usahawan Bimbingan yang terlibat secara langsung dalam kajian inovasi ini iaitu Syarikat Nab Food Industries Sdn. Bhd. melalui pemiliknya, Nor Azizah Amri kerana telah membenarkan pihak MARDI menggunakan premis dan fasiliti peralatan serta sedikit sebanyak menanggung kos pengeluaran doh sebagai bahan eksperimen dan analisis doh bagi tujuan kajian inovasi ini.

Latar belakang pengarang

- 1) Zarina Ismail
Pusat Pemindahan Teknologi dan Pembangunan Usahawan,
MARDI Kuala Kangsar,
Kampung Talang Hulu,
33000 Kuala Kangsar, Perak
E-mel: zarina@mardi.gov.my
- 2) Mohd Suhaimi Alias
Pusat Penyelidikan Sains dan Teknologi Makanan,
Ibu Pejabat MARDI,
Persiaran MARDI-UPM,
43400 Serdang, Selangor
- 3) Dr. Noor Shaeda Ismail
Pejabat Pengarah MARDI Kuala Kangsar,
Kampung Talang Hulu,
33000 Kuala Kangsar, Perak
- 4) Azrul Abdul Sahak
Pusat Pemindahan Teknologi dan Pembangunan Usahawan,
Pejabat MARDI Bagan Datuk,
Parit 11 Batu Enam Belas,
36300 Sungai Sumun, Perak

Bibliografi

- Ahmad, N., Ismail, R., & Karim, A. A. (2019). Effects of fermentation reduction on quality stability and cost efficiency of dough-based traditional foods. *Journal of Food Quality and Safety*, 4(2), 87–95. <https://doi.org/10.1093/fqs/fqy032>
- Abdullah, S., & Hassan, H. (2020). Influence of packaging materials on the shelf life of Malaysian traditional food products. *International Journal of Food Science and Technology*, 55(6), 2451–2460. <https://doi.org/10.1111/ijfs.14567>
- Rahman, M. S., Noranizan, M. A., & Saari, N. (2018). Water activity and microbial stability of semi-dry traditional foods: Implications for shelf life extension. *Food Research International*, 105, 493–500. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.11.042>
- Zulkifli, N., & Tan, S. Y. (2021). Development of ready-to-cook traditional Malaysian delicacies: Effects of vacuum packaging and frozen storage on product quality. *Journal of Ethnic Foods*, 8(3), 41–52. <https://doi.org/10.1186/s42779-021-00098-3>
- Pantin, R. (2014). *Traditional Malaysian kuih: A cultural and culinary heritage*. Dewan Bahasa dan Pustaka.
- Zainal, S., Ishak, N., & Roslan, N. (2018). Characteristics of traditional Malay confectioneries. *Journal of Food Research*, 7(3), 45–55. <https://doi.org/10.5539/jfr.v7n3p45>
- Jaswir, I., Kitts, D. D., & Ismail, A. (2012). Malaysian traditional foods and their significance. *Journal of Ethnic Foods*, 1(1), 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.jef.2014.10.001>
- Frazier, W. C., & Westhoff, D. C. (2008). *Food microbiology*. McGraw-Hill.
- Jay, J. M., Loessner, M. J., & Golden, D. A. (2005). *Modern food microbiology* (7th ed.). Springer

KEBERKESANAN PEMINDAHAN TEKNOLOGI AKUAPONIK URBANKIT MARDI TERHADAP KOMUNITI BANDAR TERPILIH

Mohd Johaary Abdul Hamid¹

Dr. Aimi Athirah Ahmad²

¹Pusat Pemindahan Teknologi dan Pembangunan Usahawan

²Pusat Penyelidikan Sosio Ekonomi, Risikan Pasaran dan Agribisness

joeharry@mardi.gov.my

Kata kunci: Akuaponik, Urbankit MARDI, pemindahan teknologi, impak ekonomi dan sosioekonomi, komuniti bandar

ABSTRAK

Urbankit ialah satu sistem akuaponik berskala kecil yang dibangunkan oleh MARDI bagi menyokong amalan pertanian bandar. Sistem ini menggabungkan penternakan ikan air tawar dan penanaman sayur-sayuran serta herba dalam satu kitaran tertutup. Urbankit direka bentuk agar mudah dikendalikan, menjimatkan ruang dan sesuai diaplikasikan di kawasan bandar yang mempunyai keluasan terhad seperti halaman rumah, pangsapuri dan kawasan komuniti. Dalam projek ini, sistem akuaponik Urbankit telah dipilih kerana kelebihanannya yang mesra alam, menjimatkan air, tidak memerlukan tanah dan mampu menjana dua hasil serentak iaitu sayur-sayuran dan ikan. Sistem ini sesuai untuk penanaman pelbagai jenis sayuran seperti bayam Brazil, pegaga, selom, kesum, sawi, salad, kangkung, tomato, cili dan pelbagai ulaman herba. Bagi komponen ternakan pula, spesies ikan air tawar seperti talapia merah, keli dan *Jade Perch* dipilih berdasarkan kadar toleransi yang tinggi terhadap perubahan kualiti air seperti pH, suhu, oksigen terlarut, nitrat dan nitrit. Sehubungan itu, teknologi Urbankit telah dipilih dan dipindahkan kepada enam komuniti bandar terpilih melalui pembiayaan Geran Projek Keterjaminan Makanan (PKM), Kementerian Pertanian dan Keterjaminan Makanan. Kajian ini dijalankan bagi menilai impak projek dari segi ekonomi dan sosioekonomi komuniti serta keberkesanan pemindahan teknologi yang dilaksanakan kepada komuniti terlibat. Dapatan kajian menunjukkan perbezaan purata perbelanjaan isi rumah yang signifikan sebelum dan selepas menyertai projek Urbankit (ujian-t berpasangan, $\alpha = 0.05$). Seorang peserta boleh memperoleh purata RM156/bulan setiap kit dan berjaya menjimatkan perbelanjaan dapur sehingga RM79.63/bulan setiap kit. Dari sudut manfaat kepada peserta, majoriti menyatakan projek ini menyumbang kepada gaya hidup masyarakat yang lebih sihat (90.6%), menghasilkan pengeluaran bahan makanan yang selamat dan bebas racun (87.5%), mengamalkan aktiviti organik (65.6%) dan pengguna memperoleh makanan yang bernutrisi (53.1%). Manakala, impak sosioekonomi projek pula menunjukkan peningkatan ketara dalam tahap ilmu pertanian akuaponik (96.9%), hubungan kejiranan (93.8%) serta tahap kesihatan

fizikal dan mental peserta (87.5%). Berdasarkan dapatan ini, projek PKM wajar diteruskan dalam Rancangan Malaysia Ketiga Belas (RMKe-13) kerana terbukti memberi impak positif kepada komuniti serta berpotensi diperluaskan ke seluruh negara untuk memastikan keterjaminan dan kelestarian makanan.

Pengenalan

Menjelang tahun 2040, peratusan penduduk bandar di Malaysia diunjurkan mencapai 85% berbanding dengan 75.1% pada tahun 2020 (Jabatan Statistik Malaysia, 2024). Namun begitu, menurut laporan survei pendapatan dan perbelanjaan isi rumah tahun 2022 yang dikeluarkan oleh Jabatan Statistik (2023) menunjukkan kebanyakan golongan isi rumah yang menetap di bandar memperoleh pendapatan kurang daripada RM5,2500 sebulan serta telah menggunakan anggaran 50 – 70% daripada pendapatan mereka untuk membeli makanan yang menyebabkan mereka berdepan dengan situasi miskin bandar. Bagi mengatasi situasi ini, pelbagai strategi dan insentif telah disediakan oleh kerajaan bagi meningkatkan pendapatan golongan ini. Salah satu pendekatan yang dicadangkan adalah melalui konsep pertanian bandar untuk memastikan keterjaminan makanan diberi keutamaan kepada kumpulan sasar.

Sehubungan itu, beberapa teknologi pertanian bandar telah diperkenalkan antaranya hidroponik, akuaponik, fertigasi dan aeroponik. Kajian yang dilakukan oleh Rasmuna (2019) menunjukkan bahawa sistem akuaponik menjadi antara pilihan teknologi yang ingin digunakan untuk pertanian bandar. Walau bagaimanapun, menurut Johaary (2014), sistem akuaponik sedia ada di pasaran adalah mahal, memerlukan penyelenggaraan yang tinggi, memakan masa lama untuk dibangunkan dan berintensifkan buruh. Justeru, satu inovasi akuaponik yang diberi nama 'Urbankit' berjaya dibangunkan MARDI bagi mengatasi masalah akuaponik sedia ada di pasaran dan mula dikomersialkan pada tahun 2016.

Urbankit dibangunkan sebagai bukti konsep dan sebagai kit *Do-It-Yourself* (DIY). Kit ini berukuran 5½ kaki panjang dan 2 kaki lebar dan boleh digunakan di dalam dan di luar rumah. Reka bentuk kit menggunakan aluminium dan kotak polibox yang digunakan juga adalah kuat, ringan, tahan lama dan antikarat. Kit ini mudah alih dan boleh dipindahkan dari satu tempat ke tempat yang lain kerana mempunyai roda serta boleh dipindah atau diletakkan di tempat yang sesuai mengikut kehendak pelanggan (Johaary, 2016).

Kajian yang dilakukan oleh Johaary (2023) mendapati Urbankit terbukti lebih cekap dan murah antara tiga hingga lima kali ganda berbanding dengan sistem akuaponik sedia ada. Ia kurang penyelenggaraan kerana air ikan tidak perlu dibuang, tanaman tidak perlu disiram dan tidak perlu dibaja pada setiap hari. Hal ini demikian kerana sistem yang dibangunkan akan melaksanakan semua perkara tersebut secara automatik. Selain itu, jangka masa siap penggunaannya adalah lebih cepat iaitu mengambil masa dua jam untuk menyiapkannya.

Pada tahun 2024, MARDI telah berjaya menerima geran Projek Keterjaminan Makanan (PKM) Kementerian Pertanian dan Keterjaminan Makanan berjumlah RM1,000,000 untuk membantu enam komuniti bandar berikut:

- a) Kebun Komuniti 3, Presint 9 Putrajaya, Wilayah Persekutuan Putrajaya
- b) Penjara Sungai Buloh, Selangor
- c) Sekolah Menengah Kebangsaan Seri Gombak, Selangor
- d) Masjid Al Hidayah, Behrang, Perak
- e) PERKIM Pengkalan Chepa, Kelantan
- f) Pusat Aktiviti Warga Emas (PAWE), Bandar Pusat Jengka, Pahang

Bagi memantapkan kefahaman dan ilmu pengetahuan peserta terhadap projek Urbankit ini, kursus berbentuk teori dan praktikal telah dilaksanakan kepada peserta daripada enam komuniti terpilih. Kursus ini dilaksanakan sepanjang Ogos hingga Disember 2024. Aktiviti pemindahan teknologi ini diadakan di tiga lokasi utama iaitu di Masjid Al Hasanah Bandar Baru Bangi (Selangor), PAWE Bandar Pusat Jengka (Pahang) dan PERKIM, Pengkalan Chepa (Kelantan). Menurut Johaary (2023), pelbagai jenis sayuran berdaun, sayuran berbuah, herba dan ulaman telah ditanam di tapak projek Urbankit selain daripada enam lokasi tersebut. Antaranya adalah pudina, pegaga, ulam raja, salad, selom, kesum, bayam, kailan, kangkung, pak choy, bendi, terung, tomato dan cili. Bagi ternakan ikan air tawar pula, spesies seperti talapia merah, keli dan *Jade Perch* telah dipilih kerana toleran terhadap variasi kualiti air termasuk pH, suhu, oksigen, nitrat dan nitrit. Dapatan kajian menunjukkan pH air 7.57, ammonia 0.02 ppm, nitrit dan nitrat 6.16 ppm dan 20.54 ppm. Parameter kualiti air tersebut berada dalam had toleransi dan tidak mendatangkan kesan berbahaya terhadap pertumbuhan ikan, sayur-sayuran dan herba.

Penemuan ini selari dengan dapatan kajian oleh Dima (1997) yang mengatakan bahawa penggunaan baja organik mempunyai kelebihan bukan sahaja untuk menghasilkan sayur-sayuran yang lebih sihat untuk kegunaan manusia, malah dapat mengekalkan dan meningkatkan kesuburan tanah ke tahap yang optimum untuk pengeluaran yang mampan. Oleh itu, hasil tanaman yang dihasilkan daripada Urbankit ini adalah selamat untuk dimakan dan menepati konsep teknologi hijau (organik) kerana tidak melibatkan penggunaan racun perosak dan baja kimia.

Kaedah kajian

Kajian ini telah dijalankan dari Julai hingga awal Oktober 2025 di enam lokasi komuniti bandar terpilih dengan menggunakan pendekatan kuantitatif. Instrumen soal selidik yang mengandungi empat bahagian. Bahagian A dan B merangkumi data latar belakang responden termasuk maklumat mengenai umur, jantina, pendapatan, jumlah perbelanjaan bulanan untuk pembelian barang basah, bilangan tanggungan ahli keluarga termasuk diri sendiri serta jumlah pendapatan sampingan yang diraih. Bahagian C mengandungi pertanyaan berkenaan tanaman dan ternakan yang diusahakan serta manfaat Urbankit kepada peserta projek. Bahagian D pula mengandungi soalan berkaitan impak sosioekonomi peserta.

Seramai 30 orang responden telah terlibat secara langsung dalam kajian ini. Lima orang peserta dipilih daripada setiap komuniti bandar tersebut untuk menjawab borang kaji selidik yang disediakan. Data yang dikumpul dianalisis menggunakan *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) Versi 25*. Analisis statistik deskriptif digunakan untuk menghuraikan latar belakang demografi responden dan pemboleh ubah kajian berdasarkan nilai kekerapan dan peratusan. Selain itu, ujian-t berpasangan pada aras keertian ($\alpha = 0.05$) turut dilaksanakan bagi menilai perbezaan yang signifikan antara pemboleh ubah yang dikaji.

Hasil dan perbincangan kajian

Latar belakang responden

Berdasarkan Jadual 1, daripada keseluruhan responden yang terlibat untuk kajian, 37% adalah lelaki manakala 63% adalah perempuan. Dapat dilihat bahawa jumlah responden perempuan adalah lebih banyak dengan perbezaan sekitar 26% berbanding dengan responden lelaki. Ini berkemungkinan, kebanyakan responden perempuan mengusahakan projek ini adalah untuk menjana pendapatan sampingan serta mengurangkan kos belanja dapur. Hujah ini diperkuatkan lagi kerana kebanyakan responden perempuan terdiri daripada ibu tunggal dan suri rumah yang kebanyakan masanya digunakan untuk menyiapkan makanan untuk ahli keluarganya.

Bagi tahap pendidikan responden pula, majoriti (60%) adalah berada pada tahap sekolah menengah, 34% adalah lepasan kolej/universiti manakala 6% adalah sekolah rendah. Ini menunjukkan bahawa, majoriti dalam kalangan mereka mempunyai pendidikan sehingga Sijil Pelajaran Malaysia (SPM) serta terdapat juga dalam kalangan responden mempunyai sijil, diploma serta ijazah sarjana muda. Ini menunjukkan bahawa, responden telah menguasai tahap 3M (membaca, menulis dan mengira). Justeru, kefahaman mereka terhadap kursus berbentuk teori dan praktikal mengenai teknologi Urbankit ini lebih mudah untuk difahami.

Dari segi pekerjaan pula, hanya 9% yang bekerja di sektor awam, pekerja swasta adalah 13%, bekerja sendiri adalah 22% dan majoritinya (56%) adalah lain-lain iaitu mereka yang menjadi suri rumah, masih belajar, tidak bekerja dan telah bersara/berpencen. Ini menunjukkan bahawa, majoriti dalam kalangan mereka mempunyai pendapatan yang rendah bagi menampung perbelanjaan isi rumah dan memerlukan bantuan bulanan daripada agensi yang berkaitan serta memerlukan satu aktiviti yang boleh menjana pendapatan mereka.

Jadual 1: Latar belakang responden (n = 30)

Faktor	Kekerapan (n)	Peratus (%)
Jantina		
Lelaki	11	37
Perempuan	19	63
Pendidikan		
Sekolah rendah	2	6
Sekolah menengah	18	60
Kolej/universiti	10	34
Pekerjaan		
Kerajaan	3	9
Swasta	4	13
Bekerja sendiri	6	22
Lain-Lain	17	56

Purata bilangan isi rumah dan pendapatan sebulan responden

Berdasarkan Jadual 2, purata bilangan ahli isi rumah responden ialah lima orang dengan pendapatan bulanan purata RM1,062. Ini menunjukkan bahawa majoriti peserta projek Urbankit berasal daripada keluarga berpendapatan rendah iaitu di bawah atau hampir dengan garis kemiskinan nasional. Keadaan ini menekankan kepentingan projek Urbankit sebagai inisiatif untuk meningkatkan keselamatan makanan, menyediakan sumber pendapatan tambahan serta menyokong pengurusan sumber rumah tangga secara lebih lestari.

Jadual 2: Purata bilangan isi rumah dan pendapatan sebulan

Purata bilangan isi rumah	Purata pendapatan sebulan (RM/bulan)
5	RM1,062

Purata perbelanjaan pembelian sayur dan ikan sebelum dan selepas menyertai projek Urbankit serta pendapatan sampingan hasil projek Urbankit

Jadual 3 menunjukkan purata perbelanjaan sayur dan ikan oleh responden sebelum dan selepas menyertai projek Urbankit. Berdasarkan ujian-t berpasangan, wujud perbezaan purata perbelanjaan yang signifikan sebelum dan selepas menyertai projek Urbankit dengan aras keertian ($\alpha = 0.05$) Dapatan menunjukkan bahawa purata perbelanjaan sayur sebulan sebelum responden menyertai projek Urbankit adalah RM56.88 manakala purata perbelanjaan sayur selepas responden menyertai projek Urbankit adalah RM32.97. Justeru, perbezaan sebelum dan selepas responden berbelanja untuk membeli sayuran setelah menyertai projek Urbankit adalah penjimatan sehingga RM23.91. Walaupun jumlah penjimatan tersebut agak kecil tetapi bagi peserta projek, ia amat memberi manfaat kepada isi rumah kerana jumlah penjimatan itu boleh diuruskan untuk kegunaan perbelanjaan lain.

Jadual 3: Purata perbelanjaan sayur dan ikan serta pendapatan diraih responden

Purata perbelanjaan sayur (RM/bulan)		Purata perbelanjaan ikan (RM/bulan)		Pendapatan sampingan hasil jualan ikan dan sayur (RM/bulan)
Sebelum menyertai projek Urbankit	Selepas menyertai projek Urbankit	Sebelum menyertai projek Urbankit	Selepas menyertai projek Urbankit	Selepas menyertai projek Urbankit
RM56.88	RM32.97	RM141.25	RM85.78	RM156.00

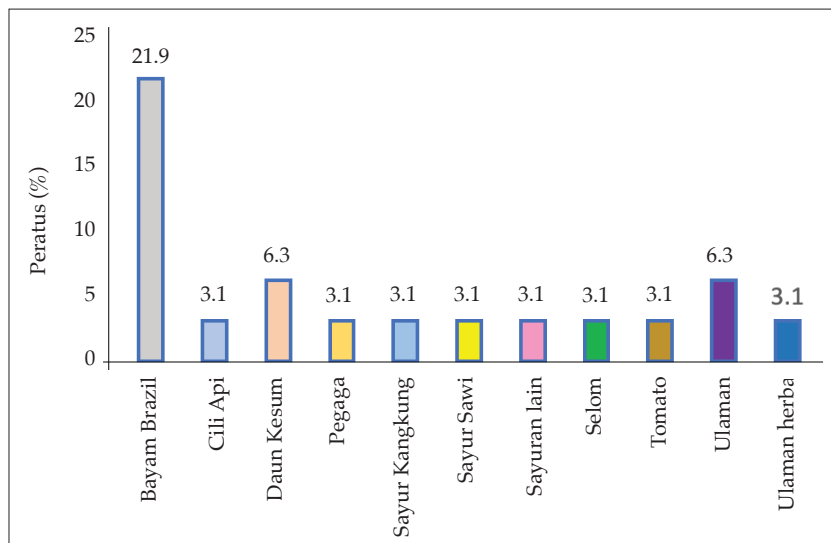
Di samping itu, purata perbelanjaan ikan oleh responden sebelum menyertai projek Urbankit adalah RM141.25 sebulan, manakala selepas menyertai projek Urbankit jumlah purata perbelanjaan ikan sebulan adalah RM85.78. Sehubungan itu, penjimatan kos perbelanjaan ikan setelah menyertai projek Urbankit adalah RM55.47. Walau bagaimanapun, terdapat juga peserta yang masih belum menjualkan lagi hasil ternakan ikan kerana masih belum matang terutama ikan seperti *Jade Perch* yang hanya boleh dituai ketika berumur antara 10 – 12 bulan serta memerlukan penjagaan yang lebih rapi dan persekitaran kolam ternakan yang bersih.

Dapatan menunjukkan, jumlah penjimatan pembelian sayur dan ikan oleh responden selepas menyertai projek Urbankit adalah RM79.38 sebulan untuk satu unit kit. Manakala, unjuran jumlah pendapatan sampingan yang boleh diraih oleh responden adalah RM156.00 sebulan untuk satu unit kit. Sehubungan itu, adalah disyorkan supaya peserta projek fokus kepada menanam satu jenis sayur sahaja serta memilih satu jenis ikan sama ada keli atau tilapia bagi memudahkan hasil jualan dituai serta menjual sayuran dan ikan segar organik bagi memperoleh harga jualan yang lebih tinggi dan konsisten.

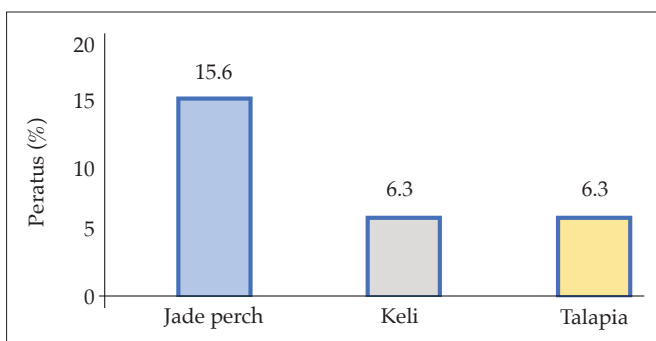
Hasil tanaman dan ternakan peserta projek

Rajah 1 menunjukkan hasil tanaman sayuran peserta projek Urbankit dengan anggaran hasil antara 200 – 3,000 g/musim. Majoriti peserta menanam bayam Brazil (21.9%) diikuti daun kesum dan ulaman (6.1%) dan selebihnya iaitu 3.1% adalah bagi setiap tanaman sayuran seperti cili, pegaga, kangkung, sawi, selom, tomato dan termasuklah sayuran dan ulaman herba. Majoriti dalam kalangan peserta menanam bayam Brazil kerana mudah ditanam, senang tumbuh, tidak memerlukan anak benih untuk mengembangkannya serta citarasanya yang rangup serta mengambil masa yang cepat untuk dituai berbanding dengan tanaman lain. Manakala daun kesum pula dipilih kerana mudah tumbuh dan diperlukan dalam pelbagai masakan termasuklah laksa, asam pedas, tomyam, kerabu serta lain-lain. Selain itu, ulaman lain turut digemari ditanam dalam kalangan responden kerana boleh dipetik begitu sahaja dan dimakan secara segar bersama dengan nasi panas.

Kebanyakan peserta menternak ikan *Jade Perch* (15.6%) diikuti ikan keli dan talapia (6.3%) iaitu dengan anggaran hasil adalah antara 2 – 6 kg/musim (Rajah 2). Namun begitu, kebanyakan tapak projek Urbankit ini masih baharu dan tiada dapatan untuk hasil ternakan ikan yang direkodkan terutamanya Ikan *Jade perch*. Ikan jenis ini dipilih kerana harganya yang tinggi di pasaran iaitu RM50 – RM80/kg. Walau bagaimanapun, penjagaan yang rapi serta persekitaran air kolam yang bersih perlu dititikberatkan termasuklah kematangan ikan ini mengambil masa yang agak lama iaitu antara 8 – 10 bulan.



Rajah 1: Jenis tanaman yang ditanam oleh peserta projek Urbankit



Rajah 2: Jenis ikan yang ditenak oleh peserta projek Urbankit

Namun begitu, ternakan ikan tilapia dan keli adalah paling mudah. Hal ini demikian kerana jangka masa matangnya yang lebih cepat iaitu antara 3 – 4 bulan serta antara makanan yang mudah untuk dihasilkan serta turut menjadi antara makanan kegemaran rakyat Malaysia kerana harganya yang berpatutan serta mudah ditemui di kebanyakan restoran makanan nasi campur.

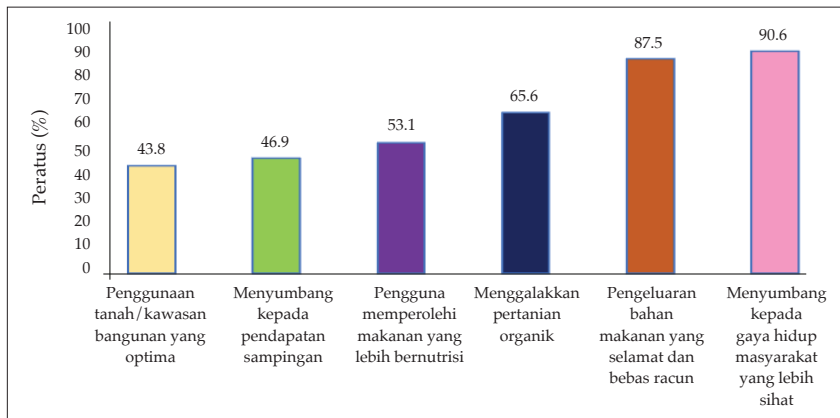
Manfaat yang diterima peserta

Rajah 3 memperlihatkan manfaat utama yang diperoleh peserta melalui penglibatan dalam projek Urbankit. Majoriti responden (90.6%) menyatakan bahawa projek ini menyumbang kepada gaya hidup yang lebih sihat. Hasil ini sejajar dengan kajian terdahulu oleh Dima (1997) dan Johaary (2023) yang menunjukkan bahawa penglibatan dalam aktiviti pertanian organik meningkatkan kesedaran pemakanan seimbang dan amalan gaya hidup sihat. Aktiviti menanam sayur-sayuran dan ternakan ikan secara langsung mendorong peserta untuk mengutamakan pengambilan makanan segar serta memupuk tabiat pemakanan yang lebih baik.

Selain itu, 87.5% peserta melaporkan bahawa projek ini berjaya menghasilkan bahan makanan yang selamat dan bebas daripada racun perosak. Dapatan ini menekankan keberkesanan sistem Urbankit dalam menyediakan sumber makanan yang selamat, selari dengan objektif Kementerian Kesihatan dan Kementerian Pertanian yang menekankan keselamatan makanan dan pengurangan penggunaan bahan kimia dalam pertanian (MOA, 2022). Keberhasilan ini juga menyokong aspirasi pengeluaran makanan lestari yang berkualiti tinggi bagi komuniti bandar berpendapatan rendah.

Seterusnya, 65.6% responden menyatakan bahawa projek ini mengamalkan kaedah pertanian organik. Perkara ini menekankan bahawa projek Urbankit bukan sahaja menumpukan pada pengeluaran makanan, tetapi juga pada pemeliharaan alam sekitar dan keberlanjutan sumber. Penggunaan baja organik serta ketiadaan racun perosak sejajar dengan prinsip teknologi hijau, yang dikaitkan dengan pengurangan pencemaran tanah dan air serta peningkatan kesihatan ekosistem mikro (FAO, 2021).

Akhir sekali, 53.1% responden melaporkan bahawa mereka memperoleh makanan yang lebih bernutrisi. Ini menunjukkan bahawa sistem Urbankit menyokong pengeluaran makanan berkualiti tinggi dari segi nilai pemakanan yang penting untuk kesihatan jangka panjang keluarga peserta. Secara keseluruhan, dapatan ini mengesahkan bahawa projek Urbankit menyokong objektif dasar negara dalam memastikan keterjaminan makanan, pemupukan gaya hidup sihat dan pemeraksanaan teknologi hijau dalam sektor pertanian bandar.



Rajah 3: Manfaat yang diterima peserta Urbankit

Impak sosioekonomi projek Urbankit kepada responden

Jadual 4 menunjukkan impak sosioekonomi projek Urbankit ke atas responden. Tahap peningkatan ilmu dalam pertanian akuaponik menunjukkan peratusan tertinggi iaitu 96.9%. Huraian ini menggambarkan bahawa penglibatan langsung dalam aktiviti penanaman sayur-sayuran dan penternakan ikan telah meningkatkan kemahiran teknikal peserta, sejajar dengan matlamat projek untuk membangunkan kapasiti pengetahuan pertanian bandar (Johaary, 2023). Hubungan kejiiran peserta turut menunjukkan peningkatan tinggi iaitu 93.8%, menunjukkan bahawa projek ini bukan sahaja memberi manfaat ekonomi, tetapi juga memperkukuh jaringan sosial dan semangat kerjasama dalam komuniti. Aktiviti berkumpul dan pengurusan sistem Urbankit secara bersama menyumbang kepada pengukuhan interaksi sosial dan saling sokong-menyokong antara peserta.

Tahap kesihatan fizikal dan mental peserta turut meningkat iaitu 87.5%, yang menunjukkan bahawa penglibatan dalam aktiviti pertanian organik dan penternakan ikan memberi manfaat kepada kesejahteraan individu. Aktiviti fizikal seperti penyediaan tanah, penyelenggaraan tanaman dan pemantauan ternakan, selain memberi kepuasan psikologi, turut menyumbang kepada pengurangan tekanan dan meningkatkan tahap kesihatan mental.

Dari segi ekonomi, pendapatan sampingan responden meningkat 85.5%, manakala penjimatan belanja dapur pula mencatatkan 72.5%. Dapatan ini menunjukkan bahawa projek Urbankit berjaya mencapai objektif untuk menjana sumber pendapatan tambahan dan mengurangkan kos perbelanjaan isi rumah, terutamanya bagi keluarga berpendapatan rendah. Walau bagaimanapun, sebilangan responden melaporkan tiada perubahan dalam pendapatan atau penjimatan, yang dipercayai kerana mereka masih belum menuai hasil daripada ternakan ikan yang diusahakan, menunjukkan bahawa manfaat ekonomi projek ini bersifat jangka sederhana hingga panjang.

Keseluruhan dapatan ini menegaskan bahawa projek Urbankit bukan sahaja memberi impak positif dari segi pengetahuan dan kemahiran pertanian, tetapi juga menyumbang kepada kesejahteraan sosial, fizikal, mental dan ekonomi peserta, sejajar dengan objektif dasar pembangunan komuniti bandar dan pertanian lestari.

Jadual 4: Impak sosioekonomi projek Urbankit kepada responden

Parameter	Menurun (%)	Tiada Perubahan (%)	Meningkat (%)
Ilmu pertanian akuaponik	0	3.1	96.9
Hubungan kejiranan	0	6.2	93.8
Kesihatan fizikal dan mental	0	12.5	87.5
Pendapatan sampingan	0	14.5	85.5
Kualiti pengisian masa	0	15.6	84.4
Penjimatan belanja dapur	72.5	21.9	0

Kesimpulan dan cadangan

Aktiviti pemindahan teknologi Urbankit di enam komuniti terpilih terbukti berkesan melalui pelaksanaan kursus teori dan praktikal yang melibatkan keseluruhan 100 orang peserta projek. Objektif projek termasuk penjana pendapatan sampingan, penjimatan perbelanjaan dapur serta impak positif terhadap sosioekonomi peserta berjaya dicapai. Sehubungan itu, projek PKM Urbankit ini wajar diteruskan pada RMKe-13 kerana terbukti memberi impak positif kepada komuniti serta dapat dikembangkan lagi ke seluruh negara bagi memastikan keterjaminan makanan dan nutrisi makanan secara lestari. Selain itu, komuniti Urbankit ini disyorkan supaya diduplikasikan di kawasan-kawasan seperti di Program Perumahan Rakyat (PPR), Kawasan Rukun Tetangga (KRT), institusi awam/swasta, sekolah, rumah kebajikan dan melalui aktiviti tanggungjawab sosial korporat (CSR). Pemantauan dan kajian jangka panjang mengenai projek Urbankit di setiap komuniti perlu dilakukan bagi memastikan kelestarian projek. Selain itu, penggunaan IoT (*Internet of Thing*) di tapak projek Urbankit juga turut dicadangkan bagi memastikan lebih ramai golongan muda menceburi aktiviti ini terutama yang berkaitan dengan teknologi hijau. Model bisnes kanvas yang terkini juga boleh diterapkan bagi memastikan tanaman sayuran dan ternakan ikan mempunyai permintaan tinggi terutama hasilnya yang organik. Penghasilan produk akhir daripada tanaman dan ternakan ikan seperti jus, biskut, kerepek *crispy*, ikan salai dan seumpamanya perlu diteroka bagi menambah nilai serta menjana lebih pendapatan kepada peserta projek Urbankit ini.

Penghargaan

- Pengarah Pusat Pemindahan Teknologi dan Pembangunan Usahawan, MARDI
- Timbalan Pengarah Program Agroprenuer Muda, MARDI
- Lima orang responden di setiap lokasi Urbankit terpilih berikut:
 - Kebun Komuniti 3, Presint 9 Putrajaya, Wilayah Persekutuan Putrajaya
 - Penjara Sungai Buloh, Selangor
 - Sekolah Menengah Kebangsaan Seri Gombak (SEMERBAK), Selangor
 - Masjid Al Hidayah, Behrang, Perak
 - PERKIM Pengkalan Chepa, Kelantan
 - Pusat Aktiviti Warga Emas (PAWE), Bandar Pusat Jengka, Pahang

Latar belakang pengarang

- 1) Mohd Johaary Abdul Hamid
Pusat Pemindahan Teknologi dan Pembangunan Usahawan,
Ibu Pejabat MARDI,
Persiaran MARDI-UPM,
43400 Serdang, Selangor
E-mel: joeaharry@mardi.gov.my
- 2) Dr. Aimi Athirah Ahmad
Pusat Penyelidikan Sosio Ekonomi, Risikan Pasaran dan Agribisnes,
Ibu Pejabat MARDI,
Persiaran MARDI-UPM, 43400 Serdang, Selangor

Bibliografi

- Anon. (2024). Department of Statistic Malaysia (DOSM).
- Dima, S., & Odero, A. (1997). Organic Farming for Sustainable Agricultural Production. A Brief Theoretical Review and Preliminary Empirical Evidence. *Environmental and Resource Economics*, 10, 177–188. <https://doi.org/10.23/A:1026472410031>
- Food and Agriculture Organization and United Nation. (2021). *The State of Food Security and Nutrition in the World*, 7–38. Diperoleh dari https://cdn.who.int/media/docs/default-source/nutritionlibrary/publications/state-food-security-nutrition-2021-en.pdf?sfvrsn=84e0ae0c_12&download=true
- Mohd Johaary, A. H. (2014). M-Aquaponic kit: Potential Technology for Urban Agriculture. *Proceeding National Urban Horticulture Conference at Berjaya Waterfront Hotel, Johor Bahru 15–17 April 2014*, 90–93.
- Mohd Johaary, A. H. (2016). Urbankit for Urban Community. *Proceeding Southeast Asian Vegetables Symposium (SEAVEG 2016) at Marriot Hotel, Putrajaya 6–8 September 2016*, 109–113.
- Mohd Johaary, A. H. (2023). Pemindahan Teknologi Urbankit Kepada Golongan Asnaf dan B40 di Masjid Al Hasanah, Bandar Baru Bangi. *Buletin Pemindahan Teknologi MARDI 15–17 April 2023*, 1–9.
- Rasmuna, M. M. (2019). Impak Teknologi Pertanian Bandar dan Potensinya dalam Mengurangkan Perbelanjaan Isi Rumah. *Buletin Teknologi MARDI Bil. 17 (2019): 167 – 174*.
- United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2018). *World Urbanization Prospects: The 2018 Revision*.



PRESTASI LADANG RAKYAT TRENGGANU SEBAGAI LADANG PEMBAKA (PARENT STOCK) AYAM SAGA MARDI DI ZON TIMUR

Dr. Farah Nurshahida Mohd Subakir

Nooraisyah Saharani dan Mohd Hafizzudin Ayob

Pusat Penyelidikan Sains Ternakan

farahnur@mardi.gov.my

Kata kunci: Ayam Saga, Ladang Pembaka (PS), Ladang Rakyat Trengganu, telur

ABSTRAK

Ladang Pembaka (PS) merupakan salah satu kaedah MARDI khususnya Pusat Penyelidikan Sains Ternakan untuk menyampaikan teknologi penternakan ayam Saga MARDI kepada golongan sasaran. Tujuan utama pemindahan teknologi baka ayam Saga ke Ladang Pembaka (PS) adalah untuk meningkatkan visibiliti teknologi ayam Saga MARDI kepada penternak yang berminat. Ladang Pembaka (PS) yang dinilai dan dipilih sebagai penternak ladang pembaka akan menternak ayam Saga sebagai induk bagi pengeluaran anak ayam untuk dibekalkan kepada penternak ayam kampung pedaging. Ladang Rakyat Trengganu telah melalui penilaian dan dilantik sebagai salah satu ladang pembaka di zon timur yang diiktiraf oleh MARDI. Maklumat berkaitan bilangan telur, telur bernas dan pengeluaran anak ayam direkodkan oleh Ladang Rakyat Trengganu sepanjang tahun. Melalui kajian, prestasi penetasan anak ayam di ladang ini mencatatkan pencapaian tertinggi pada kadar 96.7%, dengan pengeluaran telur sebanyak 15,937 biji pada tahun 2024. Pengeluaran anak ayam juga semakin meningkat bagi tahun 2024 (36,505 ekor) berbanding dengan tahun 2017 (17,608 ekor). Hasil kajian ini dapat menunjukkan keberkesanan pemindahan teknologi ayam Saga sekali gus memberi contoh kepada para penternak yang berminat untuk menjadi antara Ladang Pembaka (PS) Ayam Saga MARDI.

Pengenalan

Industri ternakan ayam merupakan antara sektor pengeluaran makanan terpenting di dunia kerana menjadi sumber utama protein haiwan kepada penduduk global. Industri ini berkembang pesat didorong oleh peningkatan populasi, perubahan corak pemakanan serta permintaan tinggi terhadap sumber protein yang murah dan mudah diperoleh. Negara-negara seperti Amerika Syarikat, Brazil, China dan Kesatuan Eropah mendominasi pengeluaran ayam dunia dengan menggunakan sistem pembiakbakaan moden yang lengkap bermula daripada peringkat *Great Grandparent* (GGP), *Grandparent* (GP), *Parent Stock* (PS) sehingga ke peringkat ayam komersial (FAO, 2013). Namun, industri ayam global turut berdepan cabaran seperti wabak penyakit, gangguan rantaian bekalan, kenaikan kos makanan ternakan serta ketidaktentuan geopolitik yang memberi kesan kepada kestabilan pengeluaran. Di Malaysia, industri ayam merupakan salah satu sektor ternakan yang paling dominan dan strategik dalam menjamin keselamatan makanan negara, dengan kadar penggunaan ayam per kapita antara yang tertinggi di dunia. Walaupun pengeluaran ayam tempatan mampu memenuhi hampir keseluruhan keperluan domestik, industri ini masih bergantung kepada baka import khususnya pada peringkat *Grandparent* (GP) dan *Parent Stock* (PS) (FFTC-AP & MARDI, 2015). *Parent Stock* (PS) memainkan peranan kritikal kerana ia menentukan pengeluaran anak ayam komersial serta prestasi ladang pedaging. Sebarang gangguan terhadap bekalan PS akan memberi kesan langsung kepada pengeluaran ayam, kestabilan harga dan kelangsungan industri. Oleh itu, pengukuhan kapasiti PS tempatan amat penting bagi mengurangkan kebergantungan import, menstabilkan bekalan anak ayam serta memperkukuhkan keselamatan makanan negara dalam jangka panjang.

Ladang Pembaka atau dikenali sebagai *Parent Stock* (PS) ialah ladang penternakan yang membiak ayam induk untuk menghasilkan anak ayam bagi industri ayam pedaging atau penelur. Terkini, terdapat tujuh ladang pembaka yang masih aktif dalam menghasilkan anak ayam Saga iaitu Jasa Jaya (Selangor), Ladang Rakyat Trengganu (Terengganu), Dana MARDI Muadzam (Pahang), Sahabat Gadek Agrofarm (Melaka), Dana MARDI Kluang (Johor), Al Ain EMH (Sarawak) dan Saga Sinarmas (Sarawak). Anak ayam yang dihasilkan daripada ladang pembaka ini akan dijual kepada penternak setempat untuk ditenak sehingga mencapai berat pasaran. Ketiadaan Ladang Pembaka Ayam Saga MARDI di zon timur telah mencetuskan idea untuk Ladang Rakyat Trengganu mengorak langkah untuk bekerjasama dengan pihak MARDI bagi membangunkan Ladang Pembaka Ayam Saga di kawasan zon timur, khususnya di Terengganu (Gambar 1).

Ayam Saga pula merupakan ayam kampung bersifat dwifungsi yang dibangunkan oleh MARDI sejak tahun 2008. Ia mempunyai kadar pertumbuhan yang cepat dan seragam yang mana boleh mencapai berat 1.5 kg dalam tempoh masa 12 minggu. Ayam Saga sesuai ditenak dalam semua jenis sistem pengeluaran sama ada secara intensif dan separa intensif serta lepas bebas (Nooraisyah et al., 2024). Melalui kajian ini, prestasi peneluran, penetasan dan pengeluaran anak ayam di ladang pembaka terpilih yakni Ladang Rakyat Trengganu dapat dianalisis sekali gus menjadi rujukan berguna bagi pembangunan ladang pembaka pada masa akan datang.



Gambar 1: Induk betina dan jantan ayam Saga MARDI di dalam reban Ladang Rakyat Trengganu

Latar belakang Ladang Rakyat Trengganu

Ladang Rakyat Trengganu Sdn. Bhd. ditubuhkan pada 2 Ogos 1977 dengan matlamat untuk membangunkan perladangan kelapa sawit di Mukim Bandi, Tebak dan Banggol, Kemaman, Terengganu. Sehingga kini, syarikat ini telah mengembangkan perniagaan dengan memiliki keluasan melebihi 13,000 hektar meliputi daerah Kemaman dan Setiu, Terengganu. Selain perladangan, Ladang Rakyat Trengganu Sdn. Bhd. turut memiliki kilang pemprosesan minyak sawit mentah, loji jana kuasa biogas dan kilang baja humus. Aktiviti perniagaan hilirannya pula merangkumi ternakan lembu, ayam dan semaian kelapa sawit yang menjadikan syarikat ini sebuah organisasi integrasi penuh dalam sektor pertanian dan perladangan.

Sebagai tambahan, kawasan pentadbiran Unit Ternakan di Ladang Rakyat Trengganu yang meliputi seluas 10.5 hektar termasuk fidlot, reban ayam, pejabat pentadbiran dan tanaman napier. Unit Ternakan ini ditubuhkan pada tahun 2007, bermula dengan penternakan lembu secara integrasi di ladang tanaman sawit sebanyak 300 ekor. Melalui proses khidmat nasihat, tunjuk ajar dan bimbingan daripada pasukan Pusat Penyelidikan Sains Ternakan MARDI pada tahun 2015, Unit Ternakan Ladang Rakyat Trengganu telah berkembang dengan penglibatan dalam perniagaan ternakan ayam Saga MARDI.

Selain itu, Ladang Rakyat Trengganu Sdn. Bhd. telah mengambil inisiatif dalam perkembangan industri poltri dengan menandatangani Perjanjian Persefahaman (MOU) dengan pihak MARDI pada tahun 2015 bagi penternakan ayam kampung atau lebih dikenali sebagai ayam Saga. Kini, Ladang Rakyat Trengganu Sdn. Bhd. telah menjadi salah satu ladang *Parent Stock* (PS) yang bertauliah dalam pembekalan anak ayam (DOC) kepada penternak-penternak (*Grower*) bagi ayam Saga MARDI di seluruh negara. Antara produk yang dihasilkan adalah merangkumi anak ayam, ayam hidup dan ayam proses.

Pada masa ini, Unit Ternakan Ladang Rakyat Trengganu mengambil inisiatif dalam memajukan perniagaan dengan menumpukan kepada pensijilan Halal dan Skim Pensijilan Amalan Pertanian Baik Malaysia (MyGAP). Langkah ini bertujuan membolehkan penghasilan produk hiran berasaskan daging lembu dan ayam kampung bagi memenuhi pasaran domestik dan eksport menjelang tahun 2030. Ladang Rakyat Trengganu juga telah dilantik menjadi usahawan bimbingan MARDI di bawah Pusat Pemindahan Teknologi dan Pembangunan Usahawan (TE) bermula tahun 2019 (Gambar 2). Pelantikan ini adalah bertujuan untuk memudahkan proses pemantauan dan pemberian bimbingan teknikal kepada usahawan. Melalui bimbingan ini, kadar penghasilan telur, prestasi penetasan dan pertumbuhan ternakan dipantau oleh pegawai penyelidik Pusat Penyelidikan Sains Ternakan (LS) yang dilantik sebagai Ketua Zon. Pemantauan berkala dijalankan bagi memastikan pengurusan ladang mengikut tatacara pengurusan ladang pembaka yang betul.

Sehingga tahun 2024, Ladang Rakyat Trengganu telah membangunkan empat reban yang menempatkan ayam Saga daripada pelbagai umur (Gambar 3). Selain itu, melalui projek RMKe-11 dan RMKe-12, ladang ini telah menerima tiga unit mesin penggeraman, dua unit mesin penetasan dan seunit mesin pendanaan bagi menyokong aktiviti penternakan (Gambar 4).



Gambar 2: Pintu masuk ke Ladang Rakyat



Gambar 3: Empat buah reban yang digunakan dalam penternakan ayam Saga



Gambar 4: Mesin pengeraman (a), penetasan (b) dan pendanaan (c) yang diterima daripada projek RMKe-11 dan RMKe-12

Kaedah kajian

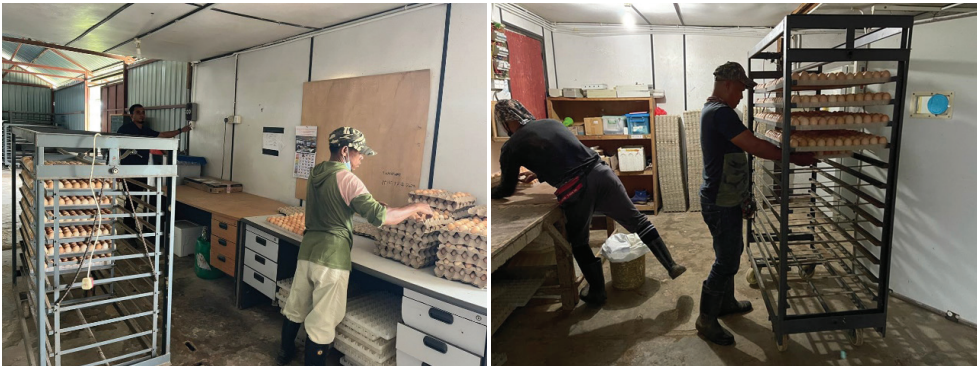
Kajian ini dijalankan dengan kaedah kuantitatif dan dianalisis secara deskriptif berdasarkan data yang diambil daripada rekod pemantauan yang didapatkan daripada pengurus ladang PS (Ladang Rakyat Trengganu) setiap bulan sepanjang tahun 2024 dan juga berdasarkan laporan pemantauan ketua zon timur. Data yang diambil adalah data pengeluaran telur yang direkodkan secara harian dan disusun mengikut bulan bagi tujuan pemantauan prestasi pengeluaran.

Selain itu, data yang diambil adalah data telur bernas (*fertility*), data penetasan (*hatchability*), bilangan induk dan pengeluaran anak ayam. Keseluruhan data telah dianalisis menggunakan kaedah statistik deskriptif dengan memberi tumpuan kepada kekerapan dan peratusan.

Hasil dan perbincangan kajian

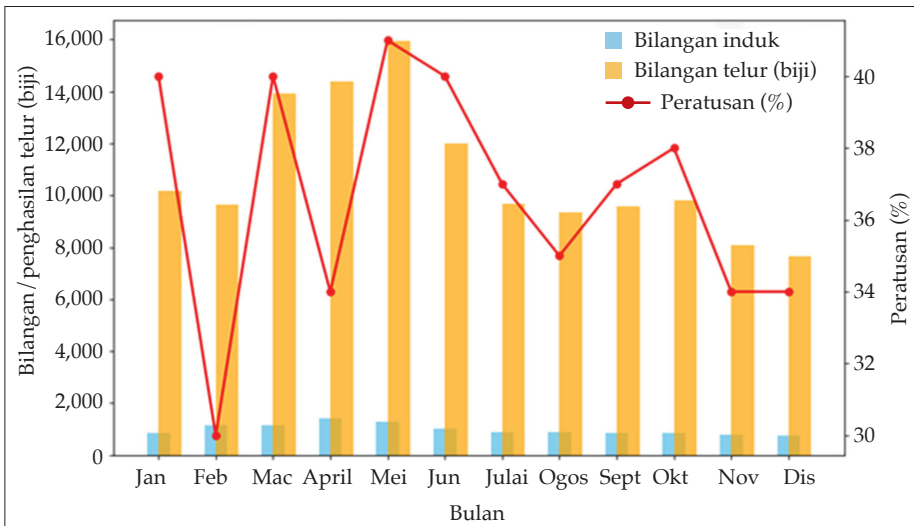
Kadar pengeluaran telur bernas dan pengeluaran anak ayam

Secara umumnya, ayam Saga mula bertelur seawal usia 16 minggu iaitu apabila mencapai umur matang. Kadar pengeluaran telur di Ladang Rakyat Trengganu akan menjadi stabil selepas usia 21 minggu dan telur-telur yang dihasilkan ketika ini sudah mencapai berat minimum 45 g iaitu berat yang sesuai dan diperlukan untuk proses pengeraman. Telur yang dihasilkan akan dibersihkan daripada sebarang kekotoran. Telur yang didapati terlalu kotor, retak atau mempunyai saiz yang tidak menepati piawaian akan dilupuskan (Manual Pengurusan Ladang Baka Ayam Saga MARDI, 2025). Seterusnya, telur tersebut akan ditimbang (>45 g) dan digred sebelum dihantar ke pusat penetasan. Seterusnya, telur akan dikumpulkan selama tujuh hari dan disimpan di dalam bilik sejuk (14 – 16 °C) sebelum dimasukkan ke dalam mesin pengeraman selama 18 hari. Proses seterusnya adalah pendianan yang mana telur yang bernas dan terpilih dimasukkan ke mesin tetas selama tiga hari. Pendianan adalah proses mengenal pasti embrio yang tidak bernas dan di awal kematian (*early dead*) melalui kaedah menyuluh telur menggunakan sumber cahaya terang yang akan menunjukkan keadaan embrio. Telur yang tidak bernas akan dikeluarkan untuk ditakai sebelum proses penetasan. Keseluruhan proses dari pengeraman telur sehingga penetasan ayam adalah mengambil masa selama 21 hari (Nooraisyah, 2020) (Gambar 5).



Gambar 5: Aktiviti pemilihan telur bernas untuk dimasukkan ke dalam mesin pengeram

Rajah 1 menunjukkan pengeluaran telur yang dihasilkan oleh induk ayam Saga Ladang Rakyat Trengganu yang berumur 24 – 48 minggu. Peratusan pengeluaran telur tertinggi direkodkan pada Mei 2024 dengan jumlah sebanyak 15,937 biji, manakala yang terendah pada Disember 2024 dengan bilangan telur sebanyak 7,658 biji (Laporan prestasi Ladang Pembaka (PS) Ayam Saga, 2024). Kadar pengeluaran telur meningkat dari bulan Januari sehingga Mei, tetapi mula berkurangan sehingga berakhir tahun 2024. Keadaan ini berlaku disebabkan oleh bilangan induk ayam Saga, umur dan juga keadaan induk ayam Saga tersebut. Pengurangan bilangan telur dari Jun hingga Disember 2024 yang dikeluarkan seiring dengan bilangan induk ayam Saga yang semakin berkurangan. Keadaan ini juga berlaku ke atas baka ayam penelur yang lain (Abudabos, 2010). Bilangan induk ayam Saga mencatatkan pengurangan disebabkan oleh kematian dan penakaian induk betina setelah kadar pengeluaran telur berkurangan atau mencapai umur akhir sepusingan iaitu 55 minggu. Proses penakaian ini penting bagi memastikan pengeluaran telur berada pada tahap optimum kerana induk yang tidak lagi produktif perlu dikeluarkan daripada populasi bagi mengelakkan penurunan kadar pengeluaran telur secara keseluruhan.



Rajah 1: Prestasi pengeluaran telur oleh Ladang Rakyat Trengganu sepanjang tahun 2024

Jadual 2 menunjukkan prestasi penetasan telur ayam Saga di Ladang Rakyat Trengganu pada tahun 2024. Prestasi penetasan terendah direkodkan pada April 2024 dengan 22.5% dan hasil semakan mendapati bahawa penurunan ini disebabkan oleh masalah teknikal pada mesin pengeraman yang menjejaskan pengeluaran anak ayam pada bulan tersebut. Manakala, prestasi penetasan tertinggi direkodkan pada November 2024 dengan kadar 96.7%. Melalui kajian lain, dinyatakan bahawa prestasi penetasan turut dipengaruhi oleh genetik induk, keadaan inkubasi serta faktor pemakanan (Fulla et al., 2024). Peratusan penetasan yang tinggi pada bulan ini dipengaruhi oleh jumlah telur bernas yang lebih banyak dihasilkan sekali gus meningkatkan bilangan anak ayam (DOC) yang berjaya ditetaskan. Oleh itu, kawalan terhadap faktor-faktor ini adalah penting untuk memastikan kestabilan pengeluaran anak ayam Saga.

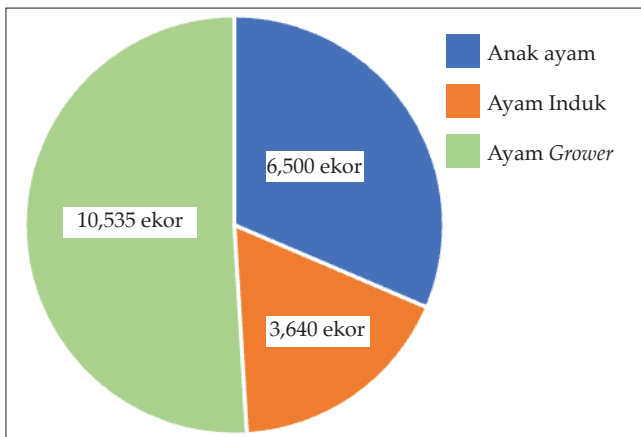
Jadual 2: Prestasi penetasan (*hatchability*) telur ayam Saga tahun 2024

Bulan	Pengeluaran telur	Selepas pendianan	Telur menetas	Penetasan (<i>hatchability</i>) (%)
Januari	6,954	5,250	4,300	61.8
Februari	5,588	4,215	3,300	59.0
Mac	4,928	3,241	2,500	50.7
April	4,664	3,278	1,050	22.5
Mei	3,612	2,982	2,550	70.6
Jun	5,048	3,878	2,482	49.2
Julai	3,652	3,247	2,882	78.9
Ogos	4,224	3,775	2,213	52.3
September	4,125	3,625	3,244	78.6
Oktober	5,280	4356	2,976	56.3
November	5,168	5,074	4,998	96.7
Disember	6,336	5,436	4,010	63.3

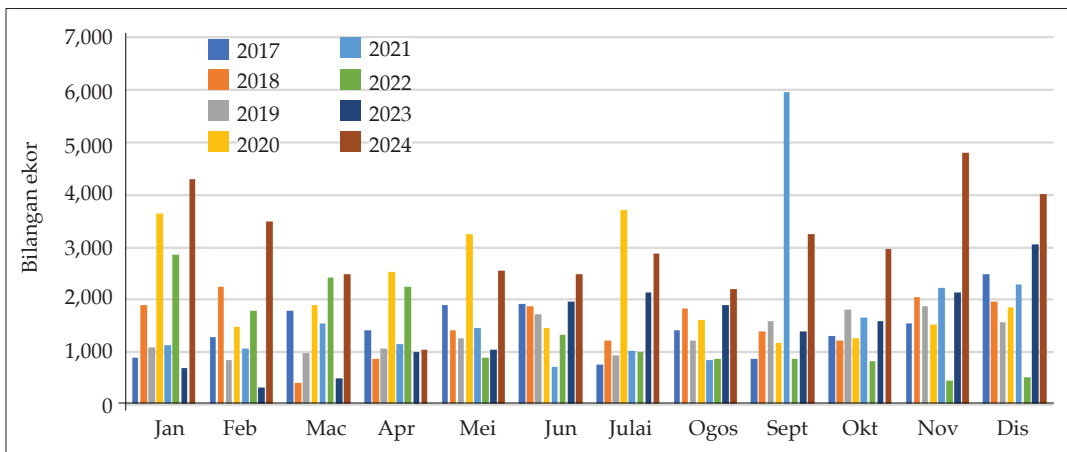
Sehingga Disember 2024, jumlah ternakan ayam yang dimiliki oleh Ladang Rakyat Trengganu adalah sebanyak 20,675 ekor yang terdiri daripada 10,535 ekor ayam *Grower*, 3,640 induk ayam Saga dan 6,500 ekor anak ayam Saga (di bawah 12 minggu) (Rajah 2). Aktiviti penggantian induk ayam Saga dilaksanakan dua kali setahun yang mana kumpulan anak induk baru diterima dari Ladang Pembikbaka (GP) Ayam Saga di MARDI Muadzam Shah (Farah Nurshahida, 2024). Penggantian induk ini adalah penting bagi memastikan operasi ladang pembikbaka Ladang Rakyat Trengganu sentiasa berjalan lancar dan anak ayam yang berkualiti dapat dihasilkan dari masa ke masa.

Berdasarkan Rajah 3, pengeluaran anak ayam Saga dari Ladang Rakyat Trengganu sepanjang tahun 2017 – 2024 adalah dipengaruhi oleh keadaan semasa dan permintaan pasaran. Permintaan lazimnya meningkat pada musim perayaan khususnya semasa Hari Raya Aidilfitri dan Hari Raya Aidiladha apabila penternak memerlukan stok tambahan untuk memenuhi keperluan pasaran daging ayam kampung.

Pada Februari 2023, jumlah pengeluaran anak ayam agak rendah dengan hanya 325 ekor dihasilkan. Keadaan ini berpunca daripada permintaan yang berkurangan dalam kalangan penternak yang masih dalam proses memulihkan operasi selepas pandemik COVID-19. Oleh itu, sebahagian telur tidak ditetaskan kerana tidak terdapat permintaan yang mencukupi bagi anak ayam pada waktu tersebut. Walau bagaimanapun, pengeluaran anak ayam menunjukkan peningkatan yang stabil sepanjang tahun 2023 dan 2024. Pada tahun 2024 sahaja, jumlah anak ayam yang berjaya dikeluarkan adalah sebanyak 36,505 ekor. Angka ini merupakan peningkatan ketara berbanding dengan tahun 2017 yang hanya mencatatkan 17,608 ekor. Secara keseluruhan, peningkatan pengeluaran sebanyak 51% ini menggambarkan perkembangan positif dalam keupayaan operasi, kestabilan permintaan pasaran serta keberkesanan pengurusan ladang dan teknologi penetasan yang digunakan.



Rajah 2: Bilangan ternakan ayam di Ladang Rakyat Trengganu bagi tahun 2024



Rajah 3: Pengeluaran anak ayam berumur sehari (DOC) sepanjang menjadi Ladang Pembaka (2017 – 2024)

Aktiviti semasa Ladang Rakyat Trengganu

Pada masa kini, Syarikat Ladang Rakyat Trengganu mengeluarkan anak ayam Saga serta menghasilkan ayam bulat iaitu ayam yang telah diproses dan dipasarkan kepada pelanggan melalui saluran jualan sedia ada. Selain itu, syarikat turut merancang untuk membangunkan produk hiliran seperti ayam perap yang dijangka memberi nilai tambah kepada pengguna kerana lebih mudah disediakan dan menawarkan pilihan yang lebih praktikal serta moden berbanding dengan produk konvensional.

Bagi menyokong pengeluaran ayam Saga yang berkualiti, makanan ternakan turut diformulasikan dan dihasilkan secara *in-house*. Penghasilan makanan sendiri membolehkan kawalan kualiti yang lebih baik di samping mengurangkan kebergantungan kepada pembekal luar. Bahan mentah tempatan seperti dedak ikan dan daun ketum ayam turut digunakan sebagai komponen utama dalam formulasi

makanan kerana kedua-duanya kaya dengan protein dan serat. Pemilihan bahan ini dilakukan dengan teliti bagi memastikan ayam Saga memperoleh nutrisi yang seimbang, seterusnya menyokong pertumbuhan yang sihat, meningkatkan daya tahan penyakit dan memastikan prestasi pengeluaran yang optimum.

Impak dan cadangan

Penyertaan Ladang Rakyat Trengganu sebagai Ladang Pembaka (PS) di zon timur khususnya di Terengganu, memberi pelbagai kesan positif dari segi ekonomi dan sosial kepada penternak kecil dan sederhana di negeri tersebut serta di negeri jiran seperti Pahang dan Kelantan. Peranan syarikat sebagai pembekal anak ayam Saga yang berkualiti membuka peluang besar kepada penternak terutamanya dalam memastikan bekalan anak ayam yang stabil dan bersistematik untuk tujuan penggemukan dan pemasaran.

Dari aspek ekonomi, aktiviti penternakan yang merangkumi proses penetasan, penjagaan anak ayam, penggemukan dan pemasaran menjadi antara sumber pendapatan penting bagi penduduk setempat. Pengeluaran anak ayam yang konsisten membantu penternak memperoleh aliran pendapatan yang lebih terjamin. Selain itu, kewujudan Ladang Pembaka (PS) turut mewujudkan rangkaian ekonomi yang lebih luas melalui peluang pekerjaan seperti pekerja ladang, pembekal makanan ternakan, pemandu logistik, penjual peralatan ternakan dan peniaga produk daging ayam. Kesannya, ekonomi setempat menjadi lebih aktif dan mampan.

Dari sudut sosial, kewujudan Ladang Pembaka (PS) mendorong hubungan kerjasama yang lebih kukuh antara penternak dan pembekal. Penduduk tempatan berpeluang berkongsi ilmu mengenai teknik penternakan moden, kaedah penetasan yang efisien serta pengurusan kesihatan ternakan. Secara tidak langsung, komuniti penternak menjadi lebih bersatu kerana mereka berkongsi matlamat yang sama untuk memajukan industri ayam kampung sekali gus memperkukuh kesejahteraan sosial dan ekonomi kawasan.

Kesimpulan

Secara keseluruhannya, Ladang Pembaka (PS) Ayam Saga MARDI telah membuktikan peranannya sebagai peneraju dalam mempromosikan dan memperkembangkan industri ayam kampung di Malaysia. Melalui pengurusan ladang yang profesional, penggunaan teknologi yang sesuai serta pengeluaran anak ayam berkualiti tinggi, ladang ini berjaya menjadi model rujukan yang berkesan kepada penternak dalam usaha meningkatkan kualiti dan produktiviti ayam kampung tempatan.

Bagi menggalakkan penyertaan lebih ramai penternak dalam industri ayam Saga, disyorkan supaya MARDI terus memperkukuh dan memperluas fungsi ladang pembaka ini sebagai pusat latihan, pusat demonstrasi dan sumber rujukan teknikal. Inisiatif seperti kursus ternakan, latihan pengurusan ladang, teknik penetasan moden serta bimbingan berterusan mampu melahirkan lebih ramai penternak berpengetahuan dan berkemahiran tinggi. Usaha ini bukan sahaja dapat meningkatkan pendapatan penternak melalui hasil ternakan yang lebih konsisten dan berkualiti, tetapi juga berpotensi mengurangkan kebergantungan negara terhadap import ayam dan produk ternakan dari luar. Dengan sokongan

yang berterusan, industri ayam Saga mampu berkembang dengan lebih pesat, seterusnya memberi manfaat besar kepada ekonomi tempatan, menjana peluang pekerjaan dan memastikan bekalan daging ayam kampung yang berkualiti serta mencukupi di pasaran.

Penghargaan

Setinggi-tinggi penghargaan dirakamkan kepada Pusat Penyelidikan Sains Ternakan (LS) atas peluang yang diberikan untuk menjalankan pemantauan bagi projek ini. Ucapan terima kasih yang tidak terhingga juga ditujukan kepada pihak Ladang Rakyat Trengganu Sdn. Bhd. atas segala input dan maklumat yang telah dikongsikan sepanjang pelaksanaan kajian ini. Tidak dilupakan, penghargaan turut diberikan kepada semua pihak yang telah menyumbang sama ada secara langsung mahupun tidak langsung dalam menjayakan kajian dan penulisan ini.

Latar belakang pengarang

- 1) Dr. Farah Nurshahida Mohd Subakir
Pusat Penyelidikan Sains Ternakan,
MARDI Muadzam Shah,
KM 5 Jalan Rompin, 26700 Muadzam Shah, Pahang
e-mel: farahnur@mardi.gov.my
- 2) Nooraisyah Saharani
Pusat Penyelidikan Sains Ternakan,
Ibu Pejabat MARDI,
Persiaran MARDI-UPM, 43400 Serdang, Selangor
- 3) Mohd Hafizzudin Ayob
Pusat Penyelidikan Sains Ternakan,
MARDI Kluang,
Beg Berkunci No 525, 86009 Kluang, Johor

Bibliografi

- Abudabos, A. (2010). The effect of broiler breeder strain and parent flock age on hatchability and fertile hatchability. *International Journal of Poultry Science*, 9(3), 231–235. <https://doi.org/10.3923/ijps.2010.231.235>
- Farah Nurshahida, M. S. (2024). Laporan Pemantauan Projek RMK12 (Ketua Zon Timur) 2024
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2013). *Poultry development review: Poultry genetics and breeding in developing countries*. Rome: FAO.
- Food and Fertilizer Technology Center for the Asian and Pacific Region (FFTC-AP) & Malaysian Agricultural Research and Development Institute (MARDI). (2015). *Broiler industry in Malaysia*. Taipei: FFTC-AP.
- Fulla, S. T. & Gebreslassie, A. H. (2024). Evaluation of Egg Production, Fertility, Hatchability, Embryonic Mortality and Chick Quality of Different Chickens. *International Journal of Animal Science and Technology*, 8(3), 55–65. DOI: 10.11648/j.ijast.20240803.14
- Laporan prestasi Ladang Pembaka (PS) Ayam Saga. (2024). Bengkel Khas Bersama Peserta PS Projek Peningkatan Skala Ayam Saga MARDI, 25–26 November 2024.

- Laman Web Ladang Rakyat Trengganu (2025). Diperoleh pada 22 Januari 2025 dari <https://lrtsb.com.my/index.php>.
- Manual Teknologi Pengurusan Ladang Baka Ayam Saga MARDI (2025), Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia (MARDI)
- Nooraisyah, S. (2020). Proses pengeluaran anak ayam: Dari ladang induk ke ladang penternakan. *Buletin Teknologi MARDI Bil. 22 (2020): 127–135.*
- Nooraisyah, S., Nurshahida, M., Syahirah, A., Farina, M., Norbaizura, H., Faris, N., & Samat, Noraini. (2024). Performance, carcass and sensory evaluation of Saga chicken fed locally planted grain corn. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 1397. 012016. 10.1088/1755-1315/1397/1/012016.*

PEMINDAHAN TEKNOLOGI SEBAGAI PEMACU KUALITI HASIL HARUMANIS: CORAK KEJADIAN REPUT DALAM BUAH (IFR) DI PERLIS TAHUN 2023 – 2025

Nurul Syazila Abd Rani¹

Zul Helmey Mohamad Sabdin², Hindon Bakar¹ dan Mohd Farid Ahmad Fauzi²

¹Pusat Pemindahan Teknologi dan Pembangunan Usahawan

²Pusat Penyelidikan Hortikultur

syazila@mardi.gov.my

Kata kunci: Harumanis, Kejadian Reput Dalam Buah (IFR), Perlis

ABSTRAK

Mangga Harumanis (*Mangifera indica Linn.*) merupakan varieti mangga premium yang ditanam secara khusus di kawasan beriklim tropika khususnya di Perlis. Dikenali sebagai 'Raja Mangga', varieti ini memiliki aroma yang kuat serta rasa manis yang unik dan tersendiri. Pada tahun 2024, keluasan tanaman Harumanis direkodkan sebanyak 1,745.79 hektar dengan 1,611.59 hektar daripadanya merupakan kawasan berhasi. Jumlah pengeluaran yang dicatatkan adalah sebanyak 2,022.29 tan metrik, dengan nilai anggaran mencecah RM46.51 juta sekali gus menjadikan Harumanis sebagai salah satu komoditi agromakanan berpotensi tinggi di peringkat nasional dan antarabangsa. Walau bagaimanapun, industri Harumanis turut berdepan cabaran utama terutamanya berkaitan dengan kualiti hasil dan kejadian Reput Dalam Buah (IFR). Bagi menangani isu ini, MARDI telah melaksanakan Projek Peningkatan Produktiviti Mangga ke Arah Peningkatan Kadar Sara Diri (SSR) dan Keterjaminan Makanan. Projek ini melibatkan 10 orang peserta dari seluruh Perlis, meliputi kawasan dari selatan hingga ke utara dengan keluasan keseluruhan 12.18 hektar dan jumlah tanaman sebanyak 1,708 pokok Harumanis. Di samping itu juga, satu kajian soal selidik telah dilaksanakan untuk melihat corak kejadian insiden IFR dan kesannya terhadap hasil yang diperolehi peserta terlibat untuk tahun 2023, 2024 dan 2025. Kejadian IFR pada tahun 2023 masih berlaku di enam plot dan kejadian ini meningkat kepada lapan plot pada tahun 2024 (tahun projek baru bermula). Namun, selepas beberapa aktiviti pendedahan kawalan dilakukan sepanjang tahun 2024, kejadian IFR ini menurun dengan hanya dua plot sahaja yang mengalami insiden IFR pada tahun 2025. Kesimpulannya, corak peningkatan jumlah hasil dan corak penurunan peratusan kejadian IFR di plot-plot terlibat selepas projek dilaksanakan membuktikan bahawa pelaksanaan aktiviti pemindahan teknologi yang dilaksanakan mampu memberikan impak positif terhadap isu ini.

Pengenalan

Harumanis ialah mangga utama yang banyak ditanam di Perlis. Mangga ini terkenal dengan aroma dan rasa manisnya. Mempunyai karakter kulit hijau walaupun peringkat buah sudah masak manakala isinya kuning keemasan, halus dan padat tanpa serat. Setiap biji seberat 400 – 600 g, beraroma kuat serta berbuah antara bulan April hingga Jun, menjadikannya eksklusif dan digelar ‘Raja Mangga Malaysia’. Lebih daripada sekadar buah, Harumanis adalah simbol kebanggaan dan identiti Perlis, mencerminkan keunikan, rasa tradisional dan potensi masa depan. Sebagai rekod, Harumanis berasal dari Sungai Nibong, Kuala Selangor dan telah didaftarkan pada 28 Mei 1971 dengan nombor pendaftaran MA128. Tanaman ini seterusnya diperluaskan ke Perlis semasa Hari Peladang, Penternak dan Nelayan Negeri Perlis pada tahun 1984. Pendaftaran Mangga Harumanis Perlis sebagai Harta Intelek di bawah Akta Petunjuk Geografi 2000 pada tahun 2011 menandakan keseriusan Perlis bagi memajukan industri Harumanis ini. Industri Harumanis menjadi nadi ekonomi kepada ramai petani tempatan di Perlis, menawarkan peluang pekerjaan, meningkatkan taraf hidup masyarakat luar bandar dan memperkukuhkan nama Malaysia di pasaran buah-buahan antarabangsa.

Industri Harumanis ini juga didepani dengan pelbagai isu antaranya isu kualiti buah yang dipengaruhi oleh faktor cuaca, serangan perosak dan penyakit serta kejadian Reput Dalam Buah atau dikenali juga sebagai *Insidious Fruit Rot* (IFR). Kejadian Reput Dalam Buah ini disebabkan oleh kerosakan dalam buah yang berkait rapat dengan ketidakseimbangan nutrien nitrogen (N), kalium (K) dan kalsium (Ca) pada daun dan buah Harumanis (Zul Helmeiy et al., 2022). Kerosakan dalam buah ini malangnya tidak menunjukkan sebarang kecatatan fizikal atau luaran yang nyata pada buah sama ada semasa peringkat buah masih di ladang atau pada peringkat buah sedia dituai (Norhana et al., 2023).

Bagi menjamin kestabilan industri ini di Perlis, satu projek keterjaminan makanan di bawah Kementerian Pertanian dan Keterjaminan Makanan (KPKM) melalui MARDI telah dijalankan. Projek ini melibatkan seramai 10 orang peserta dan merangkumi kawasan seluas 12.18 hektar dengan jumlah kos keseluruhan sebanyak RM170,000.00. Lokasi ini meliputi semua kawasan penanaman utama Harumanis di Perlis. Antara objektif projek ini adalah bagi meningkatkan hasil dan kualiti pengeluaran mangga Harumanis di plot komersial terlibat di samping membantu mengurangkan kejadian Reput Dalam Buah yang berlaku di plot peserta terlibat.

Latar belakang projek

Projek ini menyasarkan strategi penyelesaian isu-isu utama bagi industri Harumanis di Perlis terutamanya isu kejadian yang menjejaskan kuantiti dan kualiti hasil. Aktiviti pemindahan teknologi berkaitan pengeluaran mangga Harumanis juga dilaksanakan secara sistematik melalui siri latihan berstruktur di Ladang Contoh Harumanis MARDI Arau, disokong dengan lawatan teknikal penyelesaian masalah dan pemantauan tapak bagi memastikan adaptasi teknologi yang optimum dalam kalangan peserta. Projek ini melibatkan penyertaan 10 orang peserta yang dipilih berdasarkan rekod hasil dan kejadian IFR di ladang serta penglibatan mereka dalam aktiviti pemindahan teknologi yang dianjurkan oleh MARDI. Sebelum projek dimulakan, kesemua plot ini telah dilawati untuk tujuan penilaian.

Antara permasalahan utama industri Harumanis di Perlis ini adalah kejadian Reput Dalam Buah (IFR) yang menyebabkan penurunan kualiti dan rasa buah mangga Harumanis yang dihasilkan. Sebanyak 35% kejadian IFR ini telah dilaporkan pada tahun 2022. Punca utama kejadian IFR adalah kerana ketidakseimbangan nutrien utama seperti nitrogen (N), kalium (K) dan kalsium (Ca) dalam daun dan buah yang menjejaskan proses pertumbuhan dan perkembangan buah secara normal. Selain itu, faktor seperti (i) pH tanah yang rendah daripada pH 5.5 (ii) saiz buah yang besar dan melebihi 450 g/biji yang lebih cenderung terjadi IFR dan (iii) aktiviti penuaian yang lewat melebihi 12 minggu (Zul Helmey et al., 2022). Oleh itu, bagi mendapatkan gambaran sebenar corak hasil yang diperolehi dan kejadian IFR di ladang-ladang Harumanis di Perlis, satu kajian soal selidik telah dilaksanakan bersama 10 orang peserta.

Aktiviti pemindahan teknologi

Aktiviti pemindahan teknologi secara berkesan kepada peserta dan golongan petani Harumanis di Perlis dilaksanakan secara berkala pada setiap tahun. Permasalahan berkaitan amalan agronomi tanaman dan pengawalan kualiti terutamanya berkaitan kejadian Reput Dalam Buah (IFR) merupakan isu penting dalam industri ini. Oleh yang demikian, pelaksanaan aktiviti pemindahan teknologi ini amat perlu dalam memastikan para petani Harumanis di Perlis sentiasa mendapatkan dan berupaya mempraktikkan teknologi MARDI dalam segala aspek tanaman yang merangkumi aspek agronomi, kawalan perosak dan penyakit serta aspek pengendalian lepas tuai yang berkesan. Penganjuran latihan di Ladang Contoh Harumanis MARDI Arau memainkan peranan yang signifikan dalam memperkukuh pemahaman peserta melalui pendekatan interaktif dua hala antara penceramah dan peserta. Latihan dimulakan dengan sesi taklimat teori, diikuti dengan aktiviti amali di ladang, membolehkan para peserta mengalami sendiri kaedah serta teknik yang disarankan oleh pegawai pakar. Pendekatan ini bukan sahaja memperkukuh pengetahuan teori, malah latihan amali yang dijalankan turut memberi impak besar dalam meningkatkan kefahaman dan kemahiran peserta secara menyeluruh.

Aktiviti pemindahan teknologi turut diperkukuh melalui lawatan lapangan ke plot-plot terlibat. Sepanjang lawatan tersebut, pegawai pakar berperanan memberikan nasihat serta cadangan penambahbaikan yang bersesuaian mengikut keperluan dan keadaan sebenar di setiap plot. Pendekatan ini membolehkan peserta memahami aplikasi teknologi secara langsung dan kontekstual di lapangan.

Kaedah kajian

Data kajian diperolehi melalui kaedah pengumpulan data kualitatif yang dilaksanakan menggunakan borang soal selidik dalam talian (*Google Form*) dan temu bual separa berstruktur. Maklumat yang diambil semasa soal selidik dijalankan adalah data hasil dan data peratusan kejadian IFR bermula tahun 2023 hingga tahun 2025 di 10 plot terlibat. Temu bual ini telah dijalankan semasa sesi lawatan pemantauan lapangan ke atas 10 plot peserta projek ($n = 10$) yang terlibat dalam projek Peningkatan Produktiviti Mangga ke Arah Peningkatan Kadar Sara Diri (SSR) dan Keterjaminan Makanan di Perlis.

Pendekatan temu bual separa berstruktur membolehkan pegawai penyelidik mendapatkan maklumat yang lebih mendalam dan kontekstual berkaitan dengan pengurusan ladang, faktor yang mempengaruhi hasil pengeluaran dan aspek hasil kualiti buah seperti kejadian Reput Dalam Buah (*Insidious Fruit Rot – IFR*). Data ini direkodkan secara sistematik dan disahkan semasa lawatan lapangan bagi memastikan kesahihan dan ketepatan maklumat yang diperolehi. Data yang diperolehi dianalisis menggunakan analisis deskriptif dan diterjemahkan dalam bentuk graf.

Hasil dan perbincangan

Latar belakang ladang peserta

Kajian ini melibatkan 10 plot dan 10 orang peserta di lokasi berbeza dengan jumlah keseluruhan kawasan seluas 12.18 hektar serta jumlah keseluruhan pokok terlibat adalah sebanyak 1,708 batang pokok. Purata pokok per hektar adalah sekitar 140 pokok/ha (1,708 pokok/12.18 ha), menunjukkan kepadatan sederhana dan sesuai untuk pengurusan hasil mangga Harumanis yang berkualiti.

Umur pokok yang terlibat pula adalah meliputi 5 – 20 tahun (melibatkan kepelbagaian tahap kematangan pokok dan potensi hasil). Keluasan tertinggi adalah di plot Hasbullah Mahmud iaitu seluas 3.45 hektar dengan jumlah 500 pokok. Manakala keluasan terendah adalah di dua plot iaitu plot Nazib Nordin dan plot Che Jamil Che Othman seluas 0.29 hektar. Umur pokok tertua pula adalah di plot Nooraini Sabawas iaitu pokok berumur 20 tahun. Umur pokok sudah matang dengan penghasilan hasil mangga Harumanis yang lebih stabil. Namun pokok yang sudah matang ini juga lebih terdedah atau berisiko terjadinya penurunan hasil jika tidak diuruskan mengikut amalan agronomi (pemangkasan dan pembajaan) yang betul. Pokok termuda dalam projek ini adalah di plot Jamilah Hassan dan Ismail Darus yang baru berusia lima tahun dan berada dalam fasa awal pengeluaran hasil yang optimum. Jadual 1 menunjukkan senarai dan maklumat peserta yang terlibat dalam projek ini.

Jadual 1: Senarai dan maklumat plot peserta terlibat

Nama peserta	Keluasan ladang (hektar)	Bilangan pokok	Umur pokok (tahun)
Nooraini Sabawas	1.73	200	20
Haridah Abdul Razak	1.87	200	11
Nazib Nordin	0.29	40	6
Abdul Rahman Din	0.43	100	10
Che Jamil Che Othman	0.29	53	14
Nazliyah Idris	0.58	75	8
Jamilah Hassan	0.86	40	5
Abu Shuib Ibrahim	2.01	400	10
Ismail Darus	0.67	100	5
Hasbullah Mahmud	3.45	500	9
Jumlah keseluruhan	12.18	1,708	

Kajian ini juga menganalisis pengeluaran buah mangga Harumanis oleh 10 orang peserta projek bagi tempoh tiga tahun berturut-turut (2023 – 2025). Dapatan yang diperolehi adalah seperti berikut:

i. Corak pengeluaran hasil mangga Harumanis tahun 2023 – 2025

Bagi tahun 2023, jumlah keseluruhan hasil yang dicatatkan ialah 10,350 kg, dengan pengeluaran tertinggi direkodkan di plot Hasbullah Mahmud (4,700 kg), manakala plot Nooraini Sabawas tidak mencatatkan sebarang hasil pada tahun ini. Tahun 2024 pula mencatatkan pengeluaran keseluruhan meningkat kepada 12,861 kg, menunjukkan peningkatan 24.25% berbanding dengan tahun sebelumnya. Pada tahun 2024, plot Hasbullah Mahmud mencatatkan jumlah hasil tertinggi sebanyak 5,311 kg dan jumlah hasil terendah direkodkan di plot Haridah Abdul Razak. Pada tahun ini juga, sebanyak lima plot mencatatkan peningkatan hasil dan lima plot mencatatkan penurunan hasil jika dibandingkan dengan tahun 2023. Manakala bagi tahun 2025, jumlah hasil menurun sedikit kepada 8,860 kg dan mencatatkan peratusan penurunan sebanyak 31.1% berbanding dengan tahun 2024. Pada tahun 2025, sebanyak enam plot mencatatkan peningkatan hasil, dua plot kekal dengan hasil seperti tahun 2024 dan dua plot lagi mencatatkan penurunan.

Sepanjang tempoh tiga tahun, terdapat fluktuasi hasil bagi setiap plot yang terlibat, termasuk peningkatan dan penurunan yang berbeza-beza. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor agronomi dan pengurusan ladang yang menjadi penyumbang utama kepada penurunan hasil tahunan. Menurut peserta terlibat, faktor yang mempengaruhi hasil adalah cuaca, ketidakbolehlekatan bunga dan putik serta perosak dan penyakit (Muhammad Asyraf, 2025). Bagi mengatasi cabaran ini, peserta telah mengambil pelbagai langkah kawalan seperti penggunaan racun perosak dan penyakit secara lebih berkesan dan terancang. Walau bagaimanapun, terdapat beberapa faktor yang berada di luar kawalan mereka, khususnya keadaan cuaca yang tidak menentu sejak kebelakangan ini, yang terus memberi kesan kepada kestabilan hasil ladang.

ii. Perbandingan hasil plot secara individu

Plot Nooraini Sabawas mencatatkan peningkatan hasil yang ketara, daripada 0 kg (2023) kepada 2,000 kg (2024 dan 2025). Peningkatan ini mencerminkan kejayaan awal dalam pengurusan plot atau pokok yang mula matang. Beliau mempraktikkan segala saranan atau pengesyoran yang diberikan oleh pegawai pakar semasa menghadiri latihan dan semasa lawatan ladang dilaksanakan. Penerangan yang diberikan secara berdepan memberikan kefahaman yang lebih menyeluruh kepada peserta untuk membetulkan amalan penjagaan ladang yang lebih baik untuk meningkatkan hasil. Manakala plot Nazliyah Idris juga menunjukkan peningkatan dari 800 kg (2023) kepada 1,500 kg (2024 dan 2025). Peningkatan ini bukan sahaja dipengaruhi oleh amalan agronomi yang betul seperti pembajaan yang teratur, tetapi juga oleh peringkat umur pokok iaitu lapan tahun yang mana pokok berada pada fasa menghasilkan hasil yang semakin tinggi (Muhammad Hafiz et al., 2022). Kedua-dua kes ini menunjukkan bahawa pengurusan ladang yang baik, disokong oleh bimbingan pakar dan amalan agronomi yang tepat, memberi impak positif terhadap peningkatan hasil.

Plot Abu Shuib Ibrahim mengalami penurunan ketara daripada 1,500 kg (2024) kepada hanya 500 kg (2025) iaitu penurunan sebanyak 66.7%. Semasa lawatan ke ladang dilaksanakan, didapati peserta ini mempunyai masalah kesihatan yang menghalang beliau menumpukan sepenuh perhatian kepada pengurusan plot. Peserta ini merupakan peserta tertua yang sudah berumur lebih 80 tahun dan dalam proses menyerahkan penjagaan ladang kepada pengganti. Walau bagaimanapun, beliau tetap menunjukkan komitmen tinggi untuk memastikan peningkatan hasil pada musim akan datang.

Plot Hasbullah Mahmud mencatatkan penurunan luar biasa pada tahun 2025, daripada 5,311 kg (2024) kepada hanya 560 kg, iaitu penurunan sebanyak 89.5%. Semasa lawatan ladang diadakan, peserta memaklumkan bahawa ketidakeklatan buah semasa peringkat putik akibat masalah pengairan dan cuaca yang tidak menentu merupakan faktor utama penyumbang penurunan hasil pada tahun 2025 (Muhammad Asyraf, 2025). Penemuan ini menunjukkan bahawa faktor persekitaran seperti cuaca dan pengurusan air boleh memberi kesan yang besar terhadap hasil, walaupun amalan agronomi lain dilaksanakan dengan baik.

iii. Purata hasil mengikut tahun

Purata hasil tahunan bagi setiap plot meningkat daripada 1,035 kg pada tahun 2023 kepada 1,286.1 kg pada tahun 2024, menunjukkan peningkatan hasil berikutan pengurusan ladang yang lebih baik dan amalan agronomi yang betul. Walau bagaimanapun, purata hasil tahunan menurun kepada 986 kg pada tahun 2025, mencerminkan fluktuasi hasil yang dipengaruhi oleh pelbagai faktor. Faktor luaran termasuk cuaca yang tidak menentu dan pengairan yang kurang mencukupi, manakala faktor dalaman melibatkan ketidakeklatan bunga dan putik, serangan perosak serta perubahan dalam pengurusan plot akibat kesihatan peserta atau penukaran penjaga ladang. Keadaan ini menekankan kepentingan pemantauan berterusan, pengurusan ladang yang adaptif dan sokongan teknikal yang konsisten untuk memastikan kestabilan hasil tahunan pada masa hadapan.

iv. Analisis pola pengeluaran hasil

Kajian ini merekodkan lima plot peserta menunjukkan pola peningkatan hasil tahun 2024 dan enam plot pada tahun 2025 (Jadual 2). Hal ini berkemungkinan besar berpunca daripada peningkatan kematangan pokok, di samping amalan agronomi yang betul hasil penyampaian maklumat dan pengesyoran yang disampaikan oleh pegawai semasa latihan dan lawatan ladang dilaksanakan. Sebaliknya, lima plot peserta merekodkan penurunan hasil tahun 2024 dan dua plot pada tahun 2025. Hal ini disebabkan faktor ketidakpastian cuaca, serangan penyakit dan perosak yang lambat dikesan dan lambat diambil tindakan kawalan. Faktor peribadi peserta seperti faktor kesihatan akibat usia lanjut juga memainkan peranan dalam penurunan hasil yang direkodkan ini.

Keseluruhan hasil pengeluaran bagi tiga tahun bermula tahun 2023 hingga tahun 2025 adalah sebanyak 33,071 kg (Jadual 2). Hasil terbanyak direkodkan oleh plot Hasbullah Mahmud dengan jumlah keseluruhan sebanyak 10,571 kg, diikuti oleh plot Nazliyah Idris sebanyak 3,800 kg dan seterusnya plot Abu Shuib Ibrahim sebanyak 3,400 kg. Namun hasil yang diperoleh ini adalah secara umum dan tidak mengambil kira secara terperinci nisbah pokok bagi setiap ladang.

Jadual 2: Data pengeluaran dan corak perbandingan hasil mangga Harumanis di plot peserta projek (2023 – 2025)

Nama peserta	Hasil 2023 (kg)	Hasil 2024 (kg)	Hasil 2025 (kg)	Corak perbandingan hasil antara 2023/2024	Corak perbandingan hasil antara 2024/2025
Nooraini Sabawas	0	2,000	2,000	Meningkat	Sama/kekal
Haridah Abdul Razak	350	300	550	Menurun	Meningkat
Nazib Nordin	300	400	500	Meningkat	Meningkat
Abdul Rahman Din	600	500	800	Menurun	Meningkat
Che Jamil Che Othman	900	600	900	Menurun	Meningkat
Nazliyah Idris	800	1,500	1,500	Meningkat	Sama/kekal
Jamilah Hassan	700	350	800	Menurun	Meningkat
Abu Shuib Ibrahim	1,400	1,500	500	Meningkat	Menurun
Ismail Darus	600	400	750	Menurun	Meningkat
Hasbullah Mahmud	4,700	5,311	560	Meningkat	Menurun
Keseluruhan hasil setiap tahun (kg)	10,350	12,861	8,860		

Kajian Kejadian Reput Dalam Buah (IFR)

Kajian ini turut meneliti peratusan kejadian Reput Dalam Buah (IFR) yang menjejaskan kualiti buah mangga Harumanis dalam kalangan peserta projek. Data menunjukkan variasi kadar kejadian IFR antara peserta dan tahun kajian.

i. Corak umum kadar IFR mengikut tahun

Pada tahun 2023, terdapat enam plot peserta yang mencatatkan kadar kejadian IFR antara 2 – 20%, dengan kadar tertinggi direkodkan di plot Abu Shuib Ibrahim (20%). Pada tahun 2024, dua plot peserta iaitu plot Ismail Darus dan Hasbullah Mahmud tidak merekodkan sebarang kejadian IFR. Bagi plot lain, sebahagian mencatatkan penurunan kadar IFR, manakala empat plot menunjukkan peningkatan. Secara keseluruhan, kadar IFR menurun berbanding dengan tahun 2023.

Pada tahun 2025, hanya dua peserta iaitu plot Ismail Darus dan plot Nazib Nordin melaporkan kejadian IFR dengan nilai peratusan yang rendah iaitu antara 1 – 10%, manakala 80% peserta mencatat kadar 0% IFR. Keadaan ini mencerminkan penambahbaikan yang ketara dalam kawalan dan pencegahan IFR di ladang, yang didorong oleh penerapan amalan terbaik serta saranan yang disampaikan semasa aktiviti pemindahan teknologi.

ii. Purata peratusan kejadian IFR mengikut tahun

Purata kadar kejadian IFR bagi semua plot peserta pada tahun 2023 adalah 3.5%. Pada tahun 2024, purata peratusan kejadian IFR menurun kepada 2.1%, menunjukkan pengurangan sebanyak 40% berbanding dengan tahun sebelumnya. Penurunan ini menandakan keberkesanan awal langkah kawalan dan pencegahan yang dilaksanakan di ladang. Pada tahun 2025, purata peratusan kejadian IFR menurun lagi kepada 1.1%, menunjukkan pengurangan yang berterusan dan

menegaskan kejayaan pelaksanaan strategi kawalan serta pemindahan teknologi yang diterapkan kepada peserta.

iii. Plot peserta dengan penurunan kejadian IFR paling ketara

Plot Abu Shuib Ibrahim mencatatkan kadar kejadian IFR yang menurun dari 20% (2023) kepada 5% (2024) dan 0% (2025). Nilai ini menunjukkan kadar penurunan keseluruhan 100% dalam masa dua tahun. Penurunan ini dicapai melalui pelaksanaan kawalan pencegahan iaitu dengan melaksanakan amalan penyemburan foliar kalsium pada pokok dan tidak membuat penuaian lewat di ladang. Begitu juga, plot Haridah Abdul Razak juga menunjukkan corak penurunan kejadian IFR daripada 5% (2024) kepada 0% (2025). Beliau juga mengamalkan teknik pencegahan dan kawalan yang disyorkan. Antaranya adalah dengan melaksanakan penyemburan foliar kalsium pada pokok untuk membantu keseimbangan nutrien pada pokok. Plot Jamilah Hassan dan Nazliyah Idris juga mencapai 0% IFR pada 2025 selepas mencatatkan kadar kecil pada 2023 dan tahun 2024. Kedua-dua peserta ini melaksanakan kaedah pencegahan yang betul, menunjukkan keberkesanan langkah kawalan dalam mengurangkan kejadian IFR di ladang masing-masing.

iv. Peserta konsisten tanpa mengalami kejadian IFR

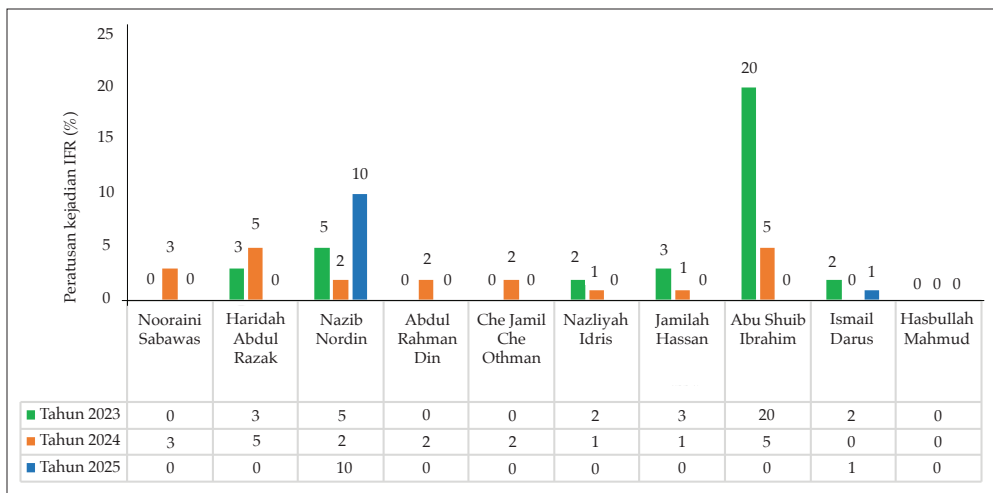
Plot Hasbullah Mahmud merekodkan sebarang kejadian IFR sepanjang tempoh kajian tiga tahun bermula tahun 2023 – 2025 (Jadual 4). Hal ini demikian kerana plot beliau tidak mempunyai masalah ketidakseimbangan nutrien dan beliau sentiasa mengamalkan kaedah pencegahan IFR yang berkesan sepertimana yang dimaklumkan oleh pegawai pakar. Plot Che Jamil Che Othman dan plot Abdul Rahman Din juga mencatatkan 0% kejadian IFR pada 2023 dan 2025. Plot-plot ini hanya mengalami insiden kecil IFR (2%) pada tahun 2024. Peserta juga akan mengambil langkah pencegahan yang holistik untk memastikan kejadian IFR di plot masing-masing akan sentiasa dalam kawalan.

Jadual 4: Peratusan kejadian Reput Dalam Buah (IFR) (2023 – 2025)

Nama peserta	Peratusan kejadian IFR (%)		
	2023	2024	2025
Nooraini Sabawas	0	3	0
Haridah Abdul Razak	3	5	0
Nazib Nordin	5	2	10
Abdul Rahman Din	0	2	0
Che Jamil Che Othman	0	2	0
Nazliyah Idris	2	1	0
Jamilah Hassan	3	1	0
Abu Shuib Ibrahim	20	5	0
Ismail Darus	2	0	1
Hasbullah Mahmud	0	0	0

v. Analisis Ringkas dan Implikasi

Corak penurunan kadar kejadian IFR (Rajah 1) ini menunjukkan bahawa langkah-langkah pengurusan ladang, amalan agronomi atau program kawalan penyakit yang dilaksanakan sepanjang projek berlangsung telah mula membuah hasil. Penurunan IFR secara berperingkat juga menunjukkan peningkatan pengetahuan dan kesedaran peserta terhadap kepentingan pengurusan kualiti hasil, khususnya dalam mengelakkan kerosakan dalaman buah yang boleh menjejaskan nilai komersial. Kejayaan ini menegaskan bahawa pengaplikasian amalan terbaik dan pemindahan teknologi secara berterusan mampu meningkatkan produktiviti serta kualiti hasil ladang secara signifikan.



Rajah 1: Corak kejadian Reput Dalam Buah (IFR) di plot peserta (2023 – 2025)

Penganjuran kursus pengukuhan pemindahan teknologi kepada peserta projek dan golongan sasaran

Bagi memastikan kesinambungan aktiviti pemindahan teknologi kepada 10 orang peserta projek dan golongan sasaran yang berminat, sebanyak empat siri kursus telah dilaksanakan bagi memperkukuh pengetahuan dan kemahiran mereka (Gambar 1 – 4). Bilangan keseluruhan peserta yang menghadiri latihan yang dianjurkan secara berperingkat sepanjang projek berlangsung adalah seramai 131 orang dengan mengambil kira keseluruhan benefisiari umum yang hadir ke latihan yang dijalankan. Mereka terdiri daripada petani Harumanis dari sekitar Perlis. Kesemua kursus ini dilaksanakan di Plot Ladang Contoh Harumanis MARDI Arau dan telah disampaikan oleh pegawai-pegawai dari Pusat Penyelidikan Hortikultur (HR) MARDI Sintok, Kedah. Kursus ini bukan sahaja memfokuskan kepada pemantapan maklumat secara teori, malah dikukuhkan dengan aktiviti amali yang membolehkan penglibatan aktif para peserta. Dengan ini, mereka lebih faham dan merasai sendiri pengalaman menjalankan aktiviti amali contohnya seperti teknik pemangkasan pokok Harumanis, teknik penyediaan bahan penggalak pembungaan pokok Harumanis dan kaedah pengendalian lepas tuai mangga Harumanis.



Gambar 1: Sesi ceramah mengenai pengendalian lepas tuai Harumanis yang disampaikan oleh Wan Mahfuzah Wan Ibrahim



Gambar 2: Sesi ceramah mengenai pengurusan perosak dan penyakit disampaikan oleh Mohd Nazarudin Anuar dan Nor Dalila Nor Danial



Gambar 3: Para peserta sedang mendengar penerangan yang diberikan



Gambar 4: Pelaksanaan sesi soal jawab antara peserta dan penceramah

Secara keseluruhannya, tajuk kursus yang dijalankan juga amat berkait rapat dengan amalan agronomi di ladang dan juga dijalankan satu kursus khas berkaitan isu IFR pada 4 Jun 2024 (Jadual 3). Tujuan utama penganjuran kursus khas berkaitan isu ini adalah untuk menerapkan dengan lebih terperinci kepada para peserta projek dan peserta kursus mengenai kepentingan amalan pencegahan pejadian IFR yang dapat dilaksanakan di ladang masing-masing. Sebagai impaknya, lapan plot peserta terlibat dengan projek menunjukkan penurunan dan tiada kejadian IFR pada tahun 2025.

Jadual 3: Senarai penganjuran kursus dan amali yang dijalankan sepanjang projek berlangsung

Tajuk aktiviti pemindahan teknologi	Tarikh	Bilangan peserta (orang)
Kursus dan <i>hands-on</i> Penyakit dan Perosak Tanaman Harumanis	25 April 2024	34
Kursus dan <i>hands-on</i> Pengendalian Lepas Tuai Mangga Harumanis	4 Jun 2024	29
Kursus dan <i>hands-on</i> Kaedah Pencegahan dan Pengawalan Insiden Reput Dalam Buah (IFR) pada Tanaman Mangga Harumanis	4 Jun 2024	29
Kursus dan <i>hands-on</i> Pemangkasan, Penjarangan, Pembajaan dan Aruhan Bunga Tanaman Mangga Harumanis	13 Jun 2024	39

Impak dan cadangan

Projek ini memberikan impak positif dalam membantu peserta projek mengurangkan atau mencegah kejadian IFR di ladang. Pengaplikasian teknik pengesyoran oleh pegawai pakar semasa aktiviti pemindahan teknologi dilaksanakan membantu mengatasi insiden ini daripada berulang dan menjejaskan hasil Harumanis di plot peserta terlibat. Buktinya, pada tahun 2025 lapan plot daripada 10 plot terlibat menunjukkan tiada kejadian IFR berlaku jika dibandingkan dari tahun 2023 dan 2024.

Melalui projek yang dijalankan, pihak MARDI dapat melaksanakan pemindahan pakej teknologi pengeluaran mangga Harumanis kepada peserta projek dan golongan sasaran dengan lebih berkesan dan holistik. Pendedahan secara berterusan dan berperingkat dapat membantu peserta projek dan golongan sasaran untuk mempraktikkan teknologi yang disampaikan merangkumi aspek agronomi, kawalan perosak dan penyakit dan amalan pengendalian lepas tuai dan kawalan insiden IFR khususnya. Pengesyoran kawalan IFR meliputi (i) pengesyoran pengesanan pH tanah dan pengapuran (ii) penyemburan foliar kalsium pada daun (iii) pengesanan kandungan nutrien (iv) pelaksanaan aktiviti pemangkasan dan cantasan lewat (v) pengairan dan (vi) aktiviti penuaian awal. Kesemua pengesyoran ini akan terus disampaikan kepada para peserta dan golongan sasaran supaya mereka sentiasa mematuhi pengesyoran tersebut. Aktiviti seperti lawatan ke plot juga didapati amat berkesan dalam memindahkan teknologi ini secara terus kepada petani Harumanis (Gambar 5 – 8). Namun, kaedah ini tidak dapat dilaksanakan di setiap kebun Harumanis di Perlis atas kekangan masa. Oleh yang demikian, pelaksanaan latihan atau kursus secara berkala di Plot Ladang Contoh Harumanis di MARDI Arau adalah amat sesuai dalam memastikan golongan sasaran berupaya memperoleh maklumat yang diperlukan dalam memastikan kebun Harumanis masing-masing dapat mengeluarkan hasil yang bermutu tinggi dan meningkat setiap tahun.



Gambar 5: Sesi lawatan plot peserta projek di kawasan Batu Bertangkup milik Nooraini Sabawas



Gambar 6: Sesi lawatan plot peserta projek di kawasan Beseri milik Ismail Darus



Gambar 7: Sesi lawatan plot peserta projek di kawasan Semadong milik Haridah Abdul Razak



Gambar 8: Sesi lawatan plot peserta projek di kawasan Kampung Baroh, Kangar milik Jamilah Hassan

Kesimpulan

Pemeriksaan industri mangga Harumanis di Perlis melalui aktiviti pemindahan teknologi pengeluaran Harumanis MARDI kepada petani dalam memastikan peningkatan hasil dan mutu pengeluaran adalah amat penting. Melalui aktiviti atau program seumpama ini, MARDI bukan sahaja dapat membantu petani Harumanis mengekalkan kualiti hasil dan mengurangkan kejadian insiden IFR melalui pengesyoran yang disampaikan oleh pegawai pakar semasa aktiviti pemindahan teknologi sama ada semasa latihan di Plot Ladang Contoh Harumanis di MARDI Arau atau semasa lawatan terus ke plot terlibat, malah dapat memastikan industri Harumanis ini akan terus kekal relevan dan mampan dalam industri buah-buahan di Perlis khususnya dan sebagai Ikon Mangga di Malaysia. Pelaksanaan aktiviti seperti ini harus diteruskan dengan penglibatan lebih ramai petani Harumanis supaya lebih ramai petani dapat menghasilkan mangga Harumanis yang berkualiti tinggi dan meningkatkan hasil secara berterusan.

Penghargaan

Setinggi-tinggi penghargaan diberikan kepada Pusat Pemindahan Teknologi dan Pembangunan Usahawan (TE) MARDI Perlis dan Pusat TE MARDI Ibu Pejabat, pihak Pusat Penyelidikan Hortikultur MARDI Sintok dan Ibu Pejabat, pihak Pejabat Pengarah MARDI Perlis serta peserta projek dan peserta kursus yang terlibat secara langsung mahupun tidak langsung dalam kajian dan penulisan ini.

Latar belakang pengarang

- 1) Nurul Syazila Abd Rani
Pusat Pemindahan Teknologi dan Pembangunan Usahawan,
MARDI Arau,
Lot PT 3747, Tambun Tulang,
02600 Arau, Perlis
E-mel: syazila@mardi.gov.my
- 2) Zul Helmey Mohamad Sabdin dan Mohd Farid Ahmad Fauzi
Pusat Penyelidikan Hortikultur
MARDI Sintok,
MARDI Bukit Tangga,
06050 Bukit Kayu Hitam, Kedah
- 3) Hindon Bakar
Pusat Pemindahan Teknologi dan Pembangunan Usahawan,
MARDI Arau,
Lot PT 3747, Tambun Tulang,
02600, Arau, Perlis

Bibliografi

- Zul Helmey, M. S., Wan Mahfuzah, W. I., Muhammad Afiq, T. A., Mohd Farid, A. F., Munirah, M., Fadhilnor, A., & Rosawanis, R. (2022). Kaedah pengawalan dan pencegahan kejadian reput dalam buah (IFR) pada mangga Harumanis melalui pendekatan agronomi. *Buletin Teknologi MARDI*, (34).
- Muhammad Hafiz, M. S., Zul Helmey, M. S., Sebrina Shahniza, S., Mohd Asrul, S., Mohd Azhar, H., Nor Dalila, N. D., Suhana, Y., Suhanna, A., Nor Hanis Aifaa, Y., Wan Mahfuzah, W. I., & Suhana. S. (2024). *Manual Teknologi Pengeluaran Mangga Harumanis*, 25–29.
- Norhana, M. S., Abdullah, A. H., Zakaria, N. S. (2023). Development of Harumanis Mango Insidious Fruit Rot (IFR) Detection by Utilising Vibration-Based Sensors and PCA With Random Forest. 8th International Conference of Man Machine Systems 2023.
- Muhammad Hafiz M. H., Zul Helmey, M. S., Nor Dalila, N. D., Wan Mahfuzah, W. I., & Ahmad Mahdzir, A. (2022). Pakej Teknik Dan Penyelenggaraan Cantuman Dewasa Mangga Harumanis Untuk Pengeluaran Hasil Yang Tinggi Dan Berkualiti. *Buletin Teknologi MARDI*, (34).
- Muhammad Asyraf. (5 Mac 2025). Hasil Harumanis Merosot 30 Peratus, Harga Kekal RM40 Sekilogram. Utusan Malaysia. Diperoleh dari <https://www.utusan.com.my/nasional/2025/03/hasil-harumanis-merosot-30-peratus-harga-kekal-rm40-sekilogram/>.

Penghargaan

Sekalung penghargaan buat semua ahli jawatankuasa sekretariat teknikal BPTM Pusat Pemindahan Teknologi dan Pembangunan Usahawan (TE) berikut atas segala usaha dan telah bertungkus-lumus dalam memastikan kelancaran proses penerbitan Buletin Pemindahan Teknologi MARDI Bil. 6/2025 seperti yang telah dirancang bagi tahun ini.

Muhammad Anas Othaman

Hafiz Aizat Yanan

Norafida Azizzuddin

Muhammad Iqbal Abdullah

Mohd Hafiz Fikri Hazemi

Nurul Khairani Ismail

Jutaan terima kasih atas segala sumbangan dan khidmat bakti.



**PUSAT PEMINDAHAN TEKNOLOGI DAN
PEMBANGUNAN USAHAWAN
IBU PEJABAT MARDI
PERSIARAN MARDI-UPM
43400 SERDANG, SELANGOR**

PENERBIT MARDI