

## 9. PENILAIAN SOSIOEKONOMI APLIKASI SISTEM KEJURUTERAAN PERTANIAN MODEN BERSEPADU PENGELUARAN DAN PEMROSESAN HALIA

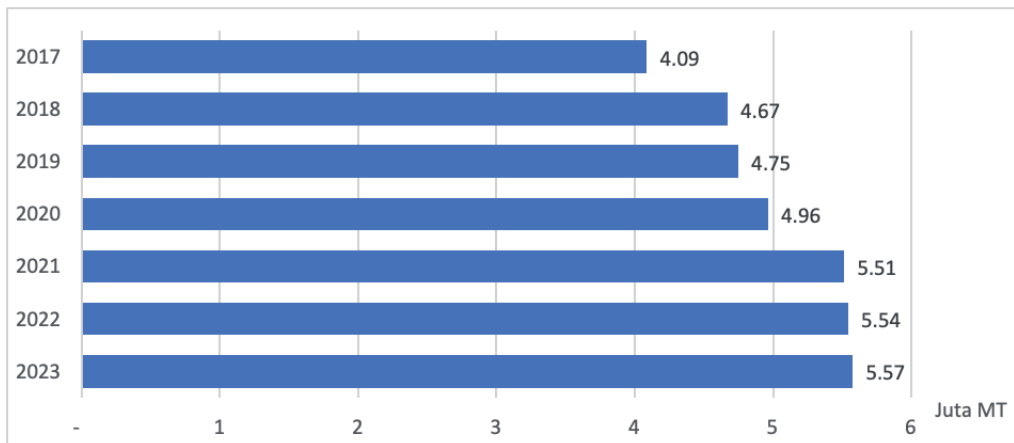
Dr. Norzalila Kasron, Rawaida Rusli dan Nurul Huda Sulaiman

Pusat Penyelidikan Sosio Ekonomi, Risikan Pasaran dan Agribisnes

### 9.1. PENDAHULUAN

*Zingiber officinale roscoe* merupakan tanaman rizom yang tergolong dalam famili Zingiberaceae. Nama vernakular bagi tumbuhan ini ialah halia (Melayu), Jahe atau Atuja (Indonesia) dan CommonGinger (Inggeris). Tumbuhan yang berasal dari India dan juga merupakan tanaman asal di kebanyakan kawasan di tropika Asia dan kemudian diperkenalkan di seluruh dunia. Tumbuhan ini merupakan kategori herba yang mempunyai nilai perubatan dan komersial yang tinggi (Park et al., 2002: 231–255). Kebiasaannya digunakan dalam perubatan tradisional selain digunakan secara meluas dalam masakan penduduk Asia sebagai rempah-ratus.

Pengeluaran halia di peringkat global menunjukkan peningkatan tren dalam tempoh tujuh tahun, dari 2017 – 2023. Pengeluaran halia pada tahun 2017 adalah sebanyak 4.09 juta MT dan terus meningkat kepada 5.57 juta MT pada tahun 2023 (Rajah 9.1). India merupakan pengeluar utama halia dunia dan menyumbang hampir 30 – 40% daripada pengeluaran global. Kawasan seperti Kerala, Karnataka, Odisha dan Mizoram terkenal dengan pengeluaran halia. Manakala negara Nigeria dan China turut menjadi negara pengeluar utama selepas India. Pada tahun 2023, pengeluaran halia bagi ketiga-tiga negara ini menguasai 66% pasaran halia dunia.

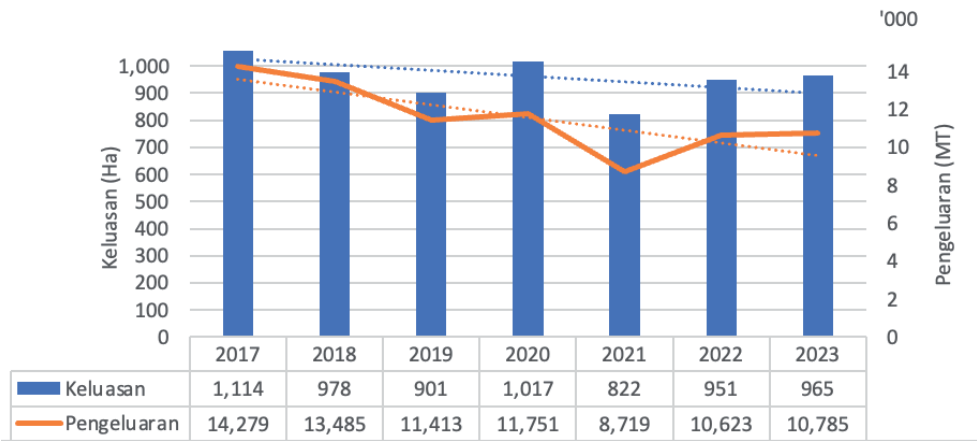


Rajah 9.1. Pengeluaran halia dunia, 2017 – 2023

(Sumber: FAO, 2024)

Rajah 9.2 menunjukkan keluasan dan pengeluaran halia di Malaysia dari tahun 2017 – 2023. Pengeluaran halia di Malaysia masih berada pada tahap yang rendah. Pada tahun 2017 pengeluaran halia sebanyak 14,279 MT dan menurun kepada 10,785 MT pada tahun 2023. Berdasarkan data yang dikeluarkan oleh Jabatan Perangkaan Malaysia (DOSM, 2024), Kadar Sara Diri (SSR) halia adalah rendah iaitu antara 14.6 – 18.9% dalam tempoh lima tahun (2019 – 2023). Statistik menunjukkan keluasan penanaman halia semakin berkurangan dari tahun 2017 – 2023.

Ini secara tidak langsung telah memberi kesan terhadap pengurangan hasil. Pengurangan hasil berkait dengan isu bakteria pada tanah dan penyakit seperti Rhizome Rot.



Rajah 9.2. Keluasan dan pengeluaran halia Malaysia, 2017 – 2023

(Sumber: Statistik Pertanian, 2024)

9.2. LATAR BELAKANG

Di Malaysia, terdapat beberapa varieti halia antaranya ialah Bentong, Tanjung Sepat, Thailand, Bara, Tambunan dan China. Halia Bentong lebih dikenali kerana mempunyai kualiti yang tinggi jika dibandingkan dengan halia daripada Indonesia, Thailand, China (Hong Kong), Taiwan dan Amerika Syarikat (Mohd Yaseer et al., 2016). Halia banyak ditanam secara komersial di Bentong, Pahang; Keningau dan Tambun di Sabah dan Bakun di Sarawak.

Penanaman halia di Malaysia secara tradisinya telah diamalkan menggunakan kaedah pertanian konvensional terutamanya di kawasan seperti Janda Baik dan Bukit Tinggi di Pahang. Menurut kajian yang dijalankan oleh Mohd Yaseer (2014), halia bermutu kebanyakannya ditanam secara konvensional di lereng-lereng gunung seperti di Janda Baik dan Bukit Tinggi, Bentong Pahang. Walau bagaimanapun, masih terdapat petani yang menanam halia di kawasan tanah rata terutama di Selangor.

Amalan tradisional seperti penyemaian benih, penanaman, penjagaan dan penuaian adalah secara berleluasa dan banyak bergantung kepada penggunaan tenaga kerja manusia. Mekanisasi dalam penanaman halia konvensional di Malaysia masih terhad. Selain tiada pendedahan terhadap teknologi berkaitan, kos yang tinggi juga menyebabkan petani enggan menggunakan mekanisasi dalam penanaman halia. Walaupun penggunaan mekanisasi sepenuhnya dalam penanaman halia dianggap baharu di Malaysia, namun ia telah banyak diguna pakai oleh negara-negara luar. Antara negara yang mengamalkan mekanisasi penanam dan penuaian lengkap bagi halia ialah negara China. Mekanisasi lepas tuai dan pemprosesan telah banyak diguna oleh kebanyakan syarikat pengeksport dan pemprosesan makanan.

Bagi membantu golongan B40 meningkatkan pendapatan melalui penanaman halia secara mekanisasi ini, MARDI telah membangunkan pakej mekanisasi bagi pengeluaran, pengendalian lepas tuai dan pemprosesan halia. Malah, MARDI turut membangunkan pakej mekanisasi lepas tuai dan pemprosesan bagi memberi nilai tambah pada halia selain membantu meningkatkan industri makanan melalui hasil tanaman herba. Pakej tersebut meliputi dari aktiviti penyediaan ladang sehingga lepas tuai. *Jadual 9.1* menunjukkan senarai mekanisasi aplikasi MARDI mengikut aktiviti.

Jadual 9.1. Senarai mekanisasi aplikasi MARDI mengikut aktiviti

| Aktiviti                     | Mekanisasi aplikasi MARDI                |
|------------------------------|------------------------------------------|
| <b>a) Penanaman</b>          |                                          |
| Peyediaan tanah              | Bajak                                    |
|                              | Penaik batas                             |
| Penanaman                    | Mesin menanam                            |
| Pembajaan/kawalan rumpai     | Penabur baja organik                     |
|                              | Penabur baja dan rumpai                  |
| Kawalan perosak dan penyakit | Penyembur bermotor                       |
| Penuaian                     | Mesin penuaian                           |
| <b>b) Lepas tuai</b>         | Mesin membasuh dan mengupas              |
| <b>c) Pemprosesan</b>        | Mesin pemotong                           |
|                              | Mesin pengisar                           |
|                              | Mesin pemasak ( <i>Jacketed cooker</i> ) |
|                              | Mesin pembungkus                         |

Penggunaan pakej ini dijangka dapat mengurangkan kebergantungan kepada tenaga buruh serta membolehkan aplikasi input pertanian secara cekap. Ini seterusnya dapat meningkatkan produktiviti pengeluaran makanan setempat. Peningkatan produktiviti akan memberi tambahan pendapatan kepada petani dan usahawan makanan.

### 9.2.1 Objektif

Objektif umum bagi kajian ini adalah untuk menilai penerimaan petani terhadap pakej mekanisasi pengeluaran halia. Objektif khusus adalah seperti berikut:

1. Menganalisis penilaian ekonomi dan daya maju pengeluaran (pakej mekanisasi, konvensional dan *service provider*), lepas tuai dan pemprosesan halia
2. Menilai impak keberkesanan penggunaan pakej mekanisasi di peringkat ladang

## 9.3. METODOLOGI

### 9.3.1 Pengumpulan data

Pengumpulan data primer telah dijalankan secara bersemuka dengan petani yang menjalankan penanaman halia secara konvensional dan kaedah pensampelan tertuju (*purposive sampling*) digunakan. Pensampelan ini ialah kaedah pensampelan bukan kebarangkalian yang mana sekumpulan subjek yang mempunyai ciri-ciri tertentu sahaja dipilih sebagai responden kajian berdasarkan pengetahuan dan tujuan kajian. Fokus lokasi kajian adalah di seluruh Malaysia yang menjalankan penanaman secara konvensional. Sasaran responden adalah 50 orang, namun sebanyak 27 maklum balas diperoleh sepanjang survei dijalankan. Kebanyakan petani telah bertukar kepada kaedah penanaman halia secara fertigasi dan ini merupakan antara faktor bilangan responden tidak mencapai sasaran. Soal selidik berstruktur dibangunkan dengan mengandungi empat bahagian iaitu Profil Responden (bahagian A), Maklumat Pengeluaran Halia (bahagian B), Kesedaran dan Pengetahuan Terhadap Sistem Kejuruteraan Pertanian Moden

Bersepadu Halia (bahagian C), Penggunaan Mekanisasi Mengikut Aktiviti (bahagian D) dan Faktor Adaptasi Sistem Kejuruteraan Pertanian Moden Bersepadu Halia (bahagian E). Skala Likert 1 hingga 5 (1 mewakili sangat tidak setuju manakala 5 mewakili sangat setuju) digunakan untuk mengukur Faktor Adaptasi tersebut.

Analisis deskriptif digunakan bagi melihat sosiodemografi pengguna untuk memberi gambaran sampel kajian yang mewakili populasi pengguna dengan menggunakan kekerapan setiap variabel demografi responden. Selain itu, analisis ini digunakan untuk menilai kesedaran dan penerimaan responden terhadap mekanisasi penanaman halia dengan menghuraikan secara statistik konstruk-konstruk yang terdapat dalam borang soal selidik dan hubung kait antara konstruk konstruk tersebut.

### 9.3.2 Faktor analisis

Kaedah analisis faktor digunakan untuk melihat perhubungan antara pemboleh ubah tidak bersandar antara satu sama lain dan pemboleh ubah ini akan disatukan dalam satu kumpulan yang dinamakan sebagai faktor asas. Dua ujian penting perlu dilakukan terlebih dahulu iaitu Keiser-Meyer-Olkin (KMO) dan Ujian Bartlett. KMO digunakan bagi menilai kecukupan pensampelan dan nilai KMO ditetapkan melebihi 0.50. Nilai KMO yang melebihi 0.5 menunjukkan kesahihan data yang diperoleh daripada instrumen kajian dan saiz sampel yang bersesuaian (Field, 2005). Manakala Ujian Bartlett digunakan bagi menunjukkan bahawa nilai varian di antara sampel adalah sama (*homogeneity of variances*) dan nilai tersebut ditentukan berdasarkan P-value. Nilai Ujian Bartlett yang menghampiri sifar ( $p < 0.000$ ) memenuhi kriteria bagi analisis faktor (Yahya et al., 2019). Selain itu, aras konsistensi dalaman instrumen diukur terlebih dahulu dan ditentukan oleh nilai Cronbach's alpha yang melebihi 0.7. Pemboleh ubah dikategorikan berdasarkan *factor loading* dan *communality*. Teknik Analisis Komponen Utama dan VARIMAX digunakan untuk mengenal pasti faktor-faktor yang mempengaruhi pembelian jagung manis bernilai tambah. Nilai Eigen digunakan bagi menentukan komponen yang mana nilai itu ditetapkan melebihi 1.0 manakala nilai *factor loading* dan *communality* melebihi 0.5 bagi memastikan faktor adalah signifikan (Irwan et al., 2007). Faktor yang sama boleh diterangkan melalui persamaan linear terhadap pemboleh ubah yang dikaji seperti berikut:

$$F_i = w_{i1}X_1 + w_{i2}X_2 + \dots + e_{ik}X_k$$

Dengan:

- $F_i$  = anggaran faktor i
- $w_i$  = pekali skor faktor/pemberat
- $X$  = pemboleh ubah piawai
- $K$  = bilangan pemboleh ubah

Penentuan susunan faktor berdasarkan turutan nilai varian dari yang terbesar sehingga yang terkecil.

### 9.3.3. Ekonomi pengeluaran

Maklumat kos pengeluaran halia diperoleh daripada penjana teknologi berdasarkan keluasan 1 ha bagi pengeluaran halia menggunakan kaedah konvensional dan mekanisasi aplikasi MARDI. Kedua-dua kaedah penanaman ini menggunakan SOP penanaman yang sama dan perbandingan dari sudut kos operasi, kos pengeluaran dan pendapatan akan dilaksanakan. Daya maju pengeluaran diukur melalui pengiraan analisis unjuran kewangan. Pembangunan analisis unjuran

kewangan aliran tunai melibatkan beberapa andaian antaranya kapasiti dan kos pengeluaran. Kapasiti pengeluaran ini akan mempengaruhi kos pengeluaran seterusnya harga halia/kg. Kos pengeluaran adalah jumlah kos yang dikeluarkan merangkumi pembelian mesin, buruh, bahan input dan lain-lain berkaitan.

Dalam kajian ini, harga sewaan mesin digunakan dalam pengiraan kos pengeluaran kerana ia caj rendah dan mampu ditanggung oleh petani berbanding dengan harga keseluruhan pakej mekanisasi yang mencecah sehingga RM420,600. Kos pengeluaran terbahagi kepada dua iaitu kos pembangunan atau kapita dan kos operasi. Kos pembangunan adalah perbelanjaan awal atau modal awal yang dilaksanakan sebelum penanaman. Terdapat dua kategori kos operasi iaitu kos operasi tetap yang mana perbelanjaan yang tidak berubah dengan jumlah output dihasilkan seperti pembangunan infrastruktur, mesin dan peralatan yang mana pengeluaran halia dilaksanakan. Manakala kos operasi berubah adalah kos yang berubah dengan perubahan skala pengeluaran. Ini termasuk kos bahan input, buruh, sewa mesin dan kos luar jangka. Penetapan harga adalah berdasarkan kepada harga pasaran di peringkat ladang. Petunjuk kewangan iaitu Nilai Kini Bersih (NPV), Kadar Pulangan Dalaman (IRR), Nisbah Kos Faedah (BCR) dan Tempoh Bayar Balik (PBP) digunakan untuk menentukan daya maju pengeluaran halia dan perbandingan antara kaedah-kaedah penanaman.

- i. Nilai Kini Bersih (NPV) adalah satu nilai aliran tunai bersih yang telah didiskaun dengan satu kadar diskaun untuk sesuatu tempoh perancangan projek. Sekiranya nilai NPV adalah positif, projek yang dicadangkan dianggap berdaya maju. Semakin tinggi nilai NPV semakin berdaya maju projek yang dicadangkan

$$NPV = PV - C_0 \dots\dots (1)$$

$$NPV = \sum [C_t / (1+K_t)^t] - C_0 \dots\dots(2)$$

Di mana:

NPV = Nilai kini bersih

$C_0$  = Pelaburan awal

PV = Jumlah nilai kini bagi tempoh tahun dinilai /  $\sum [C_t / (1+K_t)^t]$

$C_t$  = Aliran tunai tahun t

$K_t$  = Kadar diskaun tahun t

- ii. Kadar Pulangan Dalaman (IRR) adalah satu kadar yang menyamakan NPV dengan sifar (0). Semakin tinggi nilai IRR semakin berdaya maju projek dari segi ekonomi. Biasanya IRR akan dibandingkan dengan kadar faedah semasa. Sekiranya IRR lebih tinggi dibandingkan dengan kadar faedah semasa, projek adalah berdaya maju.

$$IRR = r_a + [(NPV_a / (NPV_a - NPV_b))] (r_b - r_a)$$

Di mana:

$r_a$  = kadar diskaun terendah

$r_b$  = kadar diskaun tertinggi

$NPV_a$  = Nilai kini bersih pada  $r_a$

$NPV_b$  = Nilai kini bersih pada  $r_b$

- iii. Nisbah Faedah Kos (BCR) menunjukkan nilai pulangan kepada setiap RM kos setelah mengambil kira faktor NPV dan kadar diskaun. Semakin tinggi kadar faedah semakin rendah BCR dan semakin tidak berdaya maju projek yang dirancang. Secara umumnya, BCR Yang melebihi 1 menunjukkan projek boleh dijalankan dan berdaya maju.

BCR = Jumlah pendapatan didiskaun/jumlah perbelanjaan didiskaun

- iv. Tempoh Bayar Balik (PBP) adalah masa yang diambil untuk mendapatkan pulangan kewangan bersama dengan pelaburan awal

$$DF = 1 / (1+i)^t$$

Di mana:

- DF = Faktor diskaun
- i = Kadar faedah semasa
- t = Tahun

## 9.4. DAPATAN KAJIAN

### 9.4.1 Profil responden

Profil demografi responden menunjukkan 48.8% responden dari Sabah memandangkan majoriti petani halia di negeri tersebut masih mengamalkan penanaman secara konvensional. Berbanding dengan negeri lain, kebanyakan petani halia telah bertukar kepada kaedah Fertigasi. Kebanyakan responden merupakan petani halia yang telah berusia dan dapatan menunjukkan sebanyak 28% responden berumur antara 51 – 60 tahun, diikuti 27% responden yang berumur lebih daripada 60 tahun. Tahap pendidikan petani berada pada tahap yang baik yang mana 65.8% responden berpendidikan sekolah menengah dan ke atas. Pendapatan isi rumah setahun dalam aktiviti pertanian dari RM10,000 dan ke bawah adalah sebanyak 48.1% manakala pendapatan antara RM10,001 – RM20,000 adalah sebanyak 25.9%. Responden yang berpendapatan antara RM30,000 – RM40,000 mewakili peratusan terendah iaitu sebanyak 3.7%. Sebanyak 36.6% responden terdiri daripada petani berpengalaman luas (lebih lima tahun) manakala bakinya 26.8% mempunyai pengalaman kurang daripada lima tahun (*Jadual 9.2*).

Jadual 9.2. Demografi responden (n = 85)

| Pemboleh ubah | Kategori        | Frekuensi (%) |
|---------------|-----------------|---------------|
| Lokasi        | Sabah           | 48.8          |
|               | Sarawak         | 17.1          |
|               | Selangor        | 17.1          |
|               | Negeri Sembilan | 7.3           |
|               | Pahang          | 4.9           |
|               | Kedah           | 2.4           |
|               | Melaka          | 2.4           |
| Umur          | 21 – 30 tahun   | 2.4           |
|               | 31 – 40 tahun   | 14.6          |
|               | 41 – 50 tahun   | 14.6          |
|               | 51 – 60 tahun   | 41.5          |
|               | >61 tahun       | 26.8          |

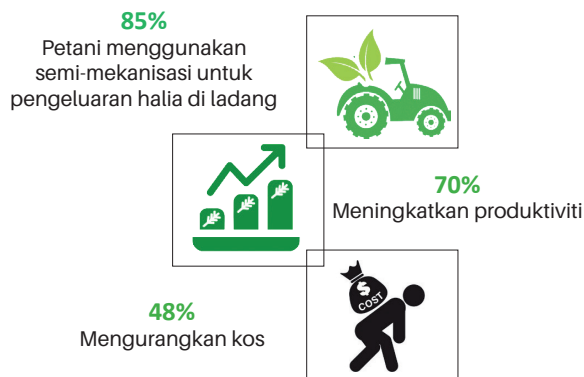
(Samb.)

Jadual 9.2. (Samb.)

| Pemboleh ubah                                        | Kategori                | Frekuensi (%) |
|------------------------------------------------------|-------------------------|---------------|
| Tahap pendidikan                                     | Pendidikan tidak formal | 4.9           |
|                                                      | Sekolah rendah          | 29.3          |
|                                                      | Sekolah menengah        | 39.0          |
|                                                      | Universiti              | 26.8          |
| Pendapatan isi rumah dalam aktiviti pertanian/ tahun | <RM10,000               | 48.1          |
|                                                      | RM10,001 – RM20,000     | 25.9          |
|                                                      | RM20,001 – RM30,000     | 7.4           |
|                                                      | RM30,001 – RM40,000     | 3.7           |
|                                                      | > RM40,000              | 14.8          |
| Pengalaman dalam bidang pertanian                    | < 5 tahun               | 26.8          |
|                                                      | 6 – 10 tahun            | 19.5          |
|                                                      | 11 – 15 tahun           | 7.3           |
|                                                      | 16 – 20 tahun           | 9.8           |
|                                                      | > 21 tahun              | 36.6          |

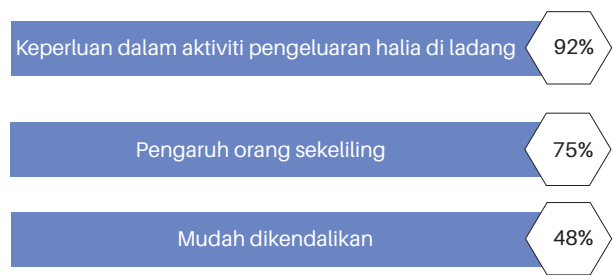
#### 9.4.2. Persepsi dan penerimaan petani terhadap mekanisasi aplikasi MARDI penanaman halia

Kebanyakan petani menjalankan penanaman halia pada skala kecil, iaitu kurang daripada 1 hektar dan dibahagikan mengikut plot kecil. Pada masa ini, 85% petani menggunakan semi mekanisasi dalam aktiviti penanaman, terutama dalam aktiviti kawalan perosak dan penyakit yang mana *knapsack sprayer* kerap digunakan. Walaupun amalan yang dijalankan adalah dengan menggunakan teknologi semimekanisasi, namun 70% responden setuju bahawa penggunaan mekanisasi dapat meningkatkan produktiviti dan 48% setuju penggunaan mekanisasi dapat mengurangkan kos.



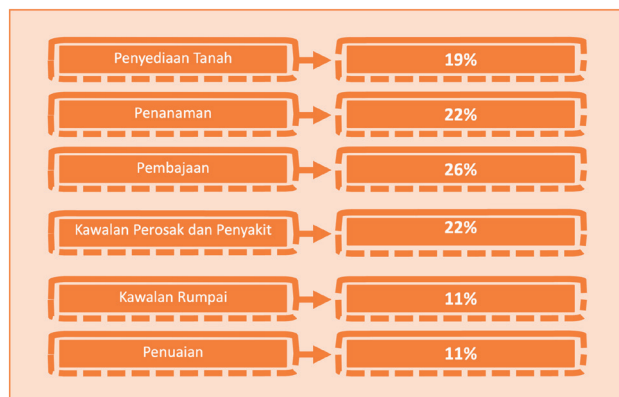
Rajah 9.3. Persepsi responden terhadap penggunaan teknologi dalam penanaman halia

Terdapat faktor yang mempengaruhi responden dalam menentukan penggunaan mekanisasi di ladang. Antaranya adalah keperluan mekanisasi tersebut dalam aktiviti pengeluaran halia. Sebanyak 91% responden berpendapat keperluan mekanisasi ini penting bagi mengelakkan pembaziran dan peningkatan hasil. Selain itu, 75% responden berpendapat pengaruh orang sekeliling seperti keluarga, rakan petani dan agen pengembangan (DOA) juga penting bagi menyampaikan info berkaitan faedah mekanisasi tersebut. Pengalaman petani lain juga turut dititik beratkan dalam mempengaruhi penggunaan mekanisasi tersebut. Memandangkan kebanyakan petani halia terdiri dari warga tua, mekanisasi tersebut mestilah mudah dikendalikan tanpa memerlukan kemahiran yang tinggi. Ini penting bagi memastikan aktiviti di ladang dapat dijalankan dengan lancar dan berkesan.



Rajah 9.4. Faktor mempengaruhi penggunaan mekanisasi di ladang

Kajian yang dijalankan menunjukkan penerimaan responden terhadap mekanisasi yang dibandingkan MARDI adalah rendah iaitu kurang daripada 30%. Ini menunjukkan walaupun responden menyedari kebaikan penggunaan mekanisasi, namun kekurangan modal, kesesuaian mekanisasi dengan kawasan tanaman dan sifat berpuas hati dengan praktis penanaman terkini merupakan faktor kurang berminat terhadap teknologi MARDI. Walau bagaimanapun, 68% responden akan berminat menggunakan mekanisasi tersebut jika tidak memerlukan modal yang tinggi dan sesuai dengan kawasan berbukit. 96% (26 orang) responden yang berminat dengan aplikasi mekanisasi MARDI merupakan petani yang berpendapatan bawah RM20,000 setahun manakala 4% (1 orang) merupakan petani dengan pendapatan RM100,000 ke atas. *Rajah 9.5* menunjukkan tahap penerimaan responden terhadap mekanisasi penanaman halia yang diperkenalkan MARDI mengikut aktiviti penanaman.



Rajah 9.5. Tahap penerimaan responden terhadap mekanisasi penanaman halia diperkenalkan MARDI



### 9.4.3. Penilaian ekonomi

#### 9.4.3.1. Penanaman halia

Tanaman halia di Malaysia memerlukan masa 4 – 5 bulan untuk halia muda dan 8 – 9 bulan untuk mencapai kematangan sepenuhnya sebelum dituai. Dengan jarak penanaman 0.25 m x 0.5 m, kepadatan tanaman dianggarkan sebanyak 21,600 pokok per hektar dengan kepadatan 95% berhasil bersamaan 20,520 pokok. *Jadual 9.3* menunjukkan maklumat pengeluaran halia muda secara konvensional dan menggunakan mekanisasi. Dapatan menunjukkan hasil pengeluaran halia muda secara konvensional dan mekanisasi MARDI adalah sama iaitu sebanyak 9,850 kg/ha semusim. Harga jualan di peringkat ladang adalah RM6/kg.

Jadual 9.3. Maklumat pengeluaran penanaman halia muda (1 ha)

| Perkara                               | Konvensional   | Mekanisasi     |
|---------------------------------------|----------------|----------------|
| Jarak penanaman                       | 0.25 m x 0.5 m | 0.25 m x 0.5 m |
| Kepadatan tanaman/ha (pokok)          | 21,600         | 21,600         |
| Kepadatan tanaman berhasil/ha (pokok) | 20,520         | 20,520         |
| Purata berat/rumpun (kg)              | 0.6            | 0.6            |
| Purata pengeluaran/ha/musim (kg)      | 9,850          | 9,850          |
| Harga/kg (RM)                         | 6              | 6              |
| Anggaran kerosakan (%)                | 5              | 5              |

Anggaran kos pembangunan tanaman halia muda yang menggunakan kaedah konvensional dan mekanisasi adalah RM2,457/ha sepusingan. Namun, terdapat perbezaan bagi kos operasi kedua-dua kaedah ini, di mana jumlah kos operasi mekanisasi adalah lebih rendah iaitu sebanyak RM38,569/ha sepusingan manakala konvensional berjumlah RM41,473/ha sepusingan. Pengurangan kos operasi sebanyak 7% ini disebabkan oleh pengurangan kos buruh sebanyak 92% (dari RM4,950 kepada RM400). Penggunaan tenaga buruh bagi kaedah mekanisasi hanya untuk aktiviti penyemaian benih manakala penggunaan tenaga buruh bagi kaedah konvensional melibatkan hampir semua aktiviti penanaman dari menyemai benih sehingga penuaian. Harga upah pekerja adalah mengikut jam dengan bayara sebanyak RM50 seorang per hari. Upah keseluruhan bergantung pada bilangan pekerja dan hari yang diperlukan bagi menyiapkan setiap aktiviti tersebut.

Walaupun terdapat peningkatan terhadap kos sewa mesin dari RM450 kepada RM2,430, namun peningkatan ini adalah sedikit berbanding dengan pengurangan kos buruh. Penetapan harga sewaan adalah berdasarkan purata semasa sewaan mesin yang dikenakan kepada petani dengan anggaran antara RM250 – RM450, bergantung pada bilangan operator yang diperlukan dan masa bekerja. Pada masa ini, kos sewaan mesin untuk kaedah konvensional adalah untuk aktiviti penyediaan tanah sahaja. Penukaran kepada kaedah mekanisasi ini telah mengurangkan kos pengeluaran bagi setiap kg iaitu RM4.17/kg berbanding RM4.46/kg. *Jadual 9.4* menunjukkan perbezaan petunjuk kewangan bagi pengeluaran halia muda yang menggunakan kaedah konvensional dan mekanisasi. Nilai Kini Bersih (NPV) bagi pengeluaran yang menggunakan kaedah konvensional adalah RM173,970 dengan Kadar Pulangan Dalamann (IRR) sebanyak 119% dan Nisbah Kos Faedah (BCR) 1.4. Pulangan ke Atas Pelaburan (ROI) dianggarkan 93% pada tahun pertama. Manakala bagi pengeluaran halia muda yang menggunakan kaedah mekanisasi, nilai NPV adalah lebih tinggi iaitu RM200,311. IRR menunjukkan 136% dengan BCR 1.5. Tiada perbezaan ketara bagi ROI di mana nilai ROI yang menggunakan kaedah ini adalah 97% bermula tahun pertama.

Jadual 9.4. Maklumat kewangan pengeluaran penanaman halia muda (1 ha)

| Perkara                          | Konvensional<br>(RM/ha sepusingan) | Mekanisasi<br>(RM/ha sepusingan) |
|----------------------------------|------------------------------------|----------------------------------|
| Hasil Pendapatan                 | 59,098                             | 59,098                           |
| Kos Pembangunan                  | 2,457                              | 2,457                            |
| Kos Operasi                      | 41,473                             | 38,569                           |
| Margin Bersih                    | 15,168                             | 18,072                           |
| Kos Pengeluaran/Unit             | 4.46                               | 4.17                             |
| NPV (RM)                         | 173,970                            | 200,311                          |
| Kadar Pulangan Dalaman (IRR)     | 119%                               | 136%                             |
| Nisbah Kos Faedah (BCR)          | 1.4                                | 1.5                              |
| Pulangan Ke Atas Pelaburan (ROI) | 93% (tahun pertama)                | 97% (tahun pertama)              |
| Tempoh Pulang Modal (Tahun)      | 1.07                               | 1.99                             |

Analisis belanjawan separa menunjukkan nilai faedah melebihi nilai implikasi sebanyak RM2,570 sekiranya penanaman halia muda diaplikasikan secara mekanisasi. Pertambahan kos sewaan mesin masih dapat ditampung oleh pengurangan kos buruh sebanyak RM4,550 dengan nilai perubahan yang dicatatkan adalah positif. Ini menunjukkan teknologi boleh diterima sekiranya nilai faedah melebihi nilai implikasi (*Jadual 9.5*).

Jadual 9.5. Impak pengeluaran halia muda secara konvensional dan mekanisasi

| Faedah                |                               | Implikasi                    |                  |
|-----------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------|
| A) Tambahan hasil     | RM/ha sepusingan              | C) Tambahan kos              | RM/ha sepusingan |
| Tiada                 |                               | Peningkatan kos sewa jentera | 1,980            |
| Subtotal              |                               | Subtotal                     | 1,980            |
| B) Pengurangan kos    | RM/ha sepusingan              | D) Pengurangan hasil         | RM/ha sepusingan |
| Pengurangan kos buruh | 4,550                         | Tiada                        |                  |
| Subtotal              | 4,550                         |                              |                  |
| <b>Jumlah faedah</b>  | <b>4,550</b>                  | <b>Jumlah implikasi</b>      | <b>1,980</b>     |
| <b>FAEDAH</b>         | <b>2,570 per hektar/musim</b> |                              |                  |

#### 9.4.3.2. Pemprosesan

Analisis kewangan ke atas pemprosesan halia turut dilaksanakan bagi menilai daya maju (*viability*) aktiviti ini. Aktiviti ini melibatkan pemprosesan halia untuk dijadikan puri dengan menggunakan mesin pengisar dan pempasteuran puri. Dengan menggunakan mesin penghasilan puri, dianggarkan sebanyak 100 kg halia diperlukan untuk menghasilkan 60 kg puri dalam tempoh 1 hari. *Jadual 9.6* menunjukkan andaian-andaian aktiviti ini.

Jadual 9.6. Maklumat pemprosesan halia

| Perkara                           | Kenyataan |
|-----------------------------------|-----------|
| Penggunaan halia mentah (kg/hari) | 100       |
| <i>Recovery rate</i> (%)          | 60        |
| Jumlah pengeluaran puri (kg/hari) | 600       |
| Anggaran berat 1 pek (kg/pek)     | 0.25      |
| Anggaran kerosakan (%)            | 2%        |

Bagi memastikan puri dapat disimpan pada suhu bilik, pengeluaran puri akan menggunakan mesin retort iaitu pemanasan pada suhu tinggi di dalam bekas yang tertutup. Proses ini bertujuan untuk membunuh mikroorganisma penyebab kerosakan makanan serta menghentikan proses enzimatik, dengan itu memastikan makanan lebih tahan lama tanpa memerlukan bahan pengawet kimia. Secara keseluruhan, anggaran kos pembangunan bagi pengeluaran puri adalah sebanyak RM209,770. Kos operasi adalah RM440,408 dengan jumlah kos pengeluaran seunit adalah RM7.66/kg. Anggaran pendapatan penghasilan puri sebanyak RM518,818 setahun. Nilai Kini Bersih (NPV) adalah RM257,178 dengan Kadar Pulangan Dalaman (IRR) sebanyak 32% dan Nisbah Kos Faedah (BCR) 1.09. Tempoh Pembayaran Balik (PBP) dianggarkan pada tahun ketiga dengan ROI 69% pada tahun pertama. *Jadual 9.7* menunjukkan rumusan kepada analisis kewangan bagi aktiviti penghasilan puri halia.

Jadual 9.9.7. Maklumat kewangan pemprosesan halia

| Perkara                             | Kos pengeluaran (RM/tahun) |
|-------------------------------------|----------------------------|
| Jumlah Pendapatan (RM/tahun)        | 518,818                    |
| Kos Pembangunan (RM)                | 209,770                    |
| Kos Operasi (RM)                    | 440,408                    |
| Kos Pengeluaran/pek (RM)            | 7.66                       |
| Nilai Kini Bersih (NPV)(RM)         | 257,178                    |
| Kadar Pulangan Dalaman (IRR)        | 32                         |
| Nisbah Kos Faedah (BCR)             | 1.09                       |
| Pulangan Ke Atas Pelaburan (ROI)(%) | 69% (tahun pertama)        |
| Tempoh Pembayaran Balik (Tahun)     | 3.21                       |

## 9.5. RUMUSAN DAN SARANAN

Secara keseluruhan, kajian ini mengenal pasti penerimaan petani terhadap pakej mekanisasi pengeluaran halia selain menilai impak keberkesanan penggunaan pakej tersebut di peringkat ladang. Pada masa ini, penanaman halia adalah menggunakan kaedah konvensional kerana keluasan ladang yang kecil (penanaman mengikut plot kecil dan bergilir) dan berbukit. Petani berminat untuk menggunakan teknologi yang diaplikasikan oleh MARDI jika tidak memerlukan modal yang tinggi dan sesuai dengan kawasan berbukit. Secara spesifiknya, petani lebih berminat terhadap mekanisasi penabur baja berbanding dengan mekanisasi yang lain.

Analisis kewangan turut dilaksanakan ke atas pengeluaran, lepas tuai serta pemprosesan. Kedua-dua kaedah pengeluaran halia di peringkat ladang (mekanisasi dan konvensional) menunjukkan penilaian daya maju yang positif namun mempunyai kelebihan bagi mekanisasi yang mana kos operasi (kos buruh) dapat dikurangkan dan digantikan dengan sewaan mesin.

Perbandingan hasil pendapatan antara penanaman yang menggunakan kaedah konvensional dan pakej mekanisasi telah dinilai. Didapati terdapat perbezaan faedah bersih antara keduanya sebanyak RM2,570/ha semusim yang mana kos pengeluaran secara konvensional lebih tinggi berbanding dengan pengeluaran secara mekanisasi melalui sewaan. Perbezaan ini adalah disebabkan oleh pengurangan kos buruh dengan teknik konvensional. Walaupun terdapat peningkatan terhadap kos sewaan mesin, namun peningkatan ini amat sedikit dan masih menguntungkan berbanding dengan sumbangan daripada pengurangan kos buruh. Analisis kewangan terhadap pemprosesan puri halia turut dijalankan dan didapati aktiviti berdaya maju dengan penggunaan pakej mekanisasi.

Pembangunan pakej mekanisasi ini penting bagi meringankan kerja-kerja petani terutama kepada petani berusia, mengatasi penggunaan buruh yang ramai serta penjimatan masa pengeluaran. Faktor-faktor ini mampu mengalakkan golongan muda untuk menceburi pertanian melalui aplikasi teknologi mekanisasi. Penglibatan pihak swasta diperlukan bagi membantu menyediakan khidmat *service provider* (sewaan mesin) bukan sahaja kepada komoditi ini malah untuk kegunaan tanaman lain yang bersesuaian. Intervensi dipihak kerajaan bagi membangunkan pengusaha pembekal perkhidmatan mekanisasi lengkap melalui geran padanan komersial atau pinjaman mudah kewangan diharap dapat mengujutkan ekosistem yang baik untuk penglibatan swasta dalam memodenkan pertanian negara.

## 9.6. RUJUKAN

- FAO. (2024). FAOSTAT. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. Diperoleh pada 15 Ogos 2024 dari <http://www.fao.org/faostat/en/#data>
- Field, A. P. (2005). *Discovering Statistic using SPSS* (2nd edition). London: Sage
- Park, E. J., Pezzuto, J. M. (2002). Botanicals in cancer chemoprevention. *Cancer Metastasis Review*. 21: 231–255.
- Perangkaan Agromakanan (2024). Malaysia: Kementerian Pertanian Dan Industri Makanan
- Statistik Pertanian (2024). Malaysia: Jabatan Pertanian Malaysia Putrajaya, Malaysia
- Suhaimi, M. Y., Mohamad, A. M., & Adzemi, M. A. (2016). Effects of seed rhizome size on growth and yield of ginger cultivated using fertigation system. *Journal of Tropical Agriculture and Food Science*, 44(2), 211–218.
- United Nations, Department of Economic and Social Affairs. Trade statistics. Database: UN Comtrade. (2024). Diperoleh pada 13 September 2022 dari <https://comtrade.un.org/data/>
- Yahya, M. S. S, Farahein, N dan Samat, N. (2019). Penggunaan analisis faktor bagi menentukan faktor pendorong kemiskinan isi rumah di wilayah utara semenanjung