

## Penggunaan Teknologi Pertanian dan Kesejahteraan Ekonomi Pekebun Kecil Industri Kelapa Sawit

### *Adoption of Agricultural Technology and Economic Welfare of Smallholders in Palm Oil Industry*

NORFAIZAH OTHMAN, MARIANI ABDUL-MAJID, SUHAILA NADZRI & SITI AISYAH ZAHARI

#### ABSTRAK

*Penggunaan teknologi dalam pertanian kelapa sawit meningkatkan pengeluaran minyak sawit. Walaupun penggunaan teknologi dalam pertanian sangat signifikan, kebanyakan pekebun kecil enggan beralih kepada teknologi baharu serta teragak-agak untuk melabur dalam teknologi baharu. Hal ini menjejaskan jumlah pengeluaran, produktiviti dan pendapatan pekebun kecil. Oleh itu, kajian ini bertujuan untuk mengenal pasti amalan semasa pekebun kecil dan penggunaan teknologi pertanian dalam kehidupan. Kajian ini menggunakan kaedah kualitatif dengan melaksanakan temu bual separa berstruktur dalam kalangan pekebun kecil di Selangor. Teori domestikasi digunakan sebagai garis panduan pembangunan rangka kerja konseptual dan sebagai panduan untuk wawancara separa berstruktur. Data temu bual dianalisa dan analisis tematik telah digunakan bagi mengeluarkan tema-tema yang bersesuaian dengan objektif kajian. Penemuan menunjukkan kebanyakan pekebun kecil telah menggabungkan teknologi pertanian dalam kehidupan seharian mereka terutama dalam aktiviti pembajaan, pembenihan dan penuaian. Penemuan ini mampu memperluaskan pengetahuan penyelidik berkenaan dengan pengadaptasian teknologi pertanian melalui fasa teori domestikasi. Oleh itu, kajian ini memberikan implikasi penting kepada pekebun kecil untuk meningkatkan kesejahteraan ekonomi mereka dengan penggunaan teknologi pertanian dalam aktiviti pengurusan pertanian seperti penanaman, pembenihan, pembajaan, aplikasi racun herba dan penuaian. Kejayaan penggunaan teknologi pertanian dalam kalangan pekebun kecil akan membolehkan mereka melaksanakan aktiviti harian mereka sebagai petani dan seterusnya meningkatkan kesejahteraan ekonomi dalam jangka masa panjang.*

*Kata kunci: teknologi pertanian; pekebun kecil; industri kelapa sawit; kesejahteraan ekonomi*

#### ABSTRACT

*The adoption of agriculture technologies in the palm oil industry enhances the production of palm oil. Even though the adoption of agriculture technology is very significant, most of the smallholders are reluctant to move toward the new technology as well as hesitate to invest in new technology. This affected the total output, productivity, and income of the smallholders. Therefore, this study aims to understand the current practises of smallholders and the adoption of agriculture technology into their lives. To achieve the objective of this study, we will employ a basic qualitative research design and conduct semi-structured interview among the smallholders in Selangor. We adapt the domestication theory for conceptual framework development and as a guide for our semi-structured interviews. Interview data were analysed and thematic analysis were used to extract themes that correspond to the objectives of the study. The study found that most of the smallholders integrated agriculture technology in their daily lives especially in fertilizing, seeding, and harvesting activities. The finding contributes to the extending knowledge on process of usage agriculture technology in the phases of domestication theory. Thus, this study provides important implications for smallholders to increase their economic well-being by the adoption and usage of agriculture technologies in their current practises in farming management activities such as cultivation, seeding, fertilization, herbicide application and harvesting. The successful adoption and usage of agriculture technology among smallholders will enable them to perform their daily activities and subsequently improve their economic well-being in the long term.*

*Keywords: agriculture technology; smallholders; palm oil industry; economic well-being*

## PENGENALAN

Pandemik COVID-19 telah memberi kesan yang besar kepada permintaan minyak sayuran termasuk minyak sawit. Sekatan pergerakan di seluruh dunia telah menyebabkan penutupan perniagaan yang merangkumi penyediaan makanan dan industri pengangkutan. Pada masa yang sama, sektor kelapa sawit di Malaysia sangat bergantung pada buruh asing. Kebanyakan buruh asing dari Indonesia terlibat dalam ladang kelapa sawit petani pekebun kecil yang diuruskan dengan baik oleh Lembaga Kemajuan Tanah Persekutuan (FELDA) dan Lembaga Penyatuan dan Pemulihan Tanah Persekutuan (FELCRA) (Cramb dan McCarthy, 2016). Berdasarkan laporan Pertubuhan Buruh Antarabangsa, pada suku pertama tahun 2020, ketika pandemik COVID-19, 3 juta pekerja asing di Malaysia terjejas teruk dan kebanyakannya bekerja dalam sektor pembinaan, perhotelan dan perladangan termasuk industri kelapa sawit.

Pekerja kelapa sawit memberi sumbangan besar kepada pengeluaran minyak sawit. Walau bagaimanapun, pendapatan yang diperoleh oleh pekebun kecil ini masih rendah dan tidak setara dengan beban kerja yang ditanggung oleh mereka. Hal ini menyebabkan mereka terdedah kepada kejatuhan kemiskinan yang tinggi terutamanya di kawasan luar bandar (Junaidi et al. 2020). Malah, peningkatan penggunaan teknologi digital dan komunikasi memerlukan pengetahuan dan kemahiran untuk menyesuaikan diri dengan norma baharu. Pekerjaan berkemahiran rendah dijangka diambil alih oleh mesin automasi pada masa akan datang, oleh itu, pekerja perlu disiapkan dengan kemahiran baharu yang berkaitan dengan penggunaan teknologi pintar (O'Halloran dan Kvochko, 2015). Walaupun pelaksanaan teknologi digital sangat signifikan di Malaysia, cabaran paling penting yang dihadapi oleh pekebun kecil ialah kekurangan sistem automasi, faedah ekonomi yang tidak jelas daripada pelaburan digital, kekurangan reka bentuk proses, hubungan yang tidak stabil antara firma dan gangguan pekerjaan (Abdul-Hamid et al. 2020) telah menyebabkan produktiviti rendah dalam industri minyak sawit. Oleh itu, kebanyakan pekebun kecil enggan beralih kepada teknologi baharu serta teragak-agak untuk melabur dalam teknologi baharu (Lim et al. 2020). Secara tidak langsung, ia menjejaskan jumlah pengeluaran, produktiviti dan pendapatan pekebun kecil.

Sebagai contoh, kebanyakan pekebun kecil di Sarawak menerima pendapatan kurang daripada RM600 sebulan dan mereka juga mempunyai kurang pengetahuan berkenaan penyelenggaraan, pemasaran serta pengurusan industri kelapa sawit (Wong & Er, 2019). Di samping itu, pekebun kecil di Semenanjung Malaysia pula menghadapi kejatuhan besar dalam pendapatan kira-kira RM1,250 pada tahun 2018 (FELDA, 2018). Secara tidak langsung, turun naik dalam pendapatan juga boleh menyebabkan mereka terdedah kepada kemiskinan. Oleh itu, kajian yang dilaksanakan ini akan memberikan input penting kepada pekebun kecil untuk meningkatkan kesejahteraan mereka melalui penggunaan teknologi dan pengurusan pertanian, seperti penanaman, pembenihan, pembajaan, aplikasi racun herba dan penuaian (Gebbers dan Adamchuk 2010). Penggunaan teknologi moden dan pengurusan pertanian yang cekap ini telah diaplikasikan dan diamalkan dalam industri teh di Tanzania dan Sri Lanka, pertanian tebu di Brazil, beras di China, India, dan Jepun, dan bijirin dan bit gula di Argentina, Australia, Eropah, dan Amerika Syarikat. Penggunaan teknologi moden boleh membantu untuk mengoptimumkan pengeluaran pertanian dengan meningkatkan ketepatan aktiviti pengurusan yang sedia ada.

Kebanyakan kajian lepas tertumpu pada faktor-faktor tertentu yang mempengaruhi kesejahteraan petani. Kajian kualitatif yang dilaksanakan oleh Liu et al. (2012) menunjukkan bagaimana dasar pertanian mempengaruhi kesejahteraan petani. Kajian lain (Jackson-Smith & Gillespie, 2005; Mason & Smale, 2013; Smale & Mason, 2014; Kikulwe et al., 2014; Chang et al.,

2008; Mossie et al., 2021) menggunakan pendapatan isi rumah sebagai ukuran kesejahteraan ekonomi untuk petani. Selain itu, terdapat kajian menggunakan kemiskinan (Jackson-Smith, 2005; Smale dan Mason, 2014; Hong et al., 2019), kadar pengangguran (Jackson-Smith, 2005), simpanan isi rumah (Hong et al., 2019), produktiviti, jumlah nilai pengeluaran, jumlah volum pengeluaran (Mason dan Smale, 2013; Delmotte et al., 2017 ; Kumar, 2020), nilai jumlah aset produktif, nilai ladang dan peralatan pemprosesan serta jumlah unit ternakan yang dimiliki (Smale dan Mason, 2014) untuk menentukan kesejahteraan ekonomi. Terbaharu, Uwamariya et al., (2021) menekankan tentang penggunaan wang digital dalam meningkatkan pendapatan petani di Rwanda. Manakala Yang et al. (2021) mendapati bahawa penggunaan teknologi meningkatkan kebajikan petani yang berpendapatan rendah di China. Kajian empirikal yang dilaksanakan oleh Awang et al. (2021) telah membuktikan bahawa, Amalan Pertanian Baik meningkatkan kesejahteraan ekonomi petani di Sarawak. Walau bagaimanapun, penyebaran teknik pertanian lestari secara digital kurang dipergiatkan. Justeru, kajian yang dilaksanakan ini berbeza dengan kajian lain kerana kajian ini akan mengenal pasti amalan semasa pekebun kecil dan penggunaan teknologi pertanian dalam kehidupan di Selangor. Penggunaan teknologi pertanian boleh memberikan manfaat kepada pekebun kecil dan meningkatkan kesejahteraan mereka dalam jangka masa panjang.

Oleh itu, kajian ini bertujuan untuk memahami amalan semasa pekebun kecil dan penggunaan teknologi pertanian dalam kehidupan mereka. Untuk mencapai objektif kajian ini, pengkaji mengadakan temu bual separa berstruktur untuk memahami amalan semasa mereka dan bagaimana penggunaan teknologi pertanian dapat meningkatkan kesejahteraan ekonomi mereka. Persoalan kajian yang menjadi panduan kajian ini ialah:

1. Apakah amalan semasa pekebun kecil dalam industri kelapa sawit?
2. Bagaimanakah pekebun kecil mengguna pakai dan menggunakan teknologi pertanian dalam amalan semasa mereka?
3. Bagaimanakah penggunaan teknologi pertanian dalam amalan semasa menyumbang kepada kesejahteraan ekonomi pekebun kecil dalam industri kelapa sawit?

## SOROTAN KAJIAN LEPAS

### TEORI BERKAITAN

Teori Domestikasi digunakan untuk membincangkan penggunaan teknologi pertanian dalam amalan semasa pekebun kecil dalam industri kelapa sawit. Teori domestik berpandangan bahawa penerimaan sosial terhadap teknologi baharu membolehkan penyelidik memahami teknologi yang digunakan oleh pekebun kecil dalam kehidupan seharian. Teori Domestikasi dalam kajian ini merujuk kepada bagaimana pengguna (pekebun kecil) membiasakan diri dengan pelbagai idea teknologi baharu, yang kemudiannya membawa kepada peruntukan mereka. Perspektif Domestik melibatkan empat fasa bermula dari penerimaan, objektifikasi, penggabungan dan akhir sekali, penukaran (Silverstone & Haddon, 1996). Fasa penerimaan melibatkan bagaimana pekebun kecil menyedari teknologi pertanian dan memutuskan untuk menerima penggunaan teknologi atau menolaknya. Fasa kedua ialah objektifikasi menggambarkan bagaimana para petani kecil menerapkan teknologi pertanian dalam kehidupan harian ketika pertama kali mereka menggunakannya, kemudian memutuskan sama ada menerima atau menolaknya. Fasa penggabungan pula menerangkan bagaimana pekebun kecil menggunakan dan berinteraksi dengan

penggunaan teknologi pertanian dalam rutin harian mereka. Akhir sekali, fasa penukaran menggambarkan keadaan apabila pekebun kecil mula menggunakan teknologi pertanian dalam kehidupan mereka.

#### KESEJAHTERAAN EKONOMI

Sebahagian kajian lepas menggunakan pendapatan sebagai alat pengukur kesejahteraan ekonomi petani (Jackson-Smith, 2005; Scricciu, 2007; Chang et al., 2008; Anderson, 2009; Anderson, 2010; Mason dan Smale, 2013; Smale dan Mason, 2014; Achmad & Diniyati, 2018; Chang et al., 2019; Hong et al., 2019; Kumar et al., 2020; Yang et al., 2021; Awang et al., 2021; Mossie et al., 2021). Walau bagaimanapun, setiap pengarang mendefinisikan pendapatan dalam konteks yang berbeza-beza. Konteks pendapatan yang sering digunakan dalam kajian lepas adalah jumlah pendapatan isi rumah (Jackson-Smith, 2005; Mason dan Smale, 2013; Smale dan Mason, 2014; Kikulwe et al., 2014; Chang et al., 2008; Mossie et al., 2021). Hal ini demikian kerana, jumlah pendapatan isi rumah menggambarkan kesejahteraan ekonomi yang lebih komprehensif dan menyeluruh dalam kalangan pekebun kecil/petani. Peningkatan tingkat pendapatan dalam kalangan masyarakat secara tidak langsung akan menjana kehidupan yang lebih stabil dan juga mampu membuka peluang bagi meraih pendapatan sampingan (Wahab et al., 2022).

Selain itu, pendapatan petani juga mungkin diukur melalui jumlah pendapatan ladang (pendapatan yang terhasil daripada aktiviti di ladang), termasuk pendapatan perhutanan, pendapatan pertanian (Chang et al., 2008; Anderson, 2009; Anderson, 2010; Achmad dan Diniyati, 2018; Chang et al., 2019; Hong et al., 2019; Dan et al., 2021; Awang et al., 2021) dan pendapatan luar ladang (Chang et al., 2008; Chang et al., 2019; Hong et al., 2019). Pendapatan luar ladang dijana daripada kerja-kerja luar ladang, seperti aktiviti buruh yang dijalankan oleh ahli isi rumah ladang (Hong et al., 2019).

Walaupun begitu, pendapatan tidak dapat menggambarkan kesejahteraan ekonomi secara menyeluruh dalam kalangan petani (Chang et al., 2008) kerana sifat pendapatan yang stokastik, asbab daripada pasaran komoditi dan keadaan cuaca yang tidak menentu. Kebanyakan isi rumah petani bergantung pada simpanan dan/atau pinjaman untuk mengekalkan penggunaan mereka untuk menghadapi kejutan pendapatan yang besar (Chang et al., 2008). Perbelanjaan penggunaan menyediakan ukuran taraf hidup yang lebih baik dan hasil yang lebih dipercayai dalam memberi kesan kepada kesejahteraan petani jangka panjang. Malah, perbelanjaan penggunaan juga kurang terdedah kepada kesilapan pengukuran dan turun naik dalam ekonomi (Mossie et al., 2021). Antara kajian lepas yang menggunakan penggunaan isi rumah sebagai proksi untuk kesejahteraan ekonomi petani ialah Chang et al. (2008), Hong et al. (2019) dan Mossie et al. (2021). Chang et al. (2019) pula menggunakan bilangan kejayaan keluarga petani sebagai proksi lain untuk kesejahteraan petani di Taiwan.

Dalam pada itu, proksi lain yang menggambarkan kesejahteraan ekonomi petani ialah kekurangan relatif (Mason dan Smale, 2013; Smale dan Mason, 2014), kemiskinan (Jackson-Smith, 2005; Smale dan Mason, 2014; Hong et al., 2019), kadar pengangguran (Jackson-Smith, 2005), simpanan isi rumah (Hong et al., 2019), produktiviti (Jingjing et al., 2024), jumlah nilai pengeluaran, jumlah pengeluaran (Mason dan Smale, 2013; Delmotte, 2017; Kumar et al., 2020), nilai jumlah aset produktif; nilai ladang dan peralatan pemprosesan, bilangan jumlah unit ternakan yang dimiliki (Smale dan Mason, 2014), dan kualiti persekitaran (Jingjing et al. 2024). Qtaishat (2019) mentakrifkan kebajikan ekonomi menggunakan proksi yang berbeza dengan penulis lain, iaitu lebihan pengguna, lebihan pengeluar dan kecekapan ekonomi. Kajian ini akan berpanduan pada Jackson-Smith, (2005), Mason dan Smale (2013), Smale dan Mason, (2014), Kikulwe et al.

(2014), Chang et al. (2008), Mossie et al. (2021) yang menggunakan pendapatan untuk mengukur kesejahteraan ekonomi pekebun kecil.

#### TEKNOLOGI PERTANIAN DAN KESEJAHTERAAN EKONOMI PEKEBUN KECIL

Malaysia mengiktiraf pemacu Industri 4.0 (4IR) kepada ekonomi global, kemajuan teknologi, pengetahuan dan kemahiran, rantai bekalan global, daya saing, peraturan dan tingkah laku pelanggan. Sejak revolusi Industri 4.0 (4IR) bermula, penyelidik telah menggunakan pendekatan yang berbeza terhadap pelaksanaan dan impak daripada 4IR. Di Malaysia, kerajaan telah menggubal satu dasar yang diberi nama Industri 4WRD di bawah Kementerian Perdagangan Antarabangsa dan Industri (MITI). Dasar Industri 4WRD diyakini dapat menggalakkan pembangunan produk dan perkhidmatan dengan menggunakan keupayaan pembuatan inovatif berasaskan teknologi (MITI, 2018). Transformasi teknologi sedia ada dapat mengurangkan kos operasi dan pengeluaran, harga produk dan perkhidmatan sehingga meningkatkan keuntungan firma (Sreenivasan et. al, 2019).

Walau bagaimanapun, 4IR boleh mengurangkan tenaga kerja dalam industri yang dinaik taraf teknologi. Pekerjaan berkemahiran rendah akan diambil alih oleh mesin automasi pada masa akan datang (O'Halloran dan Kvochko, 2015). Sumber manusia mahir adalah salah satu elemen paling kritikal untuk Industri 4.0 (Reza et al., 2021). Hal ini membuktikan bahawa tenaga kerja mahir, pengetahuan dan pendidikan dan tenaga kerja yang pelbagai dengan tahap upah yang tinggi adalah penting. Ia boleh dicapai dengan menaik taraf tenaga kerja semasa dan meningkatkan bakat berpotensi dalam sektor perindustrian termasuk di Malaysia (MITI 2018).

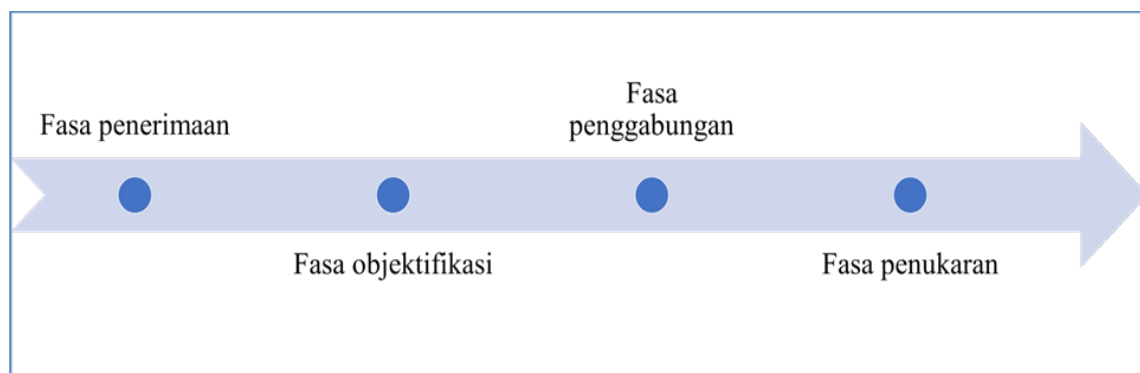
Pelaksanaan 4IR amat signifikan kepada situasi semasa pandemik COVID-19. Penggunaan teknologi seperti teknologi pertanian dalam industri minyak sawit membantu meningkatkan pengeluaran minyak sawit (Lim et al., 2021). Analisis terdahulu mencadangkan bahawa gabungan beberapa teknologi diperlukan. Sebagai contoh, gabungan peranti *internet of things* (IoT) dengan pengkomputeran awan membolehkan ramalan pengeluaran minyak sawit mentah secara pintar; manakala gabungan peranti IoT, pemprosesan imej dan pengkomputeran awan boleh mengoptimumkan laluan penuaian di ladang kelapa sawit. Di samping itu, teknologi penderiaan jarak jauh dan proksimal telah diperkenalkan untuk meningkatkan resolusi spatial. Penderiaan jauh bergantung pada memperoleh imej melalui sensor optik dan radio metrik yang dipasang pada platform udara atau satelit, manakala sistem penderiaan proksimal berasaskan tanah (dipasang pada kenderaan atau dibawa dengan tangan) dan dihubungkan dengan penerima sistem satelit Navigasi Global (Gebbers dan Adamchuk, 2010).

Baru-baru ini, Uwamariya (2021) menekankan bahawa penggunaan wang mudah alih meningkatkan pendapatan petani di Rwanda. Kesedaran mengenai penggunaan wang mudah alih membolehkan petani mempunyai akses kepada radio dan telefon bimbit. Kebanyakan responden menyebut bahawa kos merupakan alasan utama untuk mengehendkan penggunaan wang mudah alih mereka. Kebanyakan mereka menggunakan wang mudah alih untuk perniagaan swasta dan pertanian, dan akhirnya mereka mendapati penggunaan wang mudah alih membantu mereka untuk mendapatkan pengiktirafan awam, terutamanya mereka yang mempunyai pendidikan tinggi.

Yang et al. (2021) pula membuktikan bahawa penggunaan teknologi meningkatkan kebajikan petani berpendapatan rendah di China. Penyertaan koperasi mempunyai impak positif yang lebih kuat terhadap pendapatan, terutamanya dalam sampel informan yang berpendapatan rendah. Bagi petani berpendapatan rendah, penyertaan koperasi meningkat dengan ketara oleh sebab kepercayaan sosial dan penyertaan sosial.

Awang et al. (2021) turut memberikan bukti empirikal bahawa Amalan Pertanian Baik (GAP) meningkatkan kesejahteraan ekonomi petani di Sarawak. Mereka mengklasifikasikan GAP secara sistematik kepada enam dimensi; iaitu i) teknik pembajaan, (ii) teknik penuaian dan pemangkasan, (iii) saluran dan pengangkutan, (iv) sistem kawalan dan penanaman parasit, (v) kualiti tanah dan air, dan (vi) pengurusan ladang dan kewangan. Dengan menggunakan analisis PLS-SEM, keputusan empirikal menunjukkan bahawa GAP mempunyai kesan positif langsung terhadap prestasi ladang dan kesan positif terhadap kesejahteraan ekonomi. Walau bagaimanapun, pekebun kecil biasanya tidak mempunyai sumber kewangan yang mencukupi untuk mengambil bahagian dalam program amalan pertanian baik (Che Omar et al., 2018). Modal besar diperlukan untuk fasa penerimaan, penanaman dan penyelenggaraan lapangan berkala (Aznie et al., 2018). Oleh itu, tanpa mengira proses penanaman dan penyelenggaraan; teknik penuaian dan pemangkasan, saluran dan pengangkutan, dan sistem kawalan dan penanaman parasit, walaupun berfungsi, perlu dipertingkatkan. Bagi mencapai hasil optimum dalam pengeluaran minyak sawit, kesedaran mengenai penggunaan teknologi pertanian perlu diberi penekanan untuk meningkatkan teknik pertanian secara berkekalan. Oleh sebab teknologi pertanian penting untuk kesejahteraan pekebun kecil, maka kajian ini memberi tumpuan terhadap penggunaan teknologi pertanian dalam kalangan pekebun kecil industri kelapa sawit.

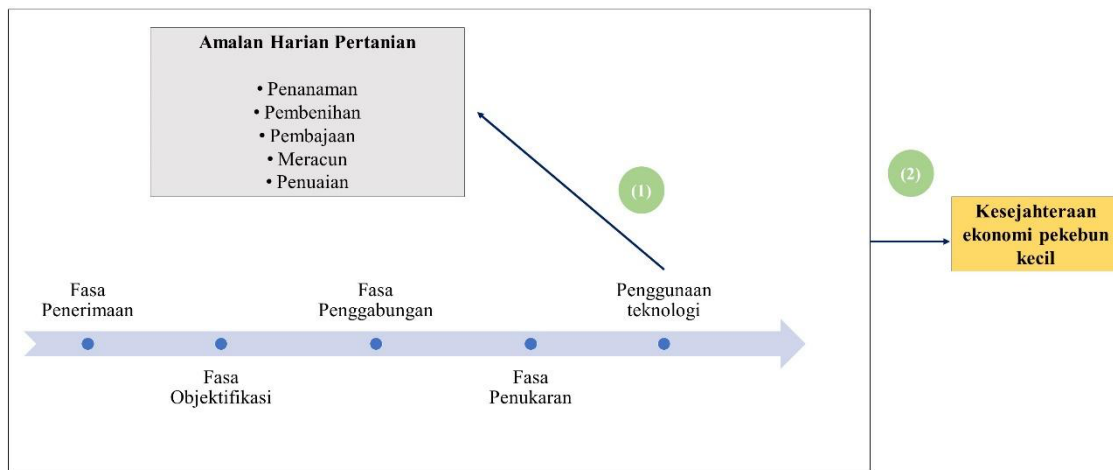
Rajah 1 di bawah menunjukkan empat fasa *domestikasi* sedia ada yang menjelaskan proses penggunaan teknologi pertanian dalam amalan semasa pekebun kecil. Ia melibatkan fasa penerimaan, objektifikasi, penggabungan, dan penukaran. Kajian ini akan diskopkan berdasarkan empat fasa domestikasi untuk memahami penggunaan teknologi pertanian dalam aktiviti harian dalam kalangan pekebun kecil. Kejayaan penggunaan teknologi pertanian dalam kalangan pekebun kecil membolehkan mereka melaksanakan aktiviti harian seperti penanaman, pembenihan, pembajaan, aplikasi racun herba dan penuaian dengan cekap, seperti yang ditunjukkan oleh anak panah (1) dalam rajah 2. Oleh sebab penggunaan teknologi pertanian merupakan pemboleh ubah bagi aktiviti pekebun kecil, ia diharap dapat menyumbang kepada kesejahteraan ekonomi pekebun kecil seperti yang ditunjukkan dalam anak panah (2) dalam rajah 2. Kajian ini akan menyumbang kepada 4IR dengan mengetengahkan penggunaan teknologi pertanian kelapa sawit dalam amalan semasa pekebun kecil (rujuk rajah 2).



RAJAH 1. Teori *domestikasi*  
Sumber: Silverstone & Haddon (1992); Uwamariya et al. (2021)

Dengan memberi tumpuan kepada fasa penerimaan, setiap pekebun kecil akan ditanya mengenai kesedaran mereka berkaitan penggunaan teknologi pertanian. Sumber maklumat berkaitan dengan teknologi pertanian penting untuk membolehkan mereka membiasakan diri

dengan teknologi terkini dalam perladangan industri kelapa sawit. Seterusnya, bagi fasa objektifikasi, soalan berkaitan dengan keputusan menerima pakai teknologi akan diketengahkan kepada pekebun kecil. Sumber pembiayaan, latihan dan sokongan kerajaan merupakan faktor penting yang membawa kepada keputusan pekebun kecil dalam menerima pakai teknologi pertanian. Bagi fasa penggabungan, pekebun kecil mula menggunakan dan berinteraksi dengan penggunaan teknologi pertanian dalam aktiviti harian mereka. Pada peringkat ini, pengkaji akan mengenal pasti jenis teknologi pertanian yang mereka gunakan. Akhir sekali peringkat penukaran, pekebun kecil mula berubah kepada teknologi pertanian baru dan menggunakannya dalam aktiviti harian mereka. Selepas penggunaan teknologi pertanian, pekebun kecil mungkin mendapati bahawa ia membolehkan mereka meningkatkan kecekapan pengurusan ladang dan seterusnya menyumbang kepada kesejahteraan hidup mereka.



RAJAH 2. Kerangka konseptual berkenaan pengadaptasian teknologi pertanian  
 Sumber: Olahan penulis (2023)

## METODOLOGI

### REKA BENTUK KAJIAN

Kajian ini berbentuk penerokaan, oleh sebab itu kaedah penyelidikan kualitatif telah diterima pakai bagi mengenal pasti bagaimana pekebun kecil mengadaptasi teknologi pertanian dalam kehidupan. Reka bentuk penyelidikan secara kualitatif dapat membantu mereka memahami realiti kehidupan manusia yang kompleks (Scheyvens, 2014). Kebiasaannya, penyelidikan kualitatif berbentuk interpretatif, bertujuan untuk memahami fenomena dan membantu penetapan penyelidikan lain (Myers, 2013). Kajian ini bertujuan untuk generalisasi analitikal, seperti menghasilkan keputusan yang mempunyai implikasi di luar persekitaran penyelidikan (Myers, 2013). Oleh hal yang demikian, pendekatan penerokaan dan interpretif bersesuaian untuk mengenal pasti penggunaan teknologi pertanian dalam kalangan petani di Selangor.

Kajian ini dijalankan di FELDA Projek Sungai Tinggi dan FELDA Projek Sungai Tinggi Selatan. Kajian juga mengambil kira perspektif domestik dengan mengiktiraf kepentingan konteks peserta dalam mentafsirkan pengalaman hidup mereka (Croucher & Cronn-Mills, 2014). Saiz sampel pula ditentukan melalui ketepuan data yang terhasil.

Pengumpulan data kualitatif dalam kajian ini dilaksanakan secara temu bual berdasarkan protokol temu bual yang dibina mengikut fasa-fasa dalam Teori Domestikasi. Untuk memaksimumkan pengumpulan data daripada peserta kajian dan mendapatkan keputusan yang lebih komprehensif, temu bual separa berstruktur telah dilaksanakan. Soalan yang digunakan dalam temu bual separa berstruktur ini telah dinilai oleh beberapa orang pakar instrumen dalam sebuah bengkel penulisan sebelum digunakan untuk temu bual. Hal ini bagi memastikan soalan yang direka bersesuaian dengan konteks dan sampel kajian yang dilaksanakan.

#### PEMILIHAN SAMPEL

Pemilihan sampel dilaksanakan melalui teknik pensampelan bertujuan. Teknik ini biasanya digunakan dalam penyelidikan kualitatif bagi mengenal pasti peserta kajian atau informan yang paling tepat dan bersesuaian dengan konteks kajian. Teknik ini juga melibatkan pengenalanpastian dan pemilihan individu atau kumpulan individu yang mahir dan berpengetahuan tentang tujuan kajian yang dilaksanakan. Oleh yang demikian, peserta kajian yang dipilih tertumpu kepada pekebun kecil industri kelapa sawit di Selangor yang melibatkan penduduk di FELDA Projek Sungai Tenggi, Hulu Selangor. Pekebun kecil dapat ditakrifkan sebagai individu yang mempunyai perusahaan berasaskan keluarga yang menghasilkan minyak sawit dan mempunyai kurang daripada 50 hektar tanah (Perbincangan Meja Bulat berkenaan Kemampanan Kelapa Sawit-*Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO)*, 2024).

Secara praktisnya, sebahagian besar pekebun kecil merupakan penerus sesuatu hak/aktiviti (atau peneroka baharu) dan mungkin juga merangkumi buruh di ladang yang berdekatan. Selangor telah dipilih sebagai negeri kajian kerana hasil pengeluaran minyak sawitnya hampir sama dengan jumlah pengeluaran minyak sawit di negeri lain yang mempunyai kawasan perladangan yang lebih besar, seperti Pahang, Negeri Sembilan, Perak dan Johor. Pada masa yang sama, FELDA Projek Sungai Tenggi telah dipilih sebagai lokasi kajian kerana lokasi ini mempunyai bilangan pekebun kecil yang ramai. Jumlah pekebun kecil yang menetap di FELDA ini dianggarkan kira-kira 500 hingga 1000 orang. Peserta pula dipilih daripada kalangan pekebun kecil yang terlibat secara aktif dalam industri kelapa sawit di kawasan FELDA Projek Sungai Tenggi, Hulu Selangor. Mereka harus mempunyai pengalaman praktikal dalam pengelolaan ladang kelapa sawit sekurang-kurangnya 20 tahun dan telah menggunakan sebahagian daripada teknologi pertanian dalam aktiviti harian industri kelapa sawit. Oleh itu, pegawai dan pengurus di FELDA Projek Sungai Tenggi telah membantu melakukan saringan berdasarkan kriteria yang digariskan dalam kalangan penduduk FELDA bagi memastikan setiap pandangan dan maklumat yang diperoleh daripada temu bual adalah relevan dengan konteks kajian.

#### PENGUMPULAN DATA

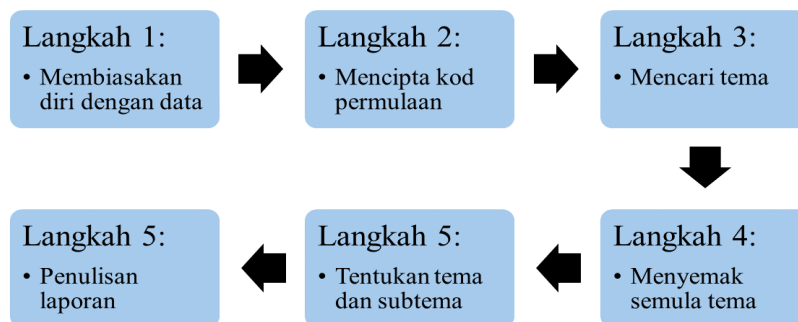
Temu bual separa berstruktur telah dijalankan pada 8 Jun 2022. Temu bual tersebut membolehkan pengkaji memahami dan menambah input berkenaan dengan pemikiran, pendapat, kepercayaan, pengalaman, dan motivasi pekebun kecil mengenai subjek tertentu (Smith & McCarty, 2017). Temu bual separa berstruktur ini dijalankan dalam Bahasa Melayu kerana sebahagian besar penduduk (peserta kajian) yang turut serta fasih berbahasa Melayu. Temu bual tersebut dirakam dan dicatat setelah mendapatkan kebenaran. Soalan kami ditujukan kepada amalan semasa peserta kajian dan penggunaan teknologi pertanian berdasarkan teori *domestikasi*.

Pengkaji juga menekankan bagaimana penggunaan teknologi pertanian boleh menyumbang kepada kesejahteraan ekonomi pekebun kecil dalam industri kelapa sawit. Soalan-

soalan itu sebahagiannya ditutup dan sebahagiannya soalan terbuka. Ini membolehkan peserta menunjukkan kepada kami aspek yang mereka anggap penting, dan ia memberi kami fleksibiliti untuk menyiasat lebih mendalam idea-idea baru peserta atau sebarang isu yang muncul. Pengkaji memberi taklimat kepada para peserta kajian mengenai tujuan penyelidikan dan menjelaskan bahawa mereka bebas untuk tidak menjawab sebarang soalan. Pengkaji menganggap temu bual selesai sebaik sahaja pekebun kecil secara komprehensif menyatakan pandangan mereka mengenai semua soalan. Purata sesi temubual bagi setiap kumpulan mengambil masa dua jam setengah termasuk fasa pengenalan dan taklimat. Sejurus selepas menemu bual, pengkaji menterjemah, menyalin dan mengimbas nota temu bual ke dalam komputer dan helaian yang diarkibkan secara fizikal ke dalam *folder*.

#### ANALISIS DATA

Proses analisis data kualitatif pada asasnya merupakan proses yang berterusan daripada peringkat pengumpulan data bermula. Menurut Cresswell and Poth (2018), proses pengumpulan data, analisis data dan penulisan laporan adalah satu proses yang saling berkait dan berjalan serentak dalam penyelidikan. Ia merupakan prosedur analitik yang melibatkan pemeriksaan makna ke atas kata-kata dan tindakan manusia. Dalam erti kata lain, analisis data merupakan proses mengatur, menstruktur, dan menginterpretasikan data yang telah dikumpulkan. Dalam kajian ini, data temubual separa-struktur ke atas enam pekebun kecil kelapa sawit serta pengurus dan pegawai FELDA yang telah mencapai ketepuan direkodkan, disalin dan ditranskripsikan mengikut bahagian dan persoalan kajian. Untuk memastikan ketepatan tafsiran, data yang ditranskripsi, didengar dan dibaca berulang kali dan penulis membuat nota ringkas secara manual berkaitan pandangan awal penulis terhadap data-data sebelum ditemakan. Perisian Atlas.Ti versi 9 juga telah digunakan untuk menganalisis data temubual dan dokumen. Analisis tematik telah digunakan untuk menjana kod, tema, sub-tema dan kategori yang bersesuaian dengan amalan semasa pekebun kecil dan penggunaan teknologi pertanian berdasarkan empat fasa domestik. Bagi langkah-langkah dalam analisis tematik, kami menggunakan prosedur penganalisan data oleh Clarke and Braun (2013) seperti dalam Rajah 3. Untuk kesahan dan kebolehpercayaan, tema-tema yang dihasilkan dihantar kepada tiga pakar untuk semakan dan penulisan dapatan.



RAJAH 3. Prosedur Penganalisan Data  
Sumber: diadaptasi daripada Clarke dan Braun (2013)

## DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

Dalam bahagian ini, dapat kajian yang diperoleh disusun atur mengikut persoalan kajian yang digariskan. Melalui temu bual separa berstruktur dengan enam orang peneroka FELDA, seorang pegawai dan seorang pengurus FELDA Sungai Tengi, beberapa tema dapat dibentuk. Pengumpulan data disimpulkan selepas temu bual dengan informan yang keenam, kerana corak jawapan yang diperoleh hampir sama dengan pengalaman peserta lain, dan hal ini menunjukkan pengumpulan data telah mencapai titik tepu (Merriam 2009). Jadual 1 menunjukkan profil peserta dan nama samaran mereka yang digunakan untuk kajian ini.

JADUAL 1. Latar belakang informan

| Informan | Jenis informan              | Asal               | Tahun penyertaan di FELDA Sungai Tengi | Jumlah tahun pengalaman dalam industri kelapa sawit |
|----------|-----------------------------|--------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| A        | Peneroka                    | Sekinchan          | 1972                                   | 50                                                  |
| B        | Peneroka                    | FELDA Sungai Buaya | 1981                                   | 40                                                  |
| C        | Peneroka                    | Kuala Kangsar      | 1981                                   | 40                                                  |
| D        | Peneroka                    | Sekinchan          | 1988                                   | 34                                                  |
| E        | Peneroka                    | Sungai Besar       | 1977                                   | 44                                                  |
| F        | Peneroka                    | Bagan Serai        | 1972                                   | 50                                                  |
| G        | Pegawai FELDA Sungai Tengi  | Tidak berkenaan    | Tidak berkenaan                        | Tidak berkenaan                                     |
| H        | Pengurus FELDA Sungai Tengi | Tidak berkenaan    | Tidak berkenaan                        | Tidak berkenaan                                     |

*Sumber:* Kompilasi penulis (2023)

### ANALISIS DAN DAPATAN 1 – AMALAN SEMASA PEKEBUN KECIL DALAM INDUSTRI KELAPA SAWIT

Pada awal 1970-an, petani-petani miskin yang terpilih dari seluruh negeri di Malaysia telah ditempatkan di kawasan pertanian yang baharu dibuka termasuk di FELDA Sungai Tengi. Ketika itu, sebahagian besar pekebun kecil bekerja di bawah pemantauan dan kelolaan pihak FELDA. Fokus utama FELDA pada penubuhannya adalah untuk mempelbagaikan sektor pertanian di negara ini sebagai salah satu cara untuk mengurangkan kemiskinan dalam kalangan keluarga yang tidak mempunyai tanah serta menggalakkan pembangunan pertanian di kawasan luar bandar. Keluarga pekebun kecil diberi hak milik tanah di bawah sistem pinjaman, dan mereka diberikan hak milik tanah sebaik sahaja pinjaman itu dibayar sepenuhnya. Para peserta skim ini berhak mendapatkan tanah seluas 4 hektar, sebuah rumah, dan plot tanah yang terletak di dalam blok pengurusan tanah yang lebih besar. Setiap daripada mereka disediakan infrastruktur fizikal, pengurusan dan panduan nasihat.

Mereka bertanggungjawab menguruskan ladang mereka bermula daripada kerja-kerja pembersihan tanah, penyediaan, penanaman sehingga aktiviti lepas tuai. FELDA juga menyediakan kredit, input termasuk benih kelapa sawit, baja, racun perosak dan kebolehpasaran tanaman. Pekebun kecil diwajibkan mengusahakan tanah itu sebagai balasan untuk gaji bulanan, berdasarkan gaji minimum harian. Sistem ini telah wujud sehinggalah Sistem Blok diperkenalkan pada tahun 1970. Di bawah sistem ini, peneroka dibahagikan kepada 20 kumpulan, dan setiap kumpulan bertanggungjawab untuk pengurusan blok masing-masing kira-kira 80 hektar kelapa sawit. Keuntungan daripada penjualan kelapa sawit diagihkan sama rata di kalangan ahli-ahli

setiap blok. Pengagihan pendapatan yang tidak sekata dan perbezaan dalam kemahiran kerja telah menyebabkan sistem Blok menerima banyak maklum balas negatif daripada peneroka dan akhirnya telah disemak semula rangkanya. Kemudiaanya, Sistem Blok telah digantikan oleh Sistem Perkongsian. Dalam model ini, pekebun kecil menerima upah dan dividen tetap daripada bahagian bersamaan dengan 4 hektar kelapa sawit. Walau bagaimanapun, dengan berlakunya turun naik harga produk pertanian dalam pasaran dan upah tetap Sistem Perkongsian juga tidak relevan lagi. Justeru, FELDA telah menyusun semula dan melantik Pengurusan Ladang FELDA (FPM) pada tahun 1990-an bagi menampung tren perniagaan kelapa sawit yang berubah-ubah. Pada masa yang sama, pekebun kecil hanya perlu mematuhi arahan pihak FELDA. Walaupun pengurusan ladang berada di bawah FPM, tetapi pekebun kecil masih dibenarkan memantau ladang mereka. Semua peserta mengakui bahawa mereka terlibat dalam aktiviti harian, iaitu penanaman, pembenihan, pembajaan, pengendalian racun dan penuaian dan diuruskan oleh mereka sendiri. Ia boleh diringkaskan dalam Jadual 2 di bawah.

Peserta H menyatakan:

*“Bila FELDA sudah buat penanaman semula, FELDA guna anak syarikat, FELDA Tekno lebih kurang begitulah. Untuk mengambilalih urusan kebun ini.. Tanam semula dah ada hasil, serahkan kembali kebun itu kepada peneroka, bila ada hasil, peneroka upah orang untuk uruskan kesemuanya.”*

Peserta C menyatakan:

*“membaja, meracun, semua kerja ladang kami buat sendiri..”*

Peserta D yang terlibat sebagai pekebun kecil di FELDA Sungai Tengi dari tahun 1988 menambah:

*“Pada masa itu pekebun kecil di bawah FELDA. Kita kena ikut pengurusan FELDA. Pekebun kecil perlu menuai, membaja dan membersihkan ladang Sahaja.”*

Peserta E menambah dan menyatakan bahawa:

*“Dari dulu kami menguruskan ladang bersama keluarga sendiri sehingga ke hari ini. Membaja, mengendalikan racun dan semua kerja ladang kami uruskan sendiri.”*

Kemudian, peserta D menambah lagi dengan menyatakan:

*“Tugas kita hanya memantau tugas tugas yang diselenggarakan, contohnya macam meracun rumput, potong buah, membaja semua tu kita akan jaga.”*

JADUAL 2. Aktiviti dan amalan semasa pekebun kecil

| No | Aktiviti   | Amalan Semasa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Penanaman  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teknik penanaman yang dapat meminimumkan hakisan tanah.</li> <li>• Tanah bercerun, langkah pemuliharaan tanah yang sesuai hendaklah diambil untuk mengelakkan hakisan tanah dan kelodak parit, laluan air dan pencemaran permukaan dan air bawah tanah melalui larian tanah, nutrien atau bahan kimia.</li> </ul> |
| 2. | Pembenihan | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sumber penanaman benih yang disediakan oleh FELDA.</li> <li>• FELDA mempunyai pusat pembenihan sendiri (Contohnya Sungai Klah, Sungkai).</li> <li>• Yangambi ML161 adalah benih kelapa sawit terbaik yang dibekalkan oleh FELDA.</li> </ul>                                                                       |
| S  | Pembajaan  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baja seperti MPOB F2 dan MPOB F2 Super K disediakan oleh FELDA.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                        |

| No | Aktiviti                   | Amalan Semasa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4. | Pengaplikasian racun herba | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kekerapan pembajaan adalah tiga kali setahun (Pokok berumur antara satu hingga empat tahun).</li> <li>• Dua kali setahun selepas pokok kelapa sawit berumur lebih daripada empat tahun.</li> <li>• Pekebun kecil menggunakan semburan serangga <i>cypermethrin</i> dan suntikan rod racun sistematik. (racun <i>monostrophes</i>) - untuk melindungi pokok sawit daripada ulat bungkus.</li> </ul>               |
| 5. | Penuaian                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Serangan Ganoderma-melalui sanitasi dan timbunan tanah.</li> <li>• Semua tandan buah segar (FFB) dan buah yang digemburkan hendaklah dihantar dari ladang ke kilang dengan kerosakan, kelewatan dan pencemaran yang minimum.</li> <li>• Buluh, lubang aluminium, pemotong sawit, galah digunakan untuk mengambil tandan buah.</li> <li>• Ninja dan badang digunakan untuk mengutip buah kelapa sawit.</li> </ul> |

Sumber: Kompilasi penulis (2023)

Berdasarkan Jadual 2, bagi aktiviti penanaman, pekebun kecil perlu mempertimbangkan struktur tanah yang cerun. Selain itu, langkah-langkah pemuliharaan tanah yang bersesuaian hendaklah dilaksanakan bagi mengelakkan hakisan tanah (Masha et al., 2023), kelodak di dalam longkang, saluran air dan pencemaran permukaan air bawah tanah. Teknik penanaman yang mengurangkan hakisan tanah seperti pewujudan tanaman penutup kekacang, lubang pemuliharaan dan penggunaan tandan buah kosong (EFB) perlu diterima pakai.

Bagi amalan pembenihan, FELDA mempunyai pusat pembenihan sendiri. Biasanya bagi pekebun kecil di Sungai Tengi, mereka dibekalkan dengan benih kelapa sawit, yang dikenali sebagai *YangambiML161* yang diperolehi dari pusat pembenihan Sungai Klah, Sungkai. Peserta C menyatakan:

.. “Kalau disini, FELDA gunakan benih Yangambi. Yang terbaru kami guna YangambiML161 (*three well cross*), felda punya lah, berdasarkan research dari pihak FELDA.”

Benih kelapa sawit *YangambiML161* adalah gabungan *Deli x Yangambi ML161*. Ia adalah benih terbaik dalam kelapa sawit (FGV Agri Services, 2024), umum menggabungkan keupayaan (GCA) pisifera ML161 yang boleh meningkatkan pengeluaran tandan buah segar, kualiti hasil minyak, pengeluaran yang mampan dan lestari, dan mampu mengurangkan pendedahan pokok daripada penyakit. Kebaikan biji benih ini telah diakui oleh pelbagai negara termasuk India dan Indonesia (FGV Agri Services, 2020). Sehingga penghujung tahun 2020, biji benih *YangambiML161* telah dijual sebanyak 400 juta yang bersamaan dengan kira-kira 2 juta hektar tanah (FGV Agri Services, 2020).

Keberkesanan baja bergantung kepada umur pokok kelapa sawit dan topografi tanah. Baja perlu ditabur di kawasan di mana terdapat banyak akar pemakan yang aktif. Buat masa ini, kebanyakan pekebun kecil di FELDA Sungai Tengi menggunakan *MPOB F2* dan *MPOB F2 Super K* yang disediakan oleh FELDA. Proses pembajaan dilakukan sendiri secara manual. Proses pembajaan biasanya berlaku bergantung pada umur pokok kelapa sawit. Baja ditabur di dalam jarak bersesuaian di mana akar pemakanan adalah banyak dan aktif. Pada asasnya, untuk pokok kelapa sawit berusia dua tahun dan ke bawah, akar pemakan berada dalam jarak 2-meter dari pangkal pokok. Walaupun pokok yang berusia tiga hingga lima tahun, akar pemakan berada dalam jarak 4-meter dari pangkal pokok (MPOB, 2006). Oleh itu, kekerapan pembajaan adalah tiga kali setahun apabila pokok itu berusia antara satu hingga empat tahun dan dua kali setahun selepas pokok sawit berusia lebih empat tahun. Pembajaan yang berkesan merupakan salah satu faktor penting untuk meningkatkan hasil pokok.

Peserta E menambah bahawa:

.. "kami menggunakan 30 beg baja, 1 beg untuk empat pusingan dan kosnya ialah RM100 bagi setiap beg."

Walau bagaimanapun, bagi melindungi tanaman, penggunaan racun perosak perlu diminimumkan. Pengurusan industri kelapa sawit yang baik termasuk dari aspek kuantiti dan kualiti baja dan racun perosak kimia hanya boleh digunakan seminima yang mungkin dan bergantung kepada keperluan (Kamarudin et al., 2019). Oleh itu, menjelang tahun 2019, Kerajaan Malaysia telah memperkenalkan MSPO, sebuah badan yang mengeluarkan sijil penuh untuk industri sawit yang mampan. Pekebun kecil digalakkan menggunakan teknik Pengurusan Perosak Bersepadu (IPM), yang melibatkan campuran pendekatan kawalan budaya, fizikal, kimia dan biologi yang bertujuan meminimumkan kesan serangga perosak terhadap tanaman kelapa sawit. IPM menggalakkan pekebun kecil untuk menggunakan kawalan bukan kimia berbanding kawalan kimia dalam pengurusan serangga perosak (Jabatan Standard Malaysia, 2006). Oleh itu, semua pekebun kecil telah dilatih mengenai aspek keselamatan dan penggunaan racun perosak yang betul berasaskan IPM.

Sebagai contoh, kebanyakan pekebun kecil di Sungai Tengi menggunakan semburan serangga *cypermethrin* dan suntikan rod racun sistematik (racun *monocrotophus*) untuk melindungi kelapa sawit daripada ulat bungkus. Selain itu mereka perlu memastikan kelapa sawit bebas daripada serangan *Ganoderma*. *Ganoderma* adalah kulat patogenik bawaan tanah yang banyak terdapat di hutan dan menyerang pelbagai jenis tumbuhan hutan. Dua mekanisme digunakan untuk menyelesaikan serangan *Ganoderma* ialah melalui sanitasi dan peleburan tanah. Amalan sanitasi merupakan amalan memusnahkan pokok-pokok tua dengan memotong batang, tunggul, dan rumpun akar menjadi kepingan kecil, kemudian menyebarkan secara merata di sepanjang barisan pokok tua dan meninggalkannya sehingga reput. Selepas itu, menggali lubang dengan ukuran 1.5m pajang, 1.5m lebar dan kedalaman 1.5m dan tunggul pokok-pokok tua sebelum menanam semula kelapa sawit agar dapat mengurangkan serangan *Ganoderma*. Selain itu, untuk teknik tanah bukit, pada dasarnya mereka menggunakan penggali atau jentera *backhoe*. Walau bagaimanapun, teknik ini hanya dapat mengekalkan produktiviti pokok sawit sehingga 10-15 tahun sahaja. Sabran et al. (2020) telah menekankan tentang kepentingan kesedaran penggunaan racun perosak ini dalam bidang pertanian bagi mengelakkan risiko peninggalan kesan racun perosak ke dalam hasil tanaman dan persekitaran.

Bagi aktiviti penuaian, tandan buah segar (FFB) akan dituai mengikut piawaian kematangan yang diterima oleh pihak industri. Tangkai tandan hendaklah kurang daripada 5 cm panjang. Semua buah longgar perlu dikumpulkan tanpa pencemaran oleh serpihan tanah dan batu. Semua buah longgar hendaklah dihantar dari lapangan ke kilang dengan kerosakan yang minimum, kelewatan dan pencemaran dalam masa 24 jam selepas penuaian. Secara amnya, untuk aktiviti penuaian kebanyakan pekebun kecil di Sungai Tengi menggunakan buluh, lubang aluminium, pemotong sawit, dan galah untuk mengambil tandan buah. Mereka juga menggunakan ninja dan badang untuk mengumpul kelapa sawit.

#### ANALISIS DAN DAPATAN 2- PENGGUNAAN TEKNOLOGI PERTANIAN DALAM AMALAN SEMASA PEKEBUN KECIL

Semua peserta berpendapat bahawa penggunaan teknologi adalah sangat penting. Teknologi membantu mereka untuk meningkatkan jumlah pengeluaran, menjimatkan masa dan tenaga mereka. Menurut Anang (2019), teknologi memainkan peranan penting dalam meningkatkan

produktiviti dan kecekapan pertanian untuk petani kecil, terutamanya di negara membangun yang terdapat jurang yang ketara dalam produktiviti dan kecekapan. Penerimaan teknologi, pertanian juga boleh membawa kepada peningkatan pengeluaran, penjimatan masa, dan mengurangkan perbelanjaan tenaga untuk pekebun kecil (Murray et al., 2016; Hoang, 2023). Hal ini menunjukkan bahawa teknologi pertanian ini bukan sahaja meningkatkan produktiviti tetapi juga menyumbang kepada kemampanan industri kelapa sawit (Tsinigo & Behrman, 2017; Rusdin et al., 2023). Oleh itu, selepas penanaman semula pada tahun 2015, Pengurusan Ladang FELDA telah memperkenalkan teknologi seperti badang, ninja dan galah kepada pekebun kecil. Hal ini telah diperaku oleh para informan yang terlibat dalam sesi temu bual, dimana majoriti pekebun kecil di FELDA Sungai Tenggi menggunakan teknologi sebanyak 80% dalam aktiviti harian mereka.

Semua peserta menekankan bahawa tiga aktiviti utama perlu menggunakan teknologi, iaitu aktiviti membaja, pembenihan dan penuaian. Menurut peserta E:

*"..teknologi tak banyak mana.. saya pakai galah untuk menuai, meracun pakai mesin itu sahajalah. Cuma upah lebih sikit."*

Walau bagaimanapun penggunaan teknologi tidak boleh digunakan sepenuhnya di FELDA Sungai Tenggi kerana struktur muka bumi berbukit dan tidak sesuai untuk ladang kelapa sawit. Peserta C menyatakan:

*"..tapi dari segi teknologinya, bentuk muka bumi tidak seimbang. Jadi kalau nak guna secara moden dan meluas, teknologi seperti badang, memang tak boleh gunalah. sebab bentuk mukabumi di sini berbukit bukau."*

Peserta H menekankan lagi:

*"..Di sungai tenggi ini kita ada guna palm cutter atau pencantaslah, ada 3-unit setakat ini. Kita juga ada ninja, Cuma bentuk muka bumi kita ini menyebabkan kita tidak boleh guna teknologi yang ada secara meluas."*

Kelemahan topografi seperti kedudukannya yang curam di lereng bukit, membawa kepada penurunan pengeluaran minyak sawit. Justeru, bagi tahun 2023, mereka merancang untuk menanam semula 800 ekar ladang kelapa sawit. Mereka merancang untuk memperbaiki barisan tanaman, saluran dan sistem pengangkutan. Sebelum ini, untuk perladangan, mesin hanya digunakan untuk menggali lubang, tetapi untuk perladangan itu sendiri, mereka masih menggunakan buruh. Selain itu, untuk proses pembajaan mereka masih menggunakan kaedah tradisional. *Spreader* tidak boleh digunakan kerana bentuk muka bumi yang tidak sesuai.

Bagi proses pembenihan, semua peserta berpuas hati dengan anak benih sawit yang disediakan oleh pihak FELDA. Satu kajian dan pembangunan terperinci telah dijalankan oleh pihak FELDA bagi memastikan kualiti anak benih sawit. Sekiranya benih tidak diuruskan dengan teliti, mereka akan bercambah hanya selepas beberapa tahun. Oleh itu, para pekebun kecil dinasihatkan untuk menanam benih yang ditanam dengan baik pada usia 12 - 14 bulan. Pada peringkat ini, anak benih tenera yang sihat akan mempunyai ketinggian 1 hingga 13 meter dari pangkal dan akan mempunyai lebih daripada 13 daun yang berfungsi (Tnau Agritech Portal, 2013). Anak benih ini didapati mengekalkan pengeluaran daun yang lebih tinggi, beruang lebih awal, menghasilkan tandan berat, memberikan nisbah buah / tandan yang lebih tinggi dan minyak yang lebih berkualiti kepada mesocarp pada tahun pertama penuaian.

Pekebun kecil sebelum ini menggunakan buluh untuk mengambil tandan buah dalam aktiviti penuaian. Walau bagaimanapun, ketika ini, pekebun kecil sudah mula menggunakan batang aluminium, pemotong sawit, galah, ninja, dan badang. Galah (rujuk rajah 4.1) sudah dilengkapi dengan teknologi yang lebih canggih dan lebih mudah untuk digunakan oleh pekebun

kecil. Ninja dan badang (rujuk rajah 4.2) digunakan untuk mengumpul tandan-tandan kelapa sawit di ladang. Dengan menggunakan ninja dan badang, para pekebun boleh menggunakan semula bilangan tenaga kerja dan meminimumkan kos. Sebelum ini, perbelanjaan yang perlu dilakukan oleh petani mencecah RM6,000 tetapi dengan penerapan unsur teknologi, kos perbelanjaan berkurang sehingga RM3,000 sahaja. Menurut Peserta D:

*“..kita dapat kurangkan tenaga buruh, kedua dapat jimatkan kos buruh... Teknologi baru ini dapat memudahkan kerja kita.”*

Selain itu, dengan menggunakan pemotong sawit moden, para pekebun mampu mengait atau menuai buah kelapa sawit yang berkeluasan 12 ekar dalam sehari. Keupayaan sabit moden ini jauh lebih cekap berbanding dengan sabit biasa yang hanya mampu mengait buah kelapa sawit seluas empat ekar sehari.



RAJAH 4.1. Galah



RAJAH 4.2. Badang

RAJAH 4. Alat Teknologi Moden yang digunakan dalam penanam sawit  
*Sumber: Penulis (2023)*

Oleh itu, cabaran pengadaptasian teknologi pertanian ini perlu diatasi terlebih dahulu oleh para pekebun kecil dan pihak berkepentingan bagi membolehkan pekebun kecil menggunakan teknologi pertanian dalam industri kelapa sawit semaksima yang mungkin. Hal ini bagi membolehkan industri kelapa sawit menghasilkan produktiviti yang lebih berkualiti dalam kuantiti yang lebih banyak.

### ANALISIS DAN DAPATAN 3 - SUMBANGAN PENGGUNAAN TEKNOLOGI KE ARAH KESEJAHTERAAN EKONOMI PEKEBUN KECIL DALAM INDUSTRI KELAPA SAWIT

Semua peserta mengesahkan bahawa perubahan pendekatan daripada tradisional kepada teknologi moden membantu mereka mengurangkan bilangan tenaga kerja dan menjadikan kerja mereka lebih mudah. Di samping itu, mereka juga bersetuju bahawa penggunaan teknologi membantu mereka dalam meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan mereka. Peserta C menyatakan:

*“..Teknologi ini berhubung kait dengan peningkatan hasil, bila takde teknologi takde jalan pertanian, ia salah satu nadi untuk pekebun kecil seperti kami untuk mengeluarkan hasil. Maka memang ada peningkatan dalam produktiviti buah.”*

Manakala, peserta D menambah dengan menyatakan bahawa:

*“Pendapatan sebelum ini berjumlah RM 1,500, namun selepas penggunaan teknologi, pendapatan meningkat kepada RM2000.”*

Selain itu, semua informan bersetuju bahawa penggunaan teknologi dalam industri kelapa sawit tidak dapat menafikan kepentingan tenaga buruh manusia. Sebagai contoh, dalam proses pembajaan, kerja yang dilakukan oleh buruh mungkin menyebabkan jumlah penggunaan baja yang tidak seimbang. Namun, dengan penggunaan mesin, ia dapat mengukur jumlah baja yang diperlukan dengan tepat bagi setiap tanaman. Oleh itu, pihak FELDA telah menyediakan pelbagai jenis kursus dan Latihan untuk meningkatkan pengetahuan pekebun kecil tentang kepentingan teknologi pertanian dalam tanaman kelapa sawit. Malah, setiap pekebun kecil telah dilatih dan dilengkapi dengan pengetahuan dan teknik untuk menguruskan teknologi bagi memastikan keselamatan mereka. Faktor keselamatan perlu dipertimbangkan bagi memastikan keterjaminan keselamatan dan kesihatan (Selamat dan Mukapit, 2018) dalam pengurusan ladang kelapa sawit ini. Peserta D menyatakan bahawa:

*“FELDA banyak hantar kursus.. baru-baru ini ada kursus yang dilaksanakan di Bangi, yang mendedahkan kepada alat alat, mesin mesin baru..”*

Peserta G menambah berkenaan keselamatan dalam penggunaan teknologi pertanian:

*“Setiap benda bermesin ini memang ada safety, memang aka nada pemantauan untuk benda benda tu setiap hari isnin, sebab itu adanya ROSCH dan sebagainya. Kita boleh trainlah untuk safety ini bagi tingkatan keselamatan.”*

Pada masa yang sama, bagi membolehkan kesejahteraan hidup dicapai, sebahagian besar pekebun kecil yang terlibat turut serta dalam sektor keusahawanan di pusat beli-belah usahawan tani. Mereka terlibat dalam beberapa projek seperti penghasilan dan penternakan madu kelulut, penternakan kambing, makanan sejuk beku seperti ketupat dan lain-lain bagi meningkatkan sumber pendapatan.

Tuntasnya, penggunaan teknologi pertanian dalam industri kelapa sawit telah mencipta pelbagai kebaikan termasuklah meningkatkan produktiviti buah, meningkatkan pendapatan yang akhirnya akan menyumbang kepada kesejahteraan ekonomi dan sosial terutama dalam kalangan pekebun kecil. Natijahnya, kejayaan penggunaan teknologi pertanian dalam kalangan pekebun kecil membolehkan mereka melaksanakan aktiviti harian seperti penanaman, pembenihan, pembajaan, aplikasi racun herba (meracun) dan penuaian dengan cekap. Hal ini telah dibuktikan oleh kenyataan beberapa peserta. Peserta C telah menyatakan:

*“Kalau perladangan yang penting kita nak hasil.. jadi teknologi paling penting adalah baja dan benihlah.”*

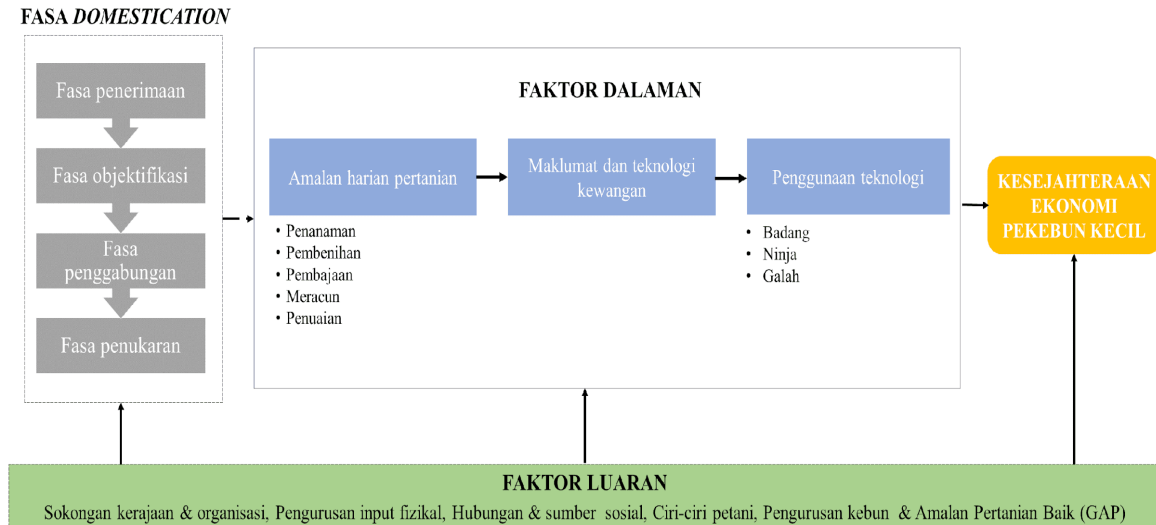
Kemudian, peserta H telah menambah:

*“Jentera tu boleh digunakan untuk penuaianlah.. Contoh badang, ninja itu untuk angkut buah.. Masa penanaman, ada mesin penggali lubang-lubang..”*

Peserta G juga menyatakan:

*“..masa menggali mungkin pakai eskabator atau tractor..”*

Penemuan di atas menunjukkan penumpuan empat fasa dalam proses domestikasi serta penggunaan teknologi pertanian dalam aktiviti harian dalam kalangan pekebun kecil seperti dalam rajah 4. Rajah 4 menjelaskan kerangka konseptual baharu yang diperoleh berdasarkan kepada dapatan dan analisis temu bual yang dilaksanakan. Penggunaan teknologi pertanian yang efektif dalam aktiviti harian pertanian pekebun kecil akan menyumbang kepada kesejahteraan ekonomi pekebun kecil dari pelbagai aspek. Namun demikian, pihak pihak terlibat termasuk MPOB perlulah memainkan peranan bagi memastikan Teknologi dapat diaplikasikan sepenuhnya dalam kalangan pekebun kecil seperti pelaksanaan kursus dan Latihan (Ishak et al., 2017).



RAJAH 4. Kerangka Konseptual Faktor Dalaman dan Faktor Luaran dalam Meningkatkan Kesejahteraan Pekebun Kecil.  
 Sumber: Olahan penulis (2023)

## KESIMPULAN

Dapatan kajian ini telah menunjukkan bahawa kebanyakan pekebun kecil telah mula menggabungkan teknologi pertanian dalam kehidupan seharian mereka. Hasil analisis menunjukkan bahawa integrasi teknologi pertanian, terutama dalam aktiviti pembajaan, pembenihan, dan penuaian, telah membawa manfaat yang signifikan dalam meningkatkan produktiviti, pendapatan, dan simpanan pekebun kecil di FELDA Sungai Tengi. Penggunaan teknologi seperti galah, ninja dan badang dalam aktiviti penuaian mampu mengurangkan kos, meningkatkan produktiviti dan menjimatkan masa dan tenaga kebanyakan pekebun di FELDA Sungai Tengi. Selain itu, kajian ini juga dapat meluaskan fasa sedia ada dalam teori domestikasi kepada proses penggunaan teknologi pertanian. Selain memberikan manfaat ekonomi yang jelas, kajian ini juga telah meluaskan kefahaman tentang proses domestikasi dalam konteks penggunaan teknologi pertanian. Keberhasilan dalam penerapan teknologi pertanian ini tidak hanya memudahkan pekebun kecil untuk menjalankan aktiviti pertanian, tetapi juga berpotensi untuk memberikan sumbangan yang signifikan kepada kesejahteraan ekonomi jangka panjang.

Justeru, bagi meningkatkan kesejahteraan ekonomi dan kesejahteraan sosial pekebun kecil industri kelapa sawit, pihak berkepentingan seperti MPOB, FELDA perlu bekerjasama dengan pihak kerajaan dalam merangka dasar yang bersesuaian untuk mempromosikan pengintegrasian

teknologi pertanian dalam industri kelapa sawit di Malaysia khususnya. Pada masa yang sama, pelaksanaan kempen juga penting bagi memperkenalkan teknologi pertanian kepada para pekebun kecil bagi meningkatkan kesedaran mereka. Selain itu, pihak MPOB juga perlu mengadakan hubungan kerjasama yang baik dengan pihak FELDA dalam memberi latihan, dan penerangan mengenai penggunaan teknologi moden. Seterusnya, pihak MPOB juga perlu melaksanakan perkhidmatan perundingan serta menyediakan subsidi dalam meningkatkan penggunaan teknologi pertanian dalam kalangan pekebun kecil kelapa sawit. Langkah ini sangat penting untuk para petani bagi memastikan mereka terdedah dengan kepentingan teknologi dan menggunakan teknologi pada masa akan datang.

Dari sudut akademik, kajian ini menyarankan supaya kajian akan datang melaksanakan analisis perbandingan antara keberkesanan pelbagai jenis teknologi pertanian yang berbeza dalam konteks keperluan dan persekitaran pekebun kecil. Hal ini dapat memberi pandangan yang lebih luas tentang aplikasi teknologi yang paling sesuai untuk keadaan tertentu. Jumlah sampel dan kawasan kajian juga boleh diluaskan bagi mendapatkan gambaran yang lebih komprehensif tentang penggunaan teknologi pertanian dalam industri kelapa sawit. Kajian tinjauan dan pemerhatian juga boleh dilaksanakan bagi mendapatkan gambaran yang lebih holistik tentang persepsi, sikap dan amalan pekebun kecil terhadap penggunaan teknologi pertanian dalam industri kelapa sawit.

#### PENGAKUAN

*Penulis mengakui penajaan daripada Universiti Kebangsaan Malaysia dan Lembaga Kelapa Sawit Malaysia (MPOB-UKM- 2021-008)*

#### SUMBANGAN PENULIS

Semua penulis memberi sumbangan yang sama untuk artikel ini.

#### PENGISYTIHARAN KEPENTINGAN

Penulis tersenarai di atas memperakui bahawa tidak mempunyai gabungan atau penglibatan dalam mana-mana organisasi atau entiti dengan apa-apa kepentingan kewangan (seperti honorarium; geran pendidikan; penyertaan dalam biro penceramah; keahlian, pekerjaan, perundingan, pemilikan saham, atau kepentingan ekuiti lain; dan keterangan pakar atau pengaturan pelesenan paten), atau kepentingan bukan kewangan (seperti perhubungan peribadi atau profesional, gabungan, pengetahuan atau kepercayaan) dalam perkara atau bahan yang dibincangkan dalam artikel ini.

#### PENYATAAN KETERSEDIAAN DATA

Data yang menyokong dapatan kajian ini boleh didapati daripada *corresponding author* yang berkaitan atas permintaan yang munasabah.

## RUJUKAN

- Abdul-Hamid, A.-Q., Helmi Ali, M., Tseng, M.-L., Lan, S., & Kumar, M. 2020. Impeding challenges on industry 4.0 in circular economy: Palm oil industry in Malaysia. *Computers & Operations Research*, 123.
- Achmad, B., & Diniyati, D. 2018. The income structure of smallholder forest farmers in rural sumbawa, Indonesia. *Biodiversitas*, 19(3), 936–946.
- Anang, B. (2019). Are adopters of improved rice varieties more productive than non-adopters? empirical evidence from northern ghana. *Ghana Journal of Development Studies*, 16(1), 92. <https://doi.org/10.4314/gjds.v16i1.5>
- Anderson, K. 2009. Policy reforms affecting agricultural incentives: Much achieved, much still needed. *World Bank Research Observer*, 25(1), 21–55. <https://doi.org/10.1093/wbro/lkp014>
- Anderson, K. 2010. Economic impacts of policies affecting crop biotechnology and trade. *New Biotechnology*, 27(5), 558–564.
- Awang, A. H., Rela, I. Z., Abas, A., Johari, M. A., Marzuki, M. E., Faudzi, M. N. R. M., & Musa, A. 2021. Peat land oil palm farmers' direct and indirect benefits from good agriculture practices. *Sustainability (Switzerland)*, 13(14), 1–18.
- Chang, H. H., Lambert, D. M., & Mishra, A. K. 2008. Does participation in the conservation reserve program impact the economic well-being of farm households? *Agricultural Economics*, 38(2), 201–212.
- Clark, V. & Braun, V. 2013. Teaching Thematic Analysis: Overcoming Challenges and Developing Strategies for Effective Learning. *Journal The Psychologist*, 26(2), 120-123.
- Cramb, R. 2016. The political economy of large-scale oil palm development in Sarawak. In: Kaba A (Ed.), *The oil palm complex: Smallholders, agribusiness and the state in Indonesia and Malaysia*: 189-246.
- Croucher, S., & Cronn-Mills, D. 2014. Understanding communication research methods: A theoretical and practical approach. Routledge.
- Delmotte, S., Couderc, V., Mouret, J. C., Lopez-Ridaura, S., Barbier, J. M., & Hossard, L. 2017. From stakeholders narratives to modelling plausible future agricultural systems. Integrated assessment of scenarios for Camargue, Southern France. *European Journal of Agronomy* 82, 292–307.
- Department of Standards Malaysia. (2006). Good Agricultural Practice (Gap) - Part 2: Oil Palm (*Elaeis Guineensis* Jacq.)
- Gebbers R. & Adamchuk V.I. 2010 Precision agriculture and food security. *Science* 327(5967), 828–831.
- FGV Agri Services. (2024). Main Nursery Seedling 10-12 Months (Yangambi ML161). <https://www.fgvagri.com/product/main-nursery-seedling-10-12-months-yangambi-ml161/#:~:text=Yangambi%20ML161%20is%20the%20current,Trolak%2C%20Perak>
- FGV Agri Services. (2020). FGV Sells One Million Oil Palm Seeds to India's Growing Market. [https://www.fgvholdings.com/press\\_release/fgv-sells-one-million-oil-palm-seeds-to-indias-growing-market/?print=pdf](https://www.fgvholdings.com/press_release/fgv-sells-one-million-oil-palm-seeds-to-indias-growing-market/?print=pdf). Kuala Lumpur.
- Hassan Reza Mohammad Nurul, Sreenivasan Jayashree. C. A. Malarvizhi. 2021 Industry 4.0 and Sustainability - A study on Malaysian MSC Status Companies. Book Chapter - Exploring Information Systems Research Boundaries (EISRB) - Series 3 <http://Assets.Teradata.Com/Resources/Ebooks/EB6982>

- Hoang, H. (2023). Smallholder farmers' perception and adoption of digital agricultural technologies: an empirical evidence from vietnam. *Outlook on Agriculture*, 52(4), 457-468. <https://doi.org/10.1177/00307270231197825>
- Hong, Y. Z., Liu, W. P., & Dai, Y. W. 2019. Income diversification strategies and household welfare: empirical evidence from forestry farm households in China. *Agroforestry Systems*, 93(5), 1909–1925.
- Ishak, S., Hussain, M.Y., Omar, A.R.C., Awang, A.H. & Lyndon, N. 2017. Meneroka Refleksi Simpati Rasional Orang Tengah dalam Rangkaian Pengeluaran Kelapa Sawit Pekebun Kecil. *Akademika* 87(2), 45-61.
- Jackson-Smith, D., & Gillespie, G. W. 2005. Impacts of farm structural change on farmers' social ties. *Society and Natural Resources* 18(3), 215–240.
- Junaidi, A.B., Mohd Fuad, M. J., Ahmad Rizal, M. Y., Al-Amril, O., & Rosmadi, F. 2020. Socio-economic development of palm oil smallholders in Malaysia. *International Journal of Advanced and Applied Sciences*, 7(7), 109-118.
- Jingjing, L., Mohd Suib, N. A., Mohd Salleh, N. H., Hashim, K., & Shukor, M. D. (2024). Effect of Palm Oil Subsidies on Productivity and Well-Being of Independent Smallholders. *Jurnal Ekonomi Malaysia*. 58(1), Advance online publication. <http://dx.doi.org/10.17576/JEM-2024-5801-04>.
- Kamarudin, N., Abu Seman, I. & Mohd Masri, M.M. (2019). Prospects in Sustainable Control of Oil Palm Pests and Diseases Through the Enhancement of Ecosystem Services - The Way Forward. *Journal of Oil Palm Research* 31(3), 381-393.
- Kikulwe, E. M., Fischer, E., & Qaim, M. 2014. Mobile money, smallholder farmers, and household welfare in Kenya. *PLoS ONE*, 9(10).
- Kumar, A. (2020). Access to Credit in Eastern India. *Economic and Political Weekly*, May, 46–51. [https://www.epw.in/journal/2020/21/special-articles/access-credit-easternindia.html%0Ahttps://www.epw.in/system/files/pdf/2020\\_55/21/PE\\_LV\\_21\\_230520\\_Anjani Kumar\\_Vinay K Sonkar\\_Sunil Saroj.pdf](https://www.epw.in/journal/2020/21/special-articles/access-credit-easternindia.html%0Ahttps://www.epw.in/system/files/pdf/2020_55/21/PE_LV_21_230520_Anjani%20Kumar_Vinay%20K_Sonkar_Sunil%20Saroj.pdf)
- Lim C.H., Loo V.L.K., Ngan S.L., How B.S., Ng W.P., Lam H.L. 2020. Optimisation of Industry Revolution 4.0 Implementation Strategy for Palm Oil Industry in Cyber Security. *Chemical Engineering Transactions* 81, 253-258
- Liu, Y. L., Chang, K. tsung, Stoorvogel, J., Verburg, P., & Sun, C. H. 2012. Evaluation of agricultural ecosystem services in fallowing land based on farmers' participation and model simulation. *Paddy and Water Environment*, 10(4), 301–310.
- Mason, N. M., & Smale, M. 2013. Impacts of subsidized hybrid seed on indicators of economic well-being among smallholder maize growers in Zambia. *Agricultural Economics (United Kingdom)*, 44(6), 659–670.
- Masha, M., Bojago, E., & Belayneh, M. (2023). Assessing the impacts of soil and water conservation practices on soil physicochemical properties in contrasting slope landscapes of Southern Ethiopia. *Journal of Agriculture and Food Research* 14, 100876.
- Merriam, S.B. 2009. *Qualitative Research: A Guide to Design and Implementation*. San Francisco, CA: John Wiley and Sons.
- Merriam, S.B, Tisdell E.J. 2016. *Qualitative Research: A Guide to Design and Implementation*. San Francisco, CA: John Wiley and Sons.
- Mossie, M., Gerezgiher, A., Ayalew, Z., & Nigussie, Z. 2021. Welfare effects of small-scale farmers' participation in apple and mango value chains in Ethiopia. *Agrekon*, 60(2), 192–208.

- MPOB. (2006). Panduan Pembajaan Sawit Untuk Pekebun Kecil (2). Mpobfl.com. <http://mpobfl.com/bm/panduan-pembajaan-sawit-untuk-pekebun-kecil-2/>
- Murray, Ú., Gebremedhin, Z., Brychkova, G., & Spillane, C. (2016). Smallholder farmers and climate smart agriculture: technology and labor-productivity constraints amongst women smallholders in malawi. *Gender Technology and Development*, 20(2), 117-148. <https://doi.org/10.1177/0971852416640639>
- Myers, M. 2013. *Qualitative research in business & management* (2nd ed.). Sage.
- Peng, T.S., Lyndon, N., Hashim, K. & Aman, Z. 2021. The Role of Social Media Applications in Palm Oil Extension Services in Malaysia. *Akademika* 91(Isu Khas), 145-156.
- Rusdin, Dahya, Bungati, Imran, N., & Witjaksono, J. (2023). Farmers' Responses of Introducing Technology and its Production Sustainability. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1153(1), 012007–012007. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1153/1/012007>
- Roundtable on Sustainable Palm Oil (RSPO). (2024). <https://rspo.org/as-an-organisation/support-smallholders/>
- Sabran, S.H., Abas, A., Mazlan, S.M. & Supramaniam, S.D. 2020. Amalan Penggunaan Racun Perosak dalam Kalangan Pesawah di Pulau Pinang. *Akademika* 90(Isu Khas 1), 5-19
- Scrieciu, S. 2007. Economic Impacts of Adopting the Common Agricultural Policy of the European Union: A CGE Approach to the Case of Romania. *Journal of Economic Integration*, 22(2), 407–438.
- Selamat, M.N. & Mukapit, M. 2018. The Relationship between Task Factors and Occupational Safety and Health (OSH) Performance in the Printing Industry. *Akademika* 88(3): 65-76.
- Silverstone, R., & Haddon, L. 1996. Design and the domestication of information and communication technologies: Technical change and everyday life. In R. Mansell, & R. Silverstone (Eds.), *Communication by design, the politics of information and communication technologies* (pp. 44–74). Oxford University Press.
- Smale, M., & Mason, N. 2014. Hybrid Seed and the Economic Well-Being of Smallholder Maize Farmers in Zambia. *Journal of Development Studies*, 50(5), 680–695.
- Tnau Agritech Portal. (2013). Crop Production :: Oil Seeds:: Oil Palm. [agritech.tnau.ac.in. https://agritech.tnau.ac.in/agriculture/oilseeds\\_oilpalm.html](https://agritech.tnau.ac.in/agriculture/oilseeds_oilpalm.html)
- Tsinigo, E. and Behrman, J. (2017). Technological priorities in rice production among smallholder farmers in ghana. *Njas - Wageningen Journal of Life Sciences*, 83(1), 47-56. <https://doi.org/10.1016/j.njas.2017.07.004>
- Uwamariya, M., Loebbecke, C., & Cremer, S. 2021. Mobile money adoption in rural Rwanda: A domestication perspective. *Africa Journal of Management*, 7(2), 314–337.
- Wahab, N. A. Sulaiman, R, Noor, A.M. & Abdullah, M.F. 2022. Penglibatan Wanita Melayu dalam Memperkasa Sosioekonomi dan Kesejahteraan Hidup Menerusi Penanaman Padi di Terengganu Pada Awal Abad 20. *Akademika* 92(3), 117-131.
- Wong, M. H., & Er, A. C. 2019. Kelestarian Penanaman Kelapa Sawit dalam Kalangan Pekebun Kecil di Sri Aman, Malaysia. *Jurnal Wacana Sarjana*, 3(1), 1–16.
- Yang, D., Zhang, H. wei, Liu, Z. min, & Zeng, Q. 2021. Do cooperatives participation and technology adoption improve farmers' welfare in China? A joint analysis accounting for selection bias. *Journal of Integrative Agriculture*, 20(6), 1716–1726.

Norfaizah Othman  
Fakulti Pengurusan dan Muamalah  
Universiti Islam Selangor  
Bandar Seri Putra, 43000 Kajang, Selangor  
Emel: [norfaizah@kuis.edu.my](mailto:norfaizah@kuis.edu.my)

Mariani Abdul-Majid (Penulis koresponden)  
Fakulti Ekonomi dan Pengurusan  
Universiti Kebangsaan Malaysia  
43600 UKM Bangi, Selangor  
Emel: [mariani@ukm.edu.my](mailto:mariani@ukm.edu.my)

Suhaila Nadzri  
Fakulti Pengurusan dan Muamalah  
Universiti Islam Selangor  
Bandar Seri Putra, 43000 Kajang, Selangor  
Emel: [suhaila.nadzri@kuis.edu.my](mailto:suhaila.nadzri@kuis.edu.my)

Siti Aisyah Zahari  
Fakulti Ekonomi dan Pengurusan  
Universiti Kebangsaan Malaysia  
43600 UKM Bangi, Selangor  
Emel: [p120251@siswa.ukm.edu.my](mailto:p120251@siswa.ukm.edu.my)