

13.0 KAJIAN PENANDAARASAN DAN MEMPROSPEK TEKNOLOGI PENGELUARAN PADI

Rosnani Harun

13.1 PENDAHULUAN

Industri padi sering diberi keutamaan oleh kerajaan dalam setiap strategi dan polisi negara sejak Dasar Pertanian Negara Pertama lagi (DPN1). Dalam Dasar Agromakanan Negara (DAN 2011 – 2020), kerajaan mensasarkan peningkatan produktiviti pengeluaran padi kepada 5.0 mt/ha secara purata pada tahun 2020. Sasaran tahap sara diri diunjurkan berkurangan daripada 71.5% pada tahun 2015 kepada 69.8% menjelang tahun 2020 (DAN 2011). Pengeluaran padi negara dijangka meningkat daripada 2.55 juta metrik tan pada tahun 2013 kepada 2.91 juta metrik tan pada tahun 2020 dengan nilai keanjalan pengeluaran padi ialah 0.79 (Raziah dll. 2010).

Inovasi dalam teknologi pengeluaran padi seperti pengenalan varieti baru, pembajaan, kawalan rumpai, penyakit dan perosak dan mekanisasi memainkan peranan yang penting dalam peningkatan hasil padi di samping perubahan sosioekonomi dan alam sekitar. Indeks tanda aras teknologi pengeluaran padi di Malaysia masih di tahap sederhana iaitu 0.52 (Rosnani dll. 2015). Wujud jurang yang besar antara amalan teknologi di kalangan petani yang terbaik dan yang terendah.

Kajian ini dijalankan untuk membandingkan amalan teknologi pengeluaran padi dan tahap daya saing amalan teknologi di Malaysia dengan amalan terbaik negara-negara terpilih di dunia. Selain itu, kajian ini juga melihat teknologi yang berpotensi yang boleh diterima dan lebih efisien dengan keadaan alam sekitar di Malaysia.

Kajian ini penting bagi menangani isu tahap amalan teknologi yang rendah dalam usaha memperkasakan industri pengeluaran padi negara melalui pengukuhan teknologi janaan MARDI supaya lebih mampan dan berdaya saing dalam pasaran domestik dan mampu menembusi pasaran global. Menanda aras teknologi-teknologi di negara terpilih membolehkan MARDI mengenal pasti jurang amalan teknologi antara Malaysia dengan negara lain yang mempunyai teknologi yang lebih baik. Setelah mengenal pasti teknologi yang sesuai dengan persekitaran negara, pengadaptasian teknologi dapat dilaksanakan dengan lebih tepat dan berkesan. Di samping itu, maklumat yang dikumpul boleh dimanfaatkan bagi membangun teknologi baru yang bersesuaian dengan persekitaran di Malaysia.

Objektif umum kajian ini adalah untuk menanda aras dan memprospek teknologi pengeluaran padi di Malaysia. Objektif khusus adalah seperti yang berikut:

- i. Menanda aras teknologi pengeluaran padi
- ii. Menilai teknologi yang berpotensi dan sesuai dengan persekitaran untuk diadaptasi di dalam negara

13.2 LATAR BELAKANG

13.2.1 Status Pengeluaran Padi Dunia

Beras merupakan makanan ruji kebanyakan negara di dunia terutamanya negara ASEAN. Negara yang mempunyai keluasan terbesar untuk tanaman padi ialah India, China, Indonesia dan Thailand, manakala pengeluar terbesar padi di dunia ialah China, India, Indonesia dan diikuti oleh Bangladesh. Namun begitu, negara yang mempunyai produktiviti padi tertinggi di dunia pada tahun 2013 ialah Australia dengan 10.22 tan/ha, diikuti dengan Amerika Syarikat (8.62 tan/ha), Jepun (6.73 tan/ha) dan China (6.72 tan/ha). Vietnam merupakan negara yang mempunyai produktiviti padi yang tertinggi di Asia Tenggara dengan purata hasil 5.57 tan/ha

diikuti oleh Indonesia (5.15) dan Filipina (3.89). Malaysia berada pada kedudukan di bawah Filipina dan di atas Myanmar dengan produktiviti padi 3.82 pada tahun 2013 (*Jadual 13.1*).

Trend hasil padi bagi kesemua negara pengeluar dunia menunjukkan peningkatan daripada tahun 1980 hingga 2013 (*Rajah 13.1*). Walaupun terdapat trend yang turun naik untuk purata hasil Australia, namun berlakunya peningkatan yang besar iaitu hampir dua kali ganda dengan kadar pertumbuhan 2.07% setahun semenjak tahun 1980 hingga 2013. Australia merupakan negara pengeluar padi terbaik dari segi kecekapan pengeluaran, kecekapan penggunaan air dan pengurusan alam sekitar. Purata hasil padi Australia adalah yang tertinggi didunia iaitu 10.22 tan/ha (FAO 2013). Walaupun Australia menyumbangkan hanya 0.2% daripada pengeluaran padi dunia, namun 85% adalah dieksport yang mewakili 4% perdagangan beras dunia.

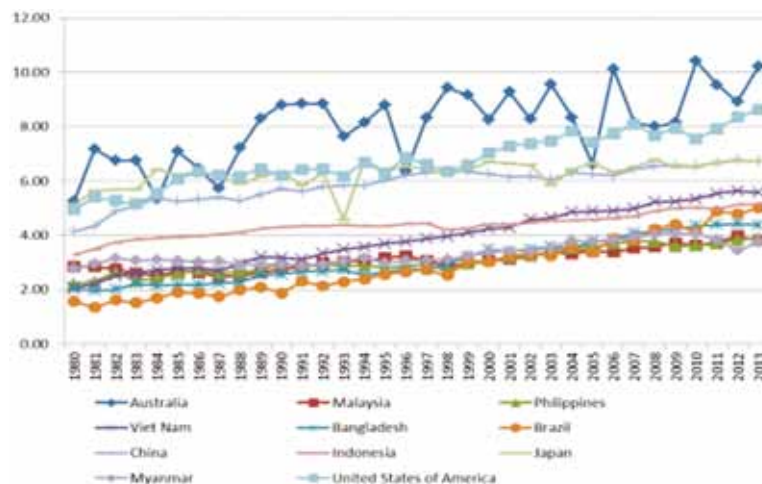
Kaedah menanam secara tabur terus merupakan kaedah yang utama digunakan oleh petani di Australia. Teknologi pengeluaran padi di Australia adalah yang termaju dan tinggi penggunaan mekanisasi. Kebiasaannya padi ditanam secara pusingan dengan tanaman yang lain. Sejak 10 tahun lepas, petani padi di Australia telah meningkatkan kecekapan penjimatan penggunaan air sehingga 60%.

Vietnam juga menunjukkan perubahan yang besar dalam peningkatan hasil dengan kadar pertumbuhan 2.77% iaitu sekitar 2.2 tan/ha pada tahun 1980 kepada 5.57 tan/ha pada

Jadual 13.1: Keluasan, pengeluaran dan hasil padi dunia, 2013

Negara	Pengeluaran (tan)	Keluasan (ha)	Hasil (tan/ha)
Australia	1,161,120	113,638	10.22
Amerika Syarikat	8,613,090	86,237	8.62
Jepun	10,758,000	1,599,000	6.73
China	205,055,000	30,486,000	6.72
Vietnam	44,039,300	7,902,810	5.57
Indonesia	71,279,700	13,835,300	5.15
Brazil	11,758,700	2,348,960	5.01
Bangladesh	51,500,000	11,770,000	4.38
Filipina	18,439,400	4,746,080	3.89
Malaysia	2,626,880	688,207	3.82
Myanmar	28,000,000	7,500,000	3.73
India	159,200,000	43,500,000	3.53
Cambodia	9,340,000	3,100,000	3.00
Thailand	38,787,700	12,373,200	2.97

Sumber: FAO 2014



Rajah 13.1: Trend hasil padi mengikut negara pengeluar dunia, 1980 – 2013

tahun 2013. Ia berbeza dengan Malaysia, di mana peningkatan purata hasil agak mendatar dengan kadar pertumbuhan 0.86% setahun. Walaupun Malaysia telah menghasilkan banyak teknologi pengeluaran padi, namun impak terhadap peningkatan produktiviti adalah sedikit. Kemungkinan wujudnya faktor-faktor lain yang lebih mempengaruhi dalam peningkatan produktiviti negara. Perbincangan kajian ini akan membandingkan amalan teknologi di Malaysia dengan yang terbaik di dunia iaitu negara Australia dan Vietnam. Oleh itu, kajian ini diharap dapat menjawab semua kekangan dan masalah yang ada dalam sektor pengeluaran padi di Malaysia.

13.3 METODOLOGI KAJIAN

Kajian ini dilaksanakan dengan menggunakan data primer dan sekunder. Data primer diambil daripada survei yang dijalankan di kawasan Jelapang dan luar Jelapang terpilih di Malaysia melibatkan 268 orang responden. Data sekunder pula diperoleh daripada artikel dalam jurnal, buku, majalah, laman web, laporan daripada negara terpilih dan artikel berita.

Data dianalisis menggunakan kaedah peratus perihalan dan deskriptif. Selain itu, analisis secara kualitatif juga dilakukan dengan menyenaraikan teknologi dan amalan teknologi pengeluaran padi di kalangan petani di negara terpilih iaitu Australia dan Vietnam dengan Malaysia. Seterusnya, amalan dan teknologi yang berpotensi dan difikirkan sesuai untuk diaplikasi oleh petani di Malaysia dicadangkan.

13.4 DAPATAN KAJIAN DAN PERBINCANGAN

13.4.1 Evolusi Teknologi Pengeluaran Padi

Kaedah penanaman padi secara tradisional banyak menggunakan tenaga manusia dan haiwan iaitu membajak tanah, menyediakan sediaan anak padi, memindahkan anak padi, mengawal air, membaja, menghalau perosak, menuai, mengasingkan padi dari jerami, menjemur dan akhir sekali menghasilkan beras. Alat-alatan tradisional seperti kuku kambing, tenggala (bajak yang dipasang pada kerbau), ketam padi dan sabit digunakan.

Sejarah pembangunan teknologi pengeluaran padi di Malaysia bermula dari pertengahan 1950-an, di mana teknik tanaman padi dua kali setahun disebarkan ke seluruh Semenanjung Malaysia. Kaedah tabur terus diperkenalkan di kawasan Barat Laut Selangor (Skim Pengairan Tanjong Karang) pada tahun 1962 dan pada tahun 1966, keseluruhan kawasan Barat Laut Selangor bertanam dua kali setahun. Menjelang 1964, kaedah tabur terus ini menjadi amalan standard di Skim Pengairan Muda (Kedah). *Jadual 13.2* menunjukkan evolusi teknologi pengeluaran padi di Malaysia dan dibandingkan dengan teknologi terbaik dunia. Perbincangan berkaitan evolusi teknologi pengeluaran padi adalah berdasarkan parameter yang digunakan dalam kajian menanda aras dan memprospek teknologi pengeluaran padi di Malaysia (Rosnani dli. 2015).

13.4.1.1 Varieti

Penjanaan varieti-varieti berhasil tinggi bermula pada tahun 1961 apabila Malinja, Mahsuri dan Ria diperkenalkan dan telah membantu meningkatkan pengeluaran padi negara. Bermula dengan hasil sekitar satu hingga dua tan/ha pada tahun 1946, pengeluaran padi meningkat kepada tiga hingga empat tan/ha menjelang 1975 di kawasan-kawasan tertentu. Malah, ketika kemuncak Revolusi Hijau di era 1970-an, Malaysia pernah mencapai Tahap Sara Diri (SSL) beras sehingga 90%.

Jadual 13.2: Perbandingan evolusi teknologi pengeluaran padi

Teknologi	Kaedah konvensional	Pembangunan teknologi baru	Teknologi terbaik dunia
Varieti	Sebelum 1970-an: – Hasil rendah (1 – 2 tan/ha) – Tempoh matang panjang Selepas 1970-an: – peningkatan 3 – 4 tan/ha (Malinja, Mahsuri, RIA)	– Varieti berhasil tinggi (7 – 8 tan/ha) seperti MR 219 dan MR 220 – Tempoh matang singkat – (MR 220 CL1 dan CL2) untuk menyelesaikan masalah padi angin – (MR 263, MR 253) untuk tanah yang berasid	– Padi hibrid – diperkenalkan di China – Sherpa – varieti yang kurang penggunaan air diperkenalkan di Australia (2011)
Kaedah menanam	Sebelum 1970-an sehingga 1980-an: – Menanam secara manual (mencedong) – Intensif buruh	Tabur terus dan mesin tanam (jentanam) – Untuk menyelesaikan masalah kekurangan buruh – Mengurangkan masa menanam	Tabur terus – Vietnam dan Australia – Menggunakan jaringan satelit melalui kaedah pertanian tepat – Menentukan ketepatan keperluan pertumbuhan pokok padi
Penyediaan tanah	Secara tradisional (tenggala dan haiwan ternakan) – Intensif buruh	Mekanisasi yang sesuai untuk tanah lembut: – Traktor 4 roda – Traktor 2 roda	Menggunakan jentera yang dilengkapi alatan laser dan GPS untuk meratakan tanah sawah – Vietnam dan Australia
Pengurusan air	Bergantung kepada air hujan	1965-an – Skim Pengairan MUDA dan pembangunan kawasan jelapang padi	Menggunakan pam – Vietnam Menggunakan komputer (CAD) untuk mereka bentuk sistem pengairan ladang yang cekap – Australia
Penuaian	Kaedah manual (sabit dan banting) – Intensif buruh	Mesin jentuai – Mesin penuaian gandum dan diubah suai untuk padi	Mesin penuaian yang kecil – Vietnam

Pembangunan teknologi varieti baru diteruskan dengan mengambil kira keperluan dan keadaan semasa. Penyelidikan dan pembangunan memberi tumpuan kepada penghasilan varieti padi yang berhasil tinggi dengan purata 7 – 8 tan/ha dan lebih singkat tempoh matang. Contohnya, pada tahun 2010 MARDI telah memperkenalkan varieti padi Clearfield yang berhasil tinggi dan tempoh matang yang singkat iaitu 90 hari. Padi ini diperkenalkan kepada petani untuk mengatasi masalah padi angin yang menyerang hampir 10% kawasan sawah padi di Malaysia yang menyebabkan kehilangan hasil sehingga 74% (Azmi dll. 2012a).

Selain itu, varieti MR 253 dan MR 263 diperkenalkan kepada petani untuk mengatasi masalah tanah sawah yang berasid. Kedua-dua varieti ini juga memberi hasil yang tinggi dan rintang kepada penyakit. Varieti yang terbaru yang dilancarkan oleh MARDI pada tahun 2015 ialah MARDI 284 juga merupakan varieti yang berhasil tinggi. Penghasilan varieti baru yang berhasil tinggi ini memberi impak dalam peningkatan purata hasil negara daripada 2.6 tan/ha pada tahun 1970 kepada 3.8 tan/ha pada tahun 2013 dengan jumlah pengeluaran meningkat daripada 1.41 juta tan metrik pada tahun 1970 kepada 2.63 juta tan metrik pada tahun 2013.

Pada masa sekarang, teknologi terbaik dunia untuk varieti padi ialah penggunaan varieti padi hibrid yang berhasil tinggi sehingga 15 tan/ha yang diperkenalkan di China. Selain itu, varieti yang kurang menggunakan air sehingga 60% seperti Sherpa yang dikeluarkan oleh negara Australia pada tahun 2011

adalah yang terbaik di dunia dari segi penjimatan air. Walaupun Malaysia telah memperkenalkan varieti padi Aerob iaitu MARDI Aerob 1 (MRIA 1) pada tahun 2013 untuk mengatasi masalah kekurangan air terutamanya di kawasan luar jelapang namun ia masih tidak setanding dengan varieti Sherpa ini.

13.4.1.2 Kaedah Menanam

Kaedah menanam yang diamalkan oleh petani sebelum 1970-an sehingga 1980-an ialah secara tradisional atau manual. Sebelum menanam, petani merendam benih padi ke dalam air selama tiga hari tiga malam untuk percambahan. Benih yang telah bercambah akan ditabur ke dalam petak semaian untuk tempoh masa 30 hingga 44 hari sehingga menjadi anak pokok padi. Selepas itu, anak pokok padi diubah ke dalam petak sawah dengan menggunakan kaedah mencedong menggunakan alat yang dikenali sebagai kuku kambing. Kerja-kerja mencedong ini memerlukan tenaga buruh yang ramai dan mengambil masa yang lama.

Kaedah tabur terus yang diperkenalkan pada tahun 1983 telah merubah industri pengeluaran padi negara. Kaedah ini menjimatkan masa petani dan mudah dilaksanakan. Teknologi ini juga menyelesaikan masalah kekurangan buruh di sawah. Kaedah menanam menggunakan jentuai pula diperkenalkan pada tahun 2002 yang dikenali sebagai 'Rotor Seeder' dan 'Row Seeder'. Kaedah ini lebih popular di kalangan petani yang menanam untuk pengeluaran benih padi. Namun begitu, kos penggunaan mesin tanam ini adalah lebih tinggi jika dibandingkan dengan kaedah tabur terus iaitu sekitar RM970/ha termasuk kos benih.

Negara Australia dan Vietnam mengamalkan kaedah tabur terus dan mesin tanam. Selain itu, negara Australia menggunakan jaringan satelit melalui kaedah pertanian tepat untuk menentukan ketepatan keperluan input pertanian untuk pertumbuhan pokok padi.

13.4.1.3 Penyediaan Tanah

Evolusi penyediaan tanah di Malaysia bermula dengan kaedah tradisional menggunakan tenggala dan haiwan ternakan seperti kerbau. Aktiviti penyediaan tanah ini melibatkan kerja-kerja membajak, menyisir dan menggiling tanah untuk merata dan melembutkan tanah bagi memudahkan penanaman padi. Kesemua alat yang digunakan oleh petani dalam penyediaan tanah diperbuat daripada kayu dan ditarik oleh kerbau dengan bantuan buruh atau petani sendiri.

Pembangunan teknologi baru telah memperkenalkan penggunaan jentera dalam aktiviti penyediaan tanah. Biasanya jentera yang digunakan dalam proses pembajakan ialah traktor dua dan empat roda. Jentera ini sesuai digunakan dalam keadaan tanah lembut dan tidak mempunyai 'hardpan'. Sebaliknya, Australia dan Vietnam menggunakan teknologi laser dengan peralatan GPS untuk mengenal pasti kawasan yang perlu diratakan dan proses perataan tanah sawah menjadi lebih cekap dan seragam.

13.4.1.4 Pengurusan Air

Pada masa dahulu, penanaman padi hanya bergantung kepada air hujan. Oleh itu, penanaman padi pada masa tersebut hanya boleh dilakukan satu musim sahaja setahun. Namun begitu, setelah adanya pembangunan sistem pengairan

pada tahun 1965 yang dikenali sebagai Skim Pengairan MUDA di Kedah dan pembangunan kawasan jelapang padi lain yang dikenali sebagai projek pertanian bersepadu (IADA) penanaman padi telah berubah kepada penanaman dua kali setahun. Pengurusan air menjadi lebih sistematik dan penanaman padi dapat dilaksanakan mengikut fasa yang telah ditetapkan dalam jadual penanaman padi.

13.4.1.5 Penuaian

Penuaian padi pada masa dahulu dikenali sebagai mengetam atau mengerat/memotong padi. Kaedah ini menggunakan alat seperti pisau atau sabit untuk memotong pokok padi. Kemudian proses mengasingkan padi daripada tangkai menggunakan kaedah membanting. Proses menuai ini memerlukan tenaga buruh yang ramai dan kebiasaannya dilakukan secara gotong-royong. Dengan adanya kemajuan teknologi, penggunaan mesin penuaian telah diperkenalkan kepada petani untuk memudahkan dan menjimatkan masa penuaian.

Malaysia masih lagi bergantung kepada mesin penuaian gandum yang diimport daripada Holland untuk digunakan semasa proses penuaian padi. Mesin ini telah diubah suai kegunaannya daripada penuaian gandum kepada penuaian padi. Oleh kerana saiznya yang besar dan berat, masalah tanah jerlus sering berlaku semasa musim penuaian. Selain itu, masalah kehilangan lepas tuai semasa penuaian juga tinggi menyebabkan kerugian kepada petani dan juga pengeluaran negara. Oleh itu, mesin yang lebih kecil dan praktikal seperti yang digunakan oleh petani di Vietnam perlu diperkenalkan dan digunakan untuk mengurangkan masalah kerosakan tanah sawah dan membolehkan petani mampu memiliki sendiri mesin penuaian dengan harga lebih murah.

13.4.2 Peranan Institusi Kerajaan dalam Industri Padi

Institusi kerajaan memainkan peranan yang penting dalam pembangunan industri padi dan beras di Malaysia. Oleh kerana industri padi dan beras merupakan sektor yang penting dalam dasar jaminan bekalan makanan negara, kerajaan telah mengambil pelbagai inisiatif untuk memastikan bekalan beras terjamin dan berkekalan. Agensi kerajaan yang terlibat secara langsung dengan industri padi dan beras dinaungi oleh Kementerian Pertanian dan Industri Asas Tani (MOA) dan agensi-agensi yang ditubuhkan khas untuk pembangunan industri padi negara. Di bawah MOA, agensi yang berperanan dalam industri padi dan beras ialah Jabatan Pertanian (DOA), Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia (MARDI), Lembaga Pertubuhan Peladang (LPP) dan 12 agensi yang menguruskan Jelapang padi di Malaysia iaitu MADA, KADA, PBLIS, IADA Seberang Perak, IADA Penang, KETARA, KERIAN, Kemasin Semerak, IADA Rompin, IADA Pekan, IADA Batang Lupar dan IADA Kota Belud. Pembelian padi daripada petani diuruskan oleh syarikat BERNAS dan kilang-kilang swasta yang lain. BERNAS merupakan satu-satunya syarikat besar yang menguruskan pemasaran beras negara termasuk pembelian beras daripada petani dan pengimportan beras daripada negara luar.

Agensi kerajaan berperanan dalam industri padi melalui program sokongan atau inisiatif, pembangunan dan penyelidikan (R&D), penghasilan teknologi, agen pengembangan, pengkormersialan teknologi, latihan petani dan pinjaman atau bantuan dana kewangan. *Jadual 13.3* menerangkan peranan dan sumbangan institusi kerajaan dalam industri padi dan beras negara. Perbandingan juga dilakukan dengan negara terpilih iaitu Vietnam dan Australia. Kerajaan Malaysia memberi sokongan harga kepada petani melalui Harga Minimum Terjamin (GMP) dan Skim Subsidi Harga Padi. Skim Subsidi Harga Padi diuruskan oleh BERNAS melalui

senarai petani yang berdaftar di kilang padi. Selain itu, petani juga menerima subsidi input dan insentif peningkatan hasil padi.

Sebaliknya di Vietnam tiada subsidi diberikan kepada petani. Kerajaan Vietnam hanya memberikan insentif kepada petani melalui program-program latihan, menyediakan pinjaman tanpa faedah sebanyak 50% daripada harga pembelian jentera ladang, dan penyediaan sistem pengairan dan penambakan tanah. Kerajaan Vietnam yang berideologi sosialis sebelum ini memberikan hak milik tanah kepada isi rumah yang dikenali sebagai sijil guna tanah. Kawalan harga di Vietnam dilaksanakan oleh Persatuan Makanan Vietnam (VFA) dengan membeli padi daripada petani dan mengawal harga eksport beras supaya tidak terlalu rendah semasa musim menuai. Petani di Australia juga tidak menerima bantuan dan subsidi untuk penanaman padi sama ada untuk penggunaan tempatan atau eksport. Kerajaan Australia mengenakan tarif ke atas import beras. Australia mengamalkan sistem pemasaran berpusat dengan membentuk Lembaga Pemasaran Beras.

Penyelidikan dan pembangunan dan dalam menghasilkan teknologi baru di Malaysia dilaksanakan oleh MARDI, satu-satunya institusi penyelidikan yang menjalankan penyelidikan berkaitan dengan padi di Malaysia. Teknologi yang dihasilkan ialah varieti baru, pakej agronomi, kawalan rumpai, penyakit dan perosak dan mekanisasi. Manakala, penyelidikan di Vietnam dilaksanakan oleh dua agensi kerajaan dan juga kelab yang ditubuhkan di mana ahlinya terdiri daripada petani dan pegawai kerajaan. Antara teknologi yang dihasilkan ialah mesin perataan tanah dengan sistem GPS, bekerjasama dengan IRRI untuk menghasilkan varieti berhasil tinggi dan teknologi pengurusan air. Begitu juga dengan Australia, agensi penyelidikan terdiri daripada agensi kerajaan dan petani sendiri termasuklah pembangunan varieti yang kurang penggunaan air sehingga 60% dan pembangunan sistem pengairan yang sistematik dan menggunakan sistem kitar semula air untuk mengelak pembaziran.

Agensi yang terlibat dengan aktiviti pemindahan teknologi kepada golongan sasar ialah DOA, LPP/PPK dan 12 Jelapang padi di Malaysia. Agensi-agensi tersebut juga terlibat dalam mengendalikan kursus dan latihan kepada petani. Pembiayaan untuk pembangunan dan penyelidikan dikeluarkan oleh MOA dan Agrobank. Sebagai modal penanaman, petani memohon kredit untuk pembelian input dengan kedai-kedai yang menjual input pertanian dengan pembayaran dibuat selepas jualan padi dilakukan. Sumbangan institusi kerajaan di Malaysia lebih tertumpu kepada pemberian subsidi. Tumpuan kepada program latihan kepada petani terutamanya dari segi meningkatkan pemikiran petani kepada konsep "Pertanian adalah perniagaan" perlu untuk mentransformasikan sektor pengeluaran padi agar dapat berdaya saing dengan negara terbaik dunia seperti Vietnam dan Australia.

13.4.3 Intensiti Penggunaan Input Teknologi

Penghasilan teknologi dapat dibahagikan kepada dua kategori iaitu sama ada disebabkan desakan pasaran (*market-pull*) atau tolakan teknologi (*technology-push*). Biasanya penghasilan teknologi disebabkan desakan pasaran adalah untuk mengatasi masalah yang wujud dalam industri padi dan beras. Contohnya, pengeluaran varieti baru untuk meningkatkan hasil dan rintang penyakit yang menjadi ancaman kepada penanaman padi. Selain itu, Sistem Pengeluaran Clearfield untuk mengatasi masalah padi angin di sawah, manakala Sistem Pengeluaran Padi Aerob adalah untuk mengatasi masalah kekurangan air. Kategori tolakan teknologi pula dihasilkan mengikut perkembangan teknologi terkini dan kemungkinan tidak sesuai atau tidak dapat diterima oleh petani. Kebanyakan petani di Malaysia masih lagi belum menggunakan teknologi yang diperkenalkan secara sepenuhnya. *Jadual 13.4* menunjukkan status penggunaan teknologi oleh petani di Malaysia.

Jadual 13.3: Peranan institusi kerajaan dalam industri padi

	Malaysia	Vietnam	Australia
Sumbangan Institusi kerajaan/ inisiatif	<ul style="list-style-type: none"> • BERNAS mewakili kerajaan dalam pengurusan dan pembayaran subsidi kepada petani, mengurus Skim Pengilangan Padi Bumiputra, membeli padi daripada petani pada harga minimum terjamin(GMP). • Pemberian Subsidi input • Insentif peningkatan hasil 	<ul style="list-style-type: none"> • Persatuan Makanan Vietnam (VFA) membeli padi daripada petani untuk mengekalkan kestabilan harga beras dan juga untuk mengelakkan pengimport beras menawarkan harga terlalu rendah semasa musim menuai • Insentif kepada petani melalui program-program latihan • Menyediakan pinjaman tanpa faedah sebanyak 50% daripada harga pembelian jentera ladang • Pelaburan kerajaan dalam sistem pengairan penambakan sistem tanah • Kerajaan ideologi sosialis memberikan hak milik tanah kepada isi rumah yang dikenali sebagai sijil guna tanah 	<ul style="list-style-type: none"> • Industri beras Australia beroperasi tanpa sebarang subsidi pengeluaran atau eksport • Tarif ke atas import beras • Pembentukan sistem pemasaran berpusat, seperti Lembaga Pemasaran Beras
Pembangunan dan penyelidikan	<ol style="list-style-type: none"> 1. MARDI <ul style="list-style-type: none"> • Pembangunan varieti untuk hasil tinggi dan beras yang berkualiti. • Pembangunan sistem pengeluaran yang kos efektif, mampan dan mesra alam dengan penekanan ke atas penggunaan input yang optimum • Pengurusan perosak dan penyakit utama • Pembangunan teknologi pengendalian lepas tuai dan pembangunan produk yang cekap 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mekong Delta Development Research Institute (MDI) 2. Cuu Long Delta Rice Research Institute (CLRRI) 3. Petani membangunkan benih melalui Seed Club Network <ul style="list-style-type: none"> • Pembiakbakaan • Mengeluarkan varieti baru, padi hibrid dan benih berkualiti tinggi • Bekerjasama dengan IRRI dalam membangunkan varieti baru 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rural Industries Research and Development Corporation (RIRDC) 2. Rice Research Australia Pty Ltd (RRAPL) 3. Ricegrowers' Association <ul style="list-style-type: none"> • Membangunkan varieti yang kurang menggunakan air • Sistem pengairan yang sistematik dan menggunakan sistem kitar semula air untuk mengelak pembaziran
Teknologi	<ul style="list-style-type: none"> • Mengeluarkan varieti baru sejak tahun 1972 • Pakej agronomi • Rumpai, perosak dan pengurusan penyakit • Mekanisasi • Pertanian tepat 	<ul style="list-style-type: none"> • Mesin perataan tanah dengan sistem GPS • Pengurusan air • Menghasilkan varieti padi berhasil tinggi • Sistem pengairan (96%) 	<ul style="list-style-type: none"> • Electromagnetic soil mapping (EM38) • Mapping technology (EM31) • GPS (Global Positioning Systems) and Precision Farming • Computerised Whole Farm Design and Laser Land forming • GIS (Geographical Information Systems) Remote Sensing • Aerial Machinery

(samb.)

Jadual 13.3: (samb.)

	Malaysia	Vietnam	Australia
Sumbangan Institusi			
Agen pengembangan/ pengkormersialan/ latihan petani	MARDI, LPP, DOA, MADA, KADA dan IADA	<ul style="list-style-type: none"> Farmers Agricultural Research and Extension System Partnership (FARES) Farmers Field School (FFS) Cuu Long Delta Rice Research Institute (CLIRRI) Seed Club Network Ministry of Agricultural Rural Development (MARD) Institusi pinjaman Konsep pertanian/ladang kontrak Eksport beras di negara ini dibuat melalui syarikat perdagangan negara (SOE) (50% bahagian), terutamanya oleh Persatuan Makanan Vietnam (VFA) Dua SOE adalah Vinafood I dan Vinafood II 	<ul style="list-style-type: none"> Rice Growers' Association of Australia (RCGA) Rural Industries Research and Development Corporation
Pinjaman/ peruntukan	<ul style="list-style-type: none"> MOA dan Agrobank Kredit input di kedai-kedai racun 		<ul style="list-style-type: none"> Petani membayar levi untuk penyelidikan, geran padanan oleh Kerajaan Komanwel sehingga 0.5% daripada Nilai Pengeluaran Kasar (GVP)
Pemasaran	<ul style="list-style-type: none"> BERNAS <ul style="list-style-type: none"> membeli padi daripada petani pada Harga Minimum Terjamin (GMP) memastikan bekalan beras yang berterusan dengan harga yang berpatutan kepada rakyat dengan mengoptimumkan rangkaian pembekalan 		<ul style="list-style-type: none"> SunRice (Ricegrowers Limited) stor, mengilang, proses, membungkus, menguruskan jualan tempatan dan eksport Pengilangan dan pemasaran beras dikendalikan oleh petani

Jadual 13.4: Penggunaan teknologi oleh petani di Malaysia

Teknologi	Bil. teknologi	Aplikasi oleh petani (%)	Kategori	Peratus (%)
Varieti	40	100	Desakan pasaran Tolakan teknologi	7.5 92.5
Agronomi	8	50	Desakan pasaran Tolakan teknologi	25 75
Pertanian tepat	8	0	Tolakan teknologi	100
Mekanisasi	7	29	Tolakan teknologi	100
Kawalan rumpai, penyakit dan perosak	6	33	Tolakan teknologi	100

Sumber: Data Survei 2013

Teknologi yang paling banyak dikeluarkan ialah varieti padi iaitu 40 teknologi. Kesemua petani (100%) menggunakan varieti yang diperkenalkan oleh MARDI. Keadaan ini mungkin disebabkan oleh akta benih tidak membenarkan petani di Malaysia menanam varieti daripada negara luar. Akta ini bertujuan menjaga varieti tempatan dan mengawal perpindahan penyakit daripada pengimportan benih daripada negara luar masuk ke Malaysia. Daripada 40 teknologi varieti yang dihasilkan, 7.5% adalah disebabkan desakan pasaran atau keperluan untuk menyelesaikan masalah di sawah dan yang selebihnya 92.5% adalah tolakan teknologi.

Sepuluh daripada teknologi yang berkaitan dengan bidang agronomi digunakan oleh petani dimana 25% daripadanya adalah desakan daripada pasaran dan 75% merupakan tolakan teknologi. Begitu juga dengan penggunaan teknologi mekanisasi dan kawalan rumpai, penyakit dan perosak masing-masing 29% dan 33% yang digunakan oleh petani. Manakala, tiada teknologi pertanian tepat digunakan oleh petani. Ketiga-tiga kategori teknologi ini adalah 100% tolakan teknologi.

13.4.4 Faktor Persekitaran

Faktor-faktor persekitaran seperti keadaan tanah, air dan sosial turut berperanan dalam meningkatkan produktiviti pengeluaran padi negara. Perbandingan faktor-faktor persekitaran antara negara Malaysia, Vietnam dan Australia ditunjukkan seperti dalam *Jadual 13.5*. Jenis tanah yang digunakan untuk penanaman padi di Malaysia ialah tanah liat, bris dan berasid. Petani perlu menggunakan kapur GML untuk meningkatkan PH tanah agar sesuai untuk penanaman padi. Produktiviti padi di Malaysia dipengaruhi oleh keadaan kesuburan tanah dan juga keadaan cuaca. Didapati kesuburan tanah adalah berbeza mengikut jelapang padi dan juga di luar jelapang. Petani yang berada di kawasan yang kurang subur atau tanah yang menghadapi masalah perlu mengaplikasikan baja dengan lebih banyak berbanding dengan petani di kawasan yang lebih subur. Keadaan ini berbeza dengan keadaan tanah di Vietnam, di mana faktor limpahan air banjir yang berlaku hampir setiap tahun di kawasan Delta Mekong dapat menyuburkan kawasan penanaman padi.

Di Australia pula, petani hanya menanam padi di kawasan tanah liat untuk mengelak berlakunya resapan air semasa musim penanaman. Petani mengamalkan amalan teknologi baik untuk mengurangkan kerosakan dan meningkatkan kesihatan tanah sawah. Selain itu, petani juga mengamalkan pusingan tanaman yang optimum dan membiarkan tunggul padi di dalam sawah untuk memperbaiki struktur tanah.

Teknik-teknik pertanian tepat diamalkan oleh petani untuk mengatasi masalah kekurangan tanah yang merupakan kekangan kepada industri padi dan beras di Australia. Maklumat data sekunder menunjukkan produktiviti padi yang tinggi di negara Australia dan Vietnam juga turut dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti keadaan tanah, cuaca dan faktor alam sekitar. Selain itu, faktor sosial seperti kerjasama antara petani dan kesedaran di kalangan petani yang tinggi dalam menggunakan teknologi juga turut mempengaruhi negara-negara berkenaan dapat meningkatkan produktiviti padi dan mengekalkan pencapaiannya.

13.4.5 Status Teknologi di Kalangan Petani di Malaysia

13.4.5.1 Teknologi yang Digunakan oleh Petani

Teknologi yang banyak digunakan oleh petani di Malaysia ialah varieti padi, penyediaan tanah, pembajaan, dan kawalan rumpai, penyakit dan perosak. Hampir kesemua varieti yang dikeluarkan dan diperkenalkan oleh MARDI telah digunakan oleh petani. *Jadual 13.6* menunjukkan taburan penggunaan varieti padi mengikut kawasan jelapang dan luar jelapang. Sebanyak 36% daripada

Jadual 13.5: Faktor-faktor persekitaran Malaysia, Vietnam dan Australia

Faktor persekitaran	Malaysia	Vietnam	Australia
Tanah	<ul style="list-style-type: none"> • Tanah bris, tanah liat gembur • Perlu gunakan Ground Magnesium batu kapur (GML) untuk meningkatkan pH tanah 	<ul style="list-style-type: none"> • Tanah di Delta Sungai Mekong adalah berbeza-beza, aluvium, asid sulfat dan tanah yang mengandungi garam yang tinggi • Keadaan banjir di Delta Mekong setiap tahun menjadikan tanah sangat subur 	<ul style="list-style-type: none"> • Hanya menanam padi di kawasan tanah liat yang sesuai bagi mengelakkan resapan • Mengamalkan amalan pertanian baik untuk mengekalkan kesuburan tanah • Putaran tanaman yang optimum dan mengekalkan tunggul untuk memperbaiki struktur tanah • Pengurusan tanam yang lebih baik untuk mengurangkan kerosakan tanah • Mengamalkan teknik-teknik pertanian tepat untuk mengatasi masalah kekurangan tanah
Air	<ul style="list-style-type: none"> • Sistem pengairan di Malaysia disediakan oleh kerajaan melalui Jabatan Pengairan dan Saliran 	<ul style="list-style-type: none"> • Pengairan menggunakan mekanisasi sepenuhnya • Petani Vietnam perlu menggunakan pam air dan graviti untuk pengairan air di sawah padi 	<ul style="list-style-type: none"> • Amalan pengurusan air yang terbaik dunia • Mempunyai akses untuk terus menambah baik varieti padi yang memerlukan penggunaan air yang sedikit • Meningkatkan kecekapan susun atur pengairan, termasuk keupayaan untuk mengitar semula semua air apabila tidak digunakan oleh tanaman • Mengalami ancaman kemarau dan perubahan iklim
Sosial	<ul style="list-style-type: none"> • Kerajaan telah memberi banyak subsidi dan insentif kepada petani untuk menjaga kebajikan petani 	<ul style="list-style-type: none"> • Semua petani menggunakan tanah kerajaan untuk menanam padi • Kerajaan mempunyai kuasa untuk menarik balik status hak milik tanah jika petani tidak mencapai prestasi yang baik dari segi peningkatan produktiviti • Keadaan ini boleh menjadi faktor ancaman kepada petani untuk mengamalkan teknologi yang diperkenalkan untuk meningkatkan produktiviti 	<ul style="list-style-type: none"> • Industri padi dan beras menyediakan banyak peluang kepada penduduk tempatan mendapat pengetahuan dan berkongsi kemahiran, membina rangkaian dan perkongsian.

petani menanam padi Clearfield MR 220 CL2 di mana 46% varieti ini ditanam di PBLs. Varieti kedua yang banyak ditanam oleh petani ialah MR 219 mewakili 33% daripada jumlah responden.

Jadual 13.7 menunjukkan hampir 58% petani di Malaysia mengamalkan kaedah penanaman secara tabur terus basah, diikuti oleh tabur terus dalam air (18%) dan tabur terus kering (14%). Majoriti petani di PBLs menggunakan kaedah tabur terus basah, manakala di KADA majoriti petani menggunakan kaedah tabur terus dalam air. Biasanya kaedah tanam menggunakan jentera tanam digunakan oleh petani yang menanam untuk pengeluaran benih. Namun begitu, terdapat teknologi yang diperkenalkan tidak digunakan atau diamalkan oleh petani di Malaysia.

Jadual 13.6: Taburan penggunaan varieti padi mengikut jelapang dan luar jelapang

Jelapang dan luar Jelapang	Varieti								Jumlah
	MR 219	MR 220	CL1	CL2	MR 263	MR 232	MR 253	MR 269	
MADA	20	1	2	28	4			1	56
KADA	33	13		1	4	1	1		53
PBLS	3	10	6	44	3		3	7	76
Seberang Perak	7	–	–	–	–	–	–	–	7
KERIAN	1	1	2	1	–	–	–	–	5
Kemasin Semerak	9	1	–	–	–	–	–	–	10
KETARA	5	1	–	–	–	–	–	–	6
Rompin	–	–	2	1	1	–	1	–	5
Penang	3	–	–	–	1	–	–	–	4
Johor	2	1	–	–	–	–	2	–	5
Negeri Sembilan	–	–	3	8	–	–	–	–	11
Melaka	–	–	5	–	–	–	–	–	5
Pahang	–	–	–	4	1	–	–	–	5
Kedah	–	1	–	6	2	–	1	–	10
Kelantan	5	1	–	3	1	–	–	–	10
Jumlah	88	30	20	96	17	1	8	8	268

Sumber: Data Survei 2013

Jadual 13.7: Kaedah penanaman yang diamalkan oleh petani di Malaysia

Kawasan/kaedah	Tabur terus kering	Tabur terus basah	Tabur terus dalam air	Jentanam
MADA	4	49	2	1
KADA	3	19	30	0
PBLS	9	42	3	25
Seberang Perak	0	3	4	0
KERIAN	2	2	2	0
KETARA	1	5	1	0
Kemasin Semerak	5	3	3	0
IADA Penang	0	0	3	0
IADA Rompin	0	5	0	0
Negeri Sembilan	0	11	0	0
Melaka	5	0	0	0
Kedah	1	7	2	0
Pahang	3	2	0	0
Johor	2	3	0	0
Kelantan	4	6	0	0
Total	39	157	50	26

Sumber: Data Survei 2013

Keadaan ini disebabkan oleh beberapa faktor penghalang seperti yang ditunjukkan seperti dalam *Rajah 13.2*. Sebanyak 36% petani menyatakan mereka kurang kesedaran atau pengetahuan penggunaan teknologi di kalangan petani. Selain itu, 34% menyatakan kos penggunaan teknologi adalah tinggi menjadi halangan untuk mereka menggunakan teknologi baru yang dikeluarkan.

Bagi mengatasi masalah ketidaksampaian maklumat berkaitan dengan teknologi, agensi kerajaan yang terlibat dengan kursus dan latihan kepada petani perlu memperbanyakkan program-program untuk petani. Daripada dapatan kajian menunjukkan 29% daripada responden menyatakan mereka memperoleh



Rajah 13.2: Faktor-faktor petani tidak menggunakan teknologi yang diperkenalkan

maklumat teknologi daripada Jabatan Pertanian, diikuti LPP/PPK (16%), KADA (16%) dan MARDI (14%) (*Jadual 13.8*).

Pembangunan program oleh agensi juga perlu mengambil kira pandangan dan pendapat petani. Petani mempunyai pendapat yang berbeza-beza berkaitan dengan sumbangan kerajaan dalam industri padi dan beras. *Rajah 13.3* menunjukkan persepsi petani terhadap sumbangan agensi kerajaan kepada mereka.

Majoriti (28%) menyatakan khidmat nasihat dan sokongan adalah penting dan perlu diambil perhatian oleh agensi kerajaan.

Selain itu, pemberian subsidi dan pinjaman modal serta penghasilan teknologi baru juga penting. Susulan dengan keperluan penghasilan teknologi baru, majoriti petani (41%) menyatakan mereka memerlukan kaedah penanaman padi lima musim untuk dua tahun (*Rajah 13.4*). Selain itu, 26% petani juga menyatakan bahawa penghasilan benih yang bermutu dan tahan penyakit adalah penting untuk meningkatkan produktiviti padi. Teknologi lain yang diperlukan ialah benih yang berhasil tinggi (13%), benih yang singkat tempoh matang (10%) dan mekanisasi untuk perataan tanah (5%).

Selain daripada teknologi baru, terdapat faktor-faktor lain yang mempengaruhi produktiviti padi. *Jadual 13.9* menunjukkan faktor-faktor yang mempengaruhi peningkatan hasil mengikut keutamaan iaitu kawalan perosak dan penyakit, kawalan rumpai, pengurusan air, kualiti benih, keadaan tanah dan keadaan cuaca. Oleh itu, fokus bidang penyelidikan selepas ini perlu memenuhi faktor-faktor tersebut agar dapat mengurangkan kehilangan hasil padi.

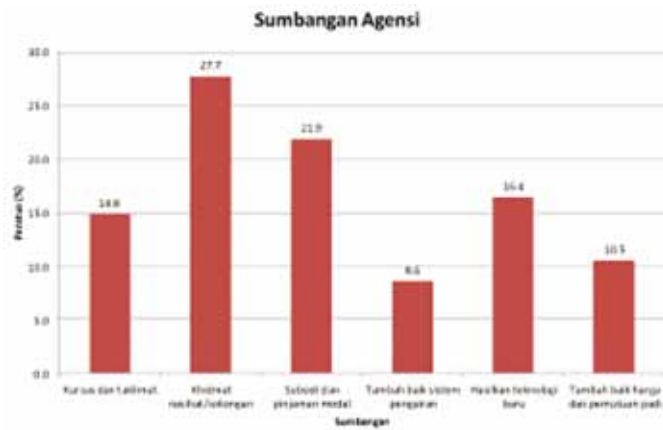
Penyelidikan berkaitan kawalan penyakit dan perosak perlu diambil perhatian oleh penyelidik agar ia dapat membantu petani menyelesaikan masalah yang mereka hadapi. *Jadual 13.10* adalah taburan penyakit padi mengikut kawasan jelapang dan luar jelapang di Malaysia. Didapati 43% kawasan padi diserang oleh penyakit karah dengan kawasan KADA adalah yang tertinggi iaitu 40 petani yang melaporkan, diikuti oleh MADA (24) dan PBL (10). Penyakit kedua yang agak serius ialah hawar seludang iaitu 21% serangan daripada jumlah responden di mana PBL dan KADA adalah yang tertinggi. Selain itu, penyakit reput tangkai menunjukkan 18% serangan dan PBL adalah yang tertinggi.

Bagi taburan perosak pula, didapati ulat pengorek batang dan ulat gulung daun merupakan masalah yang tinggi dihadapi oleh petani iaitu 17% yang dilaporkan berlaku serangan dan majoritinya berlaku di kawasan PBL

Jadual 13.8: Sumber maklumat teknologi

Agensi	Bilangan	Peratus (%)
MARDI	75	14
Jabatan Pertanian	156	29
LPP/PPK	87	16
MADA	68	13
KADA	83	16
PBLS	19	4
Lawatan petani	46	9

Sumber: Data Survei 2013



Rajah 13.3: Sumbangan agensi dari perspektif petani



Rajah 13.4: Teknologi baru yang diperlukan oleh petani

Jadual 13.9: Faktor-faktor dan amalan teknologi yang meningkatkan hasil padi

Bil.	Faktor-faktor	Purata
1	Kawalan penyakit dan perosak	3.85
2	Kawalan rumpai	3.81
3	Pengurusan air	3.79
4	Kuaiti benih	3.78
5	Status kesuburan tanah	3.63
6	Keadaan cuaca atau musim	3.60
7	Kualiti petak sawah	3.57
8	Lokasi sawah	3.53
9	Kecekapan penuaian	3.52
10	Penggunaan jentera/mesin	3.51
11	Kadar benih	3.44

Sumber: Data Survei 2013

Jadual 13.10: Taburan penyakit padi mengikut kawasan

Jelapang	Karah	Reput tangkai	Hawar seludang	BLB	Bintik perang	Boom	batang biru	buah hitam
KADA	40	11	19		3			
MADA	24	1	5			1		
PBLS	10	18	20	37			2	1
Kemasin semerak	5		1					
Ketara	4							
Seberang perak		2	2	1			1	
Kerian	2	1	2				1	
Penang	1	1						
Rompin	4	1	1					
Negeri Sembilan		3	2					
Johor	3	2						
Melaka	5							
Kelantan	4	6						
Kedah	6	2	2					
Pahang	5	1	3					
Jumlah	113	49	57	38	3	1	4	1
JUMLAH (%)	42.5	18.4	21.4	14.3	1.1	0.4	1.5	0.4

Sumber: Data Survei 2013

(Jadual 13.11). Selain itu, benah perang (16%), tikus (16%) dan siput gondang (14%) juga turut mengganggu tanaman padi. Serangan benah perang banyak berlaku di kawasan PBLS dan MADA.

13.4.6 Prospek Teknologi Baru

Tahap kemajuan industri padi dan beras negara amat bergantung rapat dengan kemajuan teknologi. Teknologi dan inovasi merupakan faktor penting untuk melonjak produktiviti pengeluaran padi dan mengekalkan serta meningkatkan daya saing pasaran dalam jangka masa panjang. Oleh itu, dapatan kajian tanda aras ini dengan membandingkan teknologi pengeluaran padi di Vietnam dan Australia telah memberikan beberapa cadangan teknologi baru yang dapat disesuaikan dengan persekitaran Malaysia. Prospek teknologi ini dijangka dapat membantu negara dalam meningkatkan produktiviti pengeluaran padi di Malaysia. Antara teknologi yang berpotensi untuk diperkenalkan kepada petani di Malaysia ialah:

- i. *Electromagnetic soil Mapping* (EM38): Alat Pemetaan Tanah Elektromagnet
Alat pemetaan tanah elektromagnet ini digunakan dalam konsep pertanian tepat sebagai alat untuk mengukur jenis tanah dan hasil yang berpotensi di kawasan sawah (Rajah 13.5). Ia merupakan kaedah yang cepat dan dengan kos yang efektif untuk mengukur kandungan lembapan tanah, kandungan garam, dan tekstur tanah. EM38 mengukur keadaan tanah melalui kaedah sensor. Sensor elektromagnet digunakan di seluruh permukaan tanah dengan menarik EM38 dengan jentera yang dilengkapi dengan sistem GPS. Data dihantar dan disimpan melalui *Bluetooth* ke skrin *Trimble Yuma* yang juga dipasang di hadapan jentera. Alat EM38 adalah lebih kurang 1 m panjang, mudah dibawa dan menggunakan kuasa bateri (Rajah 13.6).
- ii. *Computerised Whole Farm Design Laser Land forming*
Reka bentuk bantuan komputer (CAD) dan teknologi laser untuk membangunkan sistem pengairan ladang yang cekap perlu diperkenalkan di Malaysia. Laser pengimbasan yang digunakan memberikan ketepatan dan kecekapan untuk menentukan paras air dan sistem perparitan yang tepat. Kaedah yang digunakan adalah dengan menggunakan GPS pada kenderaan dan mengambil mata setiap 5 hingga 10 m di sepanjang trek 15 hingga 25 m.

Jadual 13.11: Taburan perosak mengikut kawasan

Jelapang/Luar Jelapang	Siput gondang emas	Tikus	Ulat pengorek batang	Ulat gulung daun	Kesing	Burung	Kutu beruang	Benah perang	Benah hijau	Siput	Belalang	Pianggang	Ulat ratus	Ulat kupu-kupu	Ulat putih	Benah putih
KADA	31	36	18	9	22	2	3	1	2	2	1	1				
MADA	13	3	15	24	2			23	1			1				
Seberang Perak	4	5	1	2	2											
Kerian		2	1	2	2			1					2	1		
Kemasin Semerak	1	5		1	3				6				4			
KETARA		4	1	2	3			2					2			
PBLS		2	30	15	1			40	7	1	1	1	1	3		
Penang		4							2							
Rompin		2		3				2						2		
Negeri Sembilan	4	3	2	1		1				2			1			
Johor		1	2	2					1					1		
Kedah	3	3	4	5	1	1		4					1			
Pahang		3		4				2				1				1
Melaka			1	5												
Kelantan	2	1	4	4	4		2	2								
JUMLAH	58	74	79	79	40	4	5	77	1	18	1	6	9	3	4	2
JUMLAH (%)	12.6	16.1	17.1	17.1	8.7	0.9	1.1	16.7	0.2	3.9	0.2	1.3	2.0	0.7	0.9	0.4

Sumber: Data Survei 2013



Rajah 13.5: Alat pemetaan tanah elektromagnet



Rajah 13.6: Kaedah pengendalian alat pemetaan tanah elektromagnet

Data yang dikumpul diimport ke dalam sistem perisian panduan mesin untuk traktor, pengikis atau peralatan lain.

- iii. GPS (Global Positioning Systems) and Precision Farming
Aplikasi ini menggunakan peralatan GPS untuk kaedah pertanian tepat untuk membuat perancangan sawah, pemetaan sawah, sampel tanah, aplikasi VRT dan pemetaan hasil. Penggunaan alat GPS membolehkan petani menjalankan aktiviti di sawah dalam keadaan pandangan jarak penglihatan yang rendah seperti hujan, habuk, kabus, dan kegelapan. Pengumpulan data dengan menggunakan peralatan GPS bertujuan untuk mengetahui lokasi yang tepat di mana adanya serangan perosak, serangga dan rumpai di sawah. Kawasan yang mengalami masalah serangan boleh dikenal pasti dan imej yang dipetakan dapat memberi cadangan input. Kaedah ini dapat menjimatkan penggunaan input dan masa petani tanpa perlu menyembur di kawasan yang tidak berkaitan.

13.5 SARANAN

Antara saranan yang dapat dikemukakan adalah keperluan kerjasama antara semua agensi, pemain industri dan petani untuk menghasilkan teknologi baru bagi memenuhi permintaan pasaran. Namun begitu, kemungkinan akan wujud persoalan berkaitan dengan kejujuran di kalangan petani sendiri terhadap teknologi yang akan dilancarkan.

Penyelidikan dan pembangunan perlu mengambil kira pendekatan desakan pasaran agar teknologi yang dihasilkan memberi impak yang besar kepada industri beras negara. Selain itu, aktiviti penyelidikan

dan pembangunan juga perlu memberi fokus kepada kawalan penyakit dan perosak serta menghasilkan varieti yang lebih rintang untuk meningkatkan produktiviti.

Masalah berkaitan dengan penuaian juga perlu diatasi bagi meningkatkan pengeluaran beras negara. Mesin yang lebih kecil dan praktikal seperti yang digunakan oleh petani di Vietnam perlu diperkenalkan dan digunakan untuk mengurangkan masalah kehilangan lepas tuai terutamanya semasa proses penuaian dan kerosakan tanah sawah. Di samping itu, dengan harga mesin yang lebih murah membolehkan petani mampu memiliki sendiri mesin penuaian.

Selain itu, konsep pertanian tepat yang diamalkan di Australia dalam aktiviti sawahnya seperti perataan tanah, pengurusan pengairan dan kawalan perosak, penyakit dan rumpai adalah baik untuk diaplikasikan di Malaysia. Walaupun, penyelidikan dan pembangunan pertanian tepat ini sudah ada di Malaysia, didapati ia tidak mendapat sambutan oleh petani disebabkan masalah kos yang tinggi dan kurangnya pemahaman berkaitan teknologi tersebut. Usaha perlu dipertingkatkan lagi supaya teknologi pertanian tepat ini dapat disesuaikan dengan persekitaran sawah dan diaplikasikan oleh petani mengikut teknologi yang terdapat di Australia untuk meningkatkan kecekapan dan produktiviti pengeluaran padi negara.

Program pemindahan teknologi kepada petani perlu diperkukuhkan dan dipertingkatkan untuk memberi kesan yang lebih baik kepada petani dalam amalan dan penggunaan teknologi. Latihan kesedaran kepada petani berkaitan dengan kebaikan dan kepentingan menggunakan teknologi dengan betul dan tepat juga perlu ditekankan agar memberi impak yang besar dalam industri padi dan beras negara.

13.6 RUMUSAN

Evolusi teknologi pengeluaran padi yang melibatkan pembangunan R&D dan teknologi inovasi bermula dari tahun 1970-an (NEP) sehingga kini dalam Dasar Agromakanan Negara. Inovasi atau perubahan teknologi merangkumi perubahan varieti padi, kaedah menanam, penyediaan tanah, pengurusan air dan penuaian. Perubahan yang berlaku dalam teknologi pengeluaran padi dapat menyelesaikan masalah yang wujud dalam pengeluaran padi iaitu kekurangan tenaga buruh, menjimatkan masa dan lebih efisien serta memberi impak kepada peningkatan produktiviti padi.

Sumbangan institusi kerajaan di Malaysia lebih tertumpu kepada subsidi berbanding dengan program-program latihan untuk petani, terutamanya dari segi meningkatkan kesedaran petani kepada konsep pertanian adalah perniagaan. Keadaan ini berbeza dengan kerajaan Vietnam dan Australia di mana kedua-dua negara memainkan peranan yang besar dalam membina kapasiti petani untuk meningkatkan kecekapan dan produktiviti mereka. Selain itu, petani di negara tersebut juga turut terlibat dalam penyelidikan padi bersama-sama dengan agensi-agensinya kerajaan untuk meningkatkan produktiviti.

Intensiti input teknologi di Malaysia tidak digunakan secara maksimum oleh petani, di mana majoriti petani hanya menggunakan varieti padi dan kaedah tanaman yang telah diperkenalkan oleh MARDI. Hasil kajian menunjukkan bahawa produktiviti padi yang tinggi di Australia dan Vietnam juga dipengaruhi oleh faktor-faktor lain seperti keadaan tanah, bekalan air dan faktor-faktor sosial. Banjir yang berlaku di Delta Mekong, Vietnam menjadikan tanahnya sangat subur untuk penanaman padi.

Tahap kesedaran atau pengetahuan yang rendah berkaitan dengan teknologi baru yang dilancarkan merupakan punca petani tidak menggunakan teknologi tersebut. Antara teknologi yang diperlukan oleh petani adalah kualiti benih yang tahan terhadap penyakit dan yang berhasil tinggi. Dapatan ini adalah selari dengan faktor-faktor yang memberi kesan kepada produktiviti pengeluaran padi di Malaysia iaitu perosak dan penyakit, kawalan rumpai, kualiti benih, tanah dan keadaan cuaca.

13.7 RUJUKAN

- Anon. (2011). Dasar Agromakanan Negara, 2011 – 2020. Kementerian Pertanian dan Industri Asas Tani, Malaysia (MOA)
- Anon. (2012). Buku Perangkaan Agromakanan. Kementerian Pertanian dan Industri Asas Tani, Malaysia (MOA)
- Azmi, M., Azlan, S., Chew, S. E., George, T.V., Lim, F.W., Hadzim, K. dan Yim, K.Y., (2012a). Sistem Pengeluaran Clearfield untuk mengawal padi angin. *Laporan MARDI* no. 214. 15 hlm. Serdang: MARDI
- FAO (2014). Food and Agricultural Organization of the United Nations. FAOSTAT Database
- Raziah, M.L., Tapsir, S., Rashilah, M., Syahrin, S., Engku Elini, E.A., Fadhilah Annaim Huda, H. dan Rosnani, H. (2010). *Produktiviti dan kecekapan sektor pertanian dan industri pemprosesan makanan terpilih (2009/2010)*. Serdang: MARDI
- Rosnani, H., Syahrin, S., Mohd. Zaffrie, M.A., Nurul Huda, S. dan Noorhayati, S. (2015). Prospek dan tanda aras teknologi pertanian terpilih: teknologi pengeluaran padi. Dalam: *Laporan Projek Sosioekonomi 2013 – 2014*, Serdang: MARDI

