

20.0 PENILAIAN EKONOMI SISTEM PENANAMAN TITISAN PADI TERPILIH SECARA AEROB BERSAMA TANAMAN GILIRAN SORGHUM

Nik Rahimah Nik Omar*, Ahmad Zairy Zainol Abidin* dan Bashah Ahmad*

*Pusat Penyelidikan Sosio Ekonomi, Risikan Pasaran dan Agribisnes

20.1 PENDAHULUAN

Padi (*Oryza sativa*) merupakan salah satu tanaman bijirin yang menjadi makanan ruji kebanyakan penduduk dunia terutama di Asia. China adalah negara pengeluar utama dunia dengan purata pengeluaran sebanyak 193 juta tan/tahun diikuti India 141 juta tan/tahun dan Indonesia 60.4 juta tan/tahun (Faostat 2018). Di Malaysia, padi merupakan industri ketiga terpenting selepas kelapa sawit dan getah dengan keluasan bertanam sebanyak 699,980 ha dan menghasilkan padi sebanyak 2.64 juta tan bersamaan 1.7 juta tan beras dengan nilai RM2.95 juta pada tahun 2018 (Perangkaan Agromakanan 2018). Terdapat dua jenis padi yang ditanam di negara ini iaitu padi sawah juga dikenali sebagai padi bendang dan juga padi huma atau padi bukit.

Padi sawah ditanam di kawasan air yang bertakung dengan penggunaan baja yang banyak dan penjagaan yang betul bagi memastikan hasil yang dikeluarkan adalah tinggi. Ia banyak di tanam di Semenanjung Malaysia iaitu sekitar pantai barat terutamanya di bahagian utara. Padi huma pula ditanam di kawasan tanpa pengairan (bergantung kepada hujan) atau separa pengairan, penggunaan baja yang minimum serta menggunakan benih varieti tradisional. Hasil yang diperoleh adalah rendah berbanding purata varieti baru dan kebanyakan penanaman padi huma adalah di Sabah dan Sarawak yang diusahakan oleh orang asli.

Kawasan utama pengeluaran padi di negara ini terletak di sepuluh jelapang iaitu Lembaga Kemajuan Pertanian Muda (MADA), Lembaga Kemajuan Pertanian Kemubu (KADA), Kawasan Pembangunan Pertanian Bersepadu Kerian, Kawasan Pembangunan Pertanian Bersepadu Barat Laut Selangor, Kawasan Pembangunan Pertanian Bersepadu Seberang Perak, Kawasan Pertanian Bersepadu Pulau Pinang, Kawasan Pembangunan Terengganu Utara (KETARA), Kawasan Pembangunan Pertanian Bersepadu Kemasin Semerak, Kawasan Pembangunan Pertanian Bersepadu Pekan dan Kawasan Pembangunan Pertanian Bersepadu Rompin. Padi juga ditanam di kawasan luar jelapang padi yang mana meliputi semua negeri di Semenanjung Malaysia, Sabah dan Sarawak.

20.2 LATAR BELAKANG

Kajian berkenaan dengan pergiliran tanaman di antara padi aerob dan sorghum telah dijalankan oleh MARDI bagi melihat daya maju kedua-dua tanaman ini. Secara definisinya, penanaman padi secara aerob merupakan satu kaedah penanaman padi bertujuan bagi

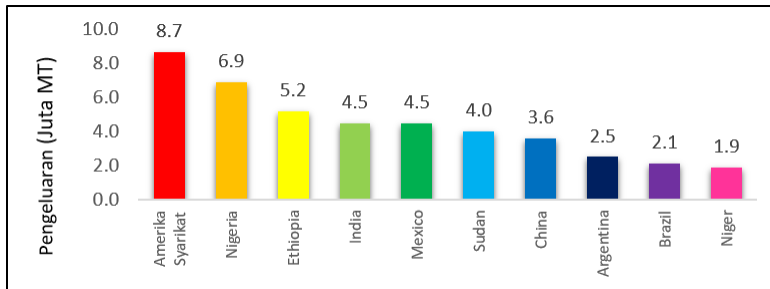
mengurangkan keperluan air untuk tanaman padi (Sariam et al. 2013). Ia adalah salah satu usaha penyelidikan di MARDI sebagai kaedah alternatif pengeluaran padi di Malaysia yang menggunakan varieti padi berhasil tinggi yang ditanam di kawasan tanah tanpa air bertakung. Penanaman padi secara aerob hanya bergantung kepada air hujan namun dibantu sekiranya air hujan tidak mencukupi. Selain itu, penggunaan input terutamanya baja juga akan diberikan bagi membantu tumbesaran pokok padi. Dengan ini, dijangka sistem penanaman padi secara aerob boleh menjimatkan penggunaan air sehingga 50% atau lebih berbanding keperluan air bagi padi sawah. Kaedah ini dapat dimanfaatkan di kawasan sawah yang mengalami masalah kekurangan air terutama di kawasan luar jelapang. Selain itu, kawasan pertanian yang mana kawasan tersebut sesuai untuk tanaman giliran atau selingan turut berpotensi untuk diusahakan. Penanaman padi aerob secara giliran dengan tanaman lain akan mengurangkan penyakit dan akan meningkatkan kesuburan tanah selain dapat meningkatkan pendapatan petani (Sariam et al. 2013).

Tanaman giliran yang di cadangkan ialah Sorghum atau nama saintifiknya *Sorghum Bicolor*. Sorghum berasal dari negara Afrika dan kini ditanam secara meluas di kawasan tropika dan subtropika. Ia merupakan tumbuhan spesies rumput di mana bijirannya digunakan untuk sumber makanan manusia, haiwan, dan juga pengeluaran gas etanol (Kamala et al. 2019). Sorghum juga dikenali sebagai sekoi oleh masyarakat negara ini yang mana biji dan pokoknya banyak digunakan di dalam campuran makanan ternakan ruminan seperti lembu tenusu dan lembu pedaging. Lazimnya biji sorghum diproses menjadi tepung dan digunakan di dalam perindustrian makanan seperti gula, minyak dan kuih muih. Menurut Elke et al. (2013) pasaran niche baru sorghum boleh dibangunkan dengan menghasilkan makanan berfungsi yang mengandungi polyphenol antioksidan, atau minuman probiotik bebas laktosa.

Sorghum adalah tanaman bijirin kelima paling terpenting di dunia selepas beras, gandum, jagung, dan barli. Amerika Syarikat merupakan negara utama pengeluar sorghum dunia dengan pengeluaran sebanyak 8.7 juta tan pada tahun 2019 diikuti Nigeria 6.9 juta tan dan Ethiopia 5.2 juta tan (Indexmundi 2019). Tempoh penanaman sorghum adalah antara 120 sehingga 160 hari dan ketinggian boleh mencapai sehingga 6 m (Rooney et al. 2003). Ia boleh hidup di kawasan tanah yang agak kering, masin dan beralkali serta tanah liat. Di samping mempunyai daya rintang yang tinggi terhadap banjir dan kemarau ia juga rintang kepada serangan serangga perosak (Katy et al. 2012.). Pokok sorghum dari segi fizikal adalah lebih kurang sama dengan pokok jagung perbezaannya cumalah dari segi buahnya terletak dihujung pokok dan tunas baru atau anak akan keluar dari pokok yang sama selepas batang utamanya di potong yang dipanggil ratoon. Maklumat keluasan dan hasil sorghum tiada dalam rekod laporan statistik Jabatan Pertanian kerana tanaman sorghum adalah tanaman yang baru diperkenalkan di negara ini.

Kaedah penanaman padi secara aerob dengan penggiliran dengan sorghum merupakan salah satu alternatif kepada penghasilan padi terutamanya di kawasan luar jelapang dan penggiliran dengan sorghum bagi tambahan aktiviti ekonomi bagi petani yang menanam padi sekali setahun. Dengan ini, matlamat peningkatan hasil padi dan sorghum sebagai sumber alternatif kepada sumber makanan ternakan (silage) dapat dicapai dan akan

mengurangkan import makanan ternakan. Sorghum juga merupakan sumber gential ‘*gluten free*’ menggantikan tepung dan barli yang mana berupaya menjadi sumber tambahan pendapatan petani sekiranya dilanjutkan kepada tuaian hasil bijirin. Kajian penggiliran penanaman padi aerob dan juga sorghum ini akan dijalankan bagi mencapai saranan kerajaan dalam memaksimumkan pendapatan petani di luar jelang.



Rajah 20.1. Negara pengeluar utama dunia tanaman sorghum

Sumber: Indxmundi (2019)

20.3 METODOLOGI

Kajian penanaman padi secara aerob giliran dengan sorghum telah dijalankan di MARDI Bachok Kelantan. Padi aerob ditanam menggunakan dua kaedah iaitu penanaman secara pengairan dan penanaman tanpa pengairan. Varieti padi yang digunakan adalah MRQ74 manakala bagi sorghum terdapat tiga varieti iaitu *Sugar Grace*, *Mega Sweet* dan *Brown Midrib*. Penanaman padi aerob dan sorghum adalah mengikut SOP penanaman yang telah ditetapkan. Semua data yang berkaitan telah direkodkan untuk pengiraan kos pengeluaran.

Analisis kos dan pendapatan merupakan konsep-konsep asas untuk penilaian daya maju sesuatu perusahaan (Rashilah et al. 2015). Terdapat dua jenis kos iaitu kos berubah dan kos tetap. Kos berubah merupakan kos yang dipengaruhi oleh setiap tingkat aktiviti pengeluaran seperti kos bahan mentah dan kos pembungkusan. Jumlah kos berubah akan bertambah atau berkurang pada kadar yang sama dengan perubahan dalam tingkat pengeluaran. Manakala kos tetap pula merupakan kos yang tidak berubah mengikut tingkat aktiviti pengeluaran contohnya seperti sewa tanah/kilang, insurans, susut nilai peralatan dan gaji. Kos tetap juga merupakan kos pembangunan ataupun kos modal bagi sesuatu perusahaan dan turut dikenali sebagai kos malar. Pengiraan kos pengeluaran atau anggaran kos menunjukkan anggaran pendapatan yang diperoleh pengusaha atau petani berdasarkan maklumat yang telah direkodkan (Rawaida 2018).

20.4 DAPATAN KAJIAN

Analisis kos pengeluaran penanaman padi secara aerob mengambil kira dua kaedah penanaman iaitu secara pengairan dan tanpa pengairan pada satu musim seluas 1 ha (*Jadual 20.1*). Hasil pengeluaran padi secara aerob menggunakan pengairan adalah lebih tinggi iaitu 4.3 tan/ha berbanding 3.8 tan/ha tanpa pengairan. Pendapatan kasar secara pengairan adalah

RM5,366.40 dengan kos berubah sebanyak RM1,680.00 dan kos tetap RM2,037.50 menjadikan jumlah kos pengeluaran ialah sebanyak RM3,717.50 dengan margin bersih adalah sebanyak RM1,418.90/ha/musim. Bagi penanaman tanpa pengairan, hasil padi adalah lebih rendah iaitu sebanyak 3.8 tan/ha. Kos berubah adalah sama iaitu pada RM1,680 namun kos tetap lebih rendah iaitu pada RM1,751.00 menjadikan jumlah kos pengeluaran ialah sebanyak RM3,431.00. Margin bersih tanpa pengairan adalah lebih rendah daripada pengairan iaitu sebanyak RM1,311.40/ha/musim.

Nilai nisbah faedah kos bagi penanaman secara pengairan dan tanpa pengairan adalah masing-masing 1.44 dan 1.38 dengan membawa maksud setiap pelaburan RM1 petani akan menerima pulangan sebanyak RM0.44 dan RM0.38 (*Jadual 20.2*). Bagi titik pulang modal, penanaman padi secara aerob dengan pengairan adalah pada 1.74 tan dengan harga pada RM864.53/tan, manakala tanpa pengairan pula adalah pada 1.57 tan dengan nilai jualan pada RM902.89/tan. Hasil analisis kos pengeluaran ini menunjukkan penanaman padi aerob secara pengairan akan memberikan hasil dan pulangan yang lebih tinggi berbanding tanpa pengairan walaupun jumlah kos pengeluaran adalah tinggi.

Jadual 20.1. Kos Pengeluaran padi aerob secara pengairan dan tanpa pengairan

	Pengairan	Tanpa Pengairan
Hasil (tan/ha)	4.3	3.8
Potongan	20%	20%
Hasil Bersih (tan/ha)	3.44	3.04
Harga padi (RM/tan)	1,200.00	1,200.00
Subsidi (RM/tan)	360.00	360.00
Pendapatan Kasar	5,366.40	4,742.40
<i>Kos Input</i>		
Benih	300.00	300.00
Baja Organik	550.00	550.00
Baja Tambahan	750.00	750.00
Racun	80.00	80.00
Jumlah kos berubah	1,680.00	1,680.00
Margin Kasar	3,686.40	3,062.40
<i>Kos Operasi</i>		
Penyediaan tanah	390.00	390.00
Menabur benih	50.00	50.00
Membaja	150.00	150.00
Meracun penyakit dan perosak	200.00	200.00
Meracun rumpai	100.00	100.00
Menuai	597.00	528.00
Pengangkutan ke kilang	150.50	133.00
Diesel dan Petrol	200.00	200.00
Pengairan	200.00	-
Jumlah Kos Tetap	2,037.50	1,751.00
Margin Bersih	1,648.90	1,311.40
Jumlah Kos Pengeluaran	3,717.50	3,431.00
Nisbah Faedah Kos	1.44	1.38

Jadual 20.2. Titik pulang modal padi aerob

Perkara	Pengairan	Tanpa Pengairan
Jumlah Kos Tetap	2,267.50	1,751.00
Purata harga/kg	1.56	1.56
Purata kos berubah/kg	0.39	0.44
Titik Pulang Modal (tan)	1.74	1.57
Titik Pulang Modal (harga)	864.53	902.89

Jadual 20.3. Kos pengeluaran sorghum

Perkara	Kuantiti	Unit	RM/unit	Jumlah (RM)
Hasil 1	16	tan	250.00	4,000.00
Hasil 2	14	tan	250.00	3,500.00
Hasil 3	14	tan	250.00	3,500.00
Jumlah Hasil	44			11,000.00
<i>Kos Input</i>				
Benih	20	kg	19.00	380.00
Baja				
Organik	10,000	kg	0.20	2,000.00
Urea	75	kg	1.40	105.00
NPK 15:15:15	350	kg	2.40	840.00
Racun	1	botol	95.00	95.00
Jumlah kos berubah				3,420.00
Margin Kasar				7,580.00
<i>Kos Operasi</i>				
Penyediaan tanah	2	org/hari	50.00	100.00
Menabur benih	4	org/hari	50.00	200.00
Membaja	2	org/hari	50.00	100.00
Meracun penyakit dan perosak	2	org/hari	50.00	100.00
Meracun rumpai	2	org/hari	50.00	100.00
Kawalan rumpai manual	2	org/hari	50.00	100.00
Menyulam	2	org/hari	50.00	100.00
Menuai	12	org/hari	50.00	600.00
Pengairan	1	musim	150.00	150.00
Diesel dan Petrol	1	musim	100.00	100.00
Jumlah Kos Tetap				1,650.00
Margin Bersih				5,930.00
Jumlah Kos Pengeluaran				5,070.00
Nisbah Faedah Kos				2.17

Jadual 20.3 menunjukkan pengiraan kos pengeluaran bagi tanaman sorghum. Dalam kajian ini, sorghum akan dituai sebanyak 3 kali. Hasil tuaian kali pertama adalah sebanyak 16 tan 14 tan bagi tuaian kali ke dua dan ketiga menjadikan jumlah hasil sorghum ialah sebanyak 44 tan/ha/musim. Sorghum dijual pada harga RM0.25/kg kepada penternak dan jumlah pendapatan kasar adalah RM11,000. Jumlah kos berubah bagi penanaman sorghum ialah RM3,420 dengan kos tetap sebanyak RM1,650 menjadikan margin bersih ialah sebanyak RM5,930/ha/musim. Nilai nisbah kos faedah adalah pada 2.17 di mana setiap RM1 yang dilaburkan oleh petani akan memberi pulangan sebanyak RM1.17. Manakala hasil 9.6 tan dengan harga jualan pada RM115.23/tan merupakan titik pulang modal bagi penanaman sorghum (*Jadual 20.4*).

Jadual 20.4. Titik pulang modal bagi tanaman sorghum

Perkara	Sorghum
Jumlah Kos Tetap	1,650.00
Purata harga/kg	0.25
Purata kos berubah/kg	0.08
Titik Pulang Modal (tan)	9.6
Titik Pulang Modal (harga)	115.23

Dalam kajian ini kos pengeluaran penanaman padi secara aerob penggiliran dengan sorghum dianalisis dengan mengambil kira kedua-dua kaedah penanaman padi secara pengairan dan tanpa pengairan. Pengiraan adalah berdasarkan satu musim penanaman padi aerob dan satu musim penanaman sorghum dalam tempoh setahun dengan keluasan satu ha. *Jadual 20.5* menunjukkan perbezaan hasil bersih di antara penanaman padi secara aerob dengan pengairan dan penggiliran sorghum berbanding penanaman padi secara aerob tanpa pengairan dengan penggiliran sorghum. Pendapatan kasar bagi kaedah penanaman padi secara aerob dengan pengairan dan penggiliran sorghum adalah sebanyak RM16,366.40 manakala bagi penanaman padi secara aerob tanpa pengairan dengan penggiliran sorghum ialah sebanyak RM15,742.40. Justeru itu penanaman padi aerob secara pengairan dengan sorghum akan memberikan hasil pendapatan yang lebih tinggi berbanding dengan padi aerob tanpa pengairan.

Jadual 20.5. Perbandingan kos pengeluaran bagi penanaman padi aerob dengan pengairan dan tanpa pengairan secara giliran dengan sorghum

Perkara	Aerob (Pengairan) + Sorghum	Aerob (Tanpa Pengairan) + Sorghum
Pendapatan Kasar	16,366.40	15,742.40
Jumlah kos berubah	5,100.00	5,100.00
Margin Kasar	11,266.40	10,642.40
Jumlah Kos Tetap	3,917.50	3,401.00
Margin Bersih	7,348.90	7,241.40
Jumlah Kos Pengeluaran	9,017.50	8,501.00
Purata pendapatan bersih (RM/bulan)	612.41	603.45

20.5 RUMUSAN

Penanaman padi secara aerob penggiliran dengan sorghum merupakan satu usaha untuk meningkatkan hasil tanaman padi di samping memperoleh pendapatan sampingan dengan menjalankan aktiviti ekonomi tambahan iaitu penanaman sorghum. Dengan ini, petani akan dapat meningkatkan pendapatan mereka terutama di kawasan luar jelapang yang kekurangan sumber air dan hanya boleh menanam padi untuk satu musim sahaja. Selain itu, tanaman sorghum ini adalah sumber makanan alternatif kepada ternakan rumin terutamanya lembu. Hasil daripada analisis kos pengeluaran yang dijalankan, penanaman padi aerob secara giliran dengan sorghum dapat memberi pulangan yang tinggi kepada petani dan berpotensi untuk diusahakan. Kaedah penanaman padi aerob secara pengairan dilihat lebih menguntungkan berbanding tanpa pengairan. Margin bersih tanaman sorghum adalah 3.5 kali ganda lebih daripada margin bersih padi aerob. Justeru itu, penanaman sorghum dilihat berpotensi dan boleh dikembangkan kepada skala yang lebih besar. Namun begitu, kajian-kajian berkaitan teknologi peningkatan hasil, varieti, kaedah penanaman, kesesuaian tanah dan pengendalian lepas tuai perlu dijalankan dari masa ke semasa memandangkan tanaman sorghum di negara ini adalah masih baru dan belum ditanam secara komersial.

20.6 RUJUKAN

- Sariam, O., Azmi, M., Chan, C.S., Zainudin, PMD.H., Azimah, A.K., Badrulhadza, A., Mohd. Khusairy, K., Mohd. Fitri, M., Allicia, J., Ismail, C.H., Shajarutulwardah, M.Y, dan Rosnani, H. (2013). *Manual teknologi penanaman padi aerob*. Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia (MARDI), Serdang, Selangor
- Sariam, O., Zainudin, PMD.H., Chan, C.S., Azmi, M., Rosniyana, A., dan Badrulhadza, A. (2014). *Padi aerob untuk mengatasi masalah kekurangan air*. *Jurnal Teknologi (Science & Engineering)*, 70:6: 65 – 68, Universiti Teknologi Malaysia, Johor
- Noorfazreen M.A., Mohd Faizal P.R., Norizah M., Sharipah Amirah H.A. dan Norajila C.M. (2018). *Prestasi tanaman padi di Malaysia*. *Journal of Islamic, Social, Economics and Development*, 3(11): 51 – 61
- Rawaida R. Nur Fazliana M.N., Nor Salasiah M. dan Faridah H. (2018). *Penilaian ekonomi dan daya maju skala perintis produk baru bernilai tinggi: Pracampuran sup cendawan ikan*, Laporan Kajian Sosioekonomi 2018, Pusat Penyelidikan Sosio Ekonomi, Risikan Pasaran dan Agribisnes, MARDI
- Kamala V., N. Sivaraj., S.R. Pandravada, M.Thirupathi R. dan B. Sarath B. (2019). *Breeding sorghum for diverse end uses, Chapter 3: Classification, Distribution And Biology*. Woodhead Publishing Series In Food Science, Technology And Nutrition: 33 – 60

- Katy B., Daryl B. A., Apurba S., Chad G., Hailin Z. dan Chad P. (2012). *Determining critical soil pH for grain sorghum production*, International Jurnal of Agronomy.
- Elke K. Arendt, Emanuele Zannini (2013). *Cereal grains for the food and beverage industries*, A volume in Woodhead Publishing in Food Science, Technology & Nutrition.
- Yi-Hong Wang dan Ismail Dweikat (2016). *Sorghum*, genetic and genomic resources for grain cereals improvement, Chapter 5. 227 – 251
- L.W. Rooney, S.O. Serna Saldivar (2016). *Sorghum*, reference module in food science. Perangkaan Agromakanan 2018, Jabatan Pertanian Malaysia.