

## 9. PENILAIAN EKONOMI PENANAMAN DAN PENGELUARAN SORGHUM SEBAGAI SUMBER MAKANAN TERNAKAN

Mohd Syauqi Nazmi<sup>1</sup>, Nik Rahimah Nik Omar<sup>1</sup>, Muhammad Najib Othman Ghani<sup>2</sup> dan Hasnul Hadi Ibrahim<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pusat Penyelidikan Sosio Ekonomi, Risikan Pasaran dan Agribisnes

<sup>2</sup>Pusat Penyelidikan Tanaman Industri

### 9.1. PENDAHULUAN

Sorghum merupakan antara tanaman bijirin yang terpenting di dunia selepas jagung, gandum, padi dan soya. Ia mungkin kurang dikenali di negara-negara yang memiliki sumber air yang mencukupi kerana tanaman bijirin lain seperti padi, jagung lebih mudah ditanam. Namun, bagi negara-negara yang memiliki iklim kering dan kemarau, sorghum merupakan antara sumber makanan yang penting sebagai sumber tenaga kepada penduduk di kawasan tersebut. Sorghum adalah sejenis tanaman berbunga dari keluarga bijirin (*lat. Poaceae*). Ia juga merupakan sebahagian daripada keluarga tumbuhan herba yang disebut millet (*lat. Panicodeae*). Sebanyak 17 daripada 25 spesies berasal dari Australia dan selebihnya tumbuh meluas ke Afrika hingga ke Asia.

Menurut Whole Grains Council (WGC), sorghum adalah tanaman kelima terbesar di dunia dan ketiga terpenting di Amerika Syarikat. Sorghum banyak digunakan di negara-negara Afrika, India, Amerika Tengah, Timur Tengah dan Amerika. Di Afrika, sorghum dikenali sebagai rumput Sudan kerana buat pertama kalinya tanaman ini mula ditanam di wilayah Sudan. Seperti bijirin-bijirin lain, sorghum mengandungi 70% kanji dalam membekalkan tenaga. Selain kanji, sorghum juga kaya dengan protein dan lain-lain khasiat yang tidak terdapat dalam bijirin yang lain. Antara kebaikan sorghum adalah ia tidak mengandungi gluten dan sesuai bagi mereka yang mempunyai alahan terhadap gluten. Selain itu, tanaman ini turut mempunyai beberapa lagi khasiat dalam pemakanan seperti paras lemak tidak tepu yang tinggi, protein, serat dan mineral termasuk fosforus, kalium, kalsium dan besi. Menurut pakar pemakanan, bijian sorghum mengandungi lebih banyak antioksidan berbanding dengan blueberry dan delima.

Sorghum adalah tanaman yang kurang dikenali di negara kita, tetapi tanaman ini banyak diusahakan di negara jiran iaitu Indonesia. Tanaman sorghum merupakan salah satu tanaman makanan sesuai di kawasan tanah yang kering dan sesuai ditanam di kawasan yang bersuhu panas iaitu melebihi

20 °C dan tahap kelembapan yang rendah. Sorghum dapat digunakan sebagai tanaman makanan, makanan ternakan dan juga bio-energi (bio-ethanol). Tanaman sorghum sesuai ditanam di kawasan tanah yang mempunyai tahap kesuburan marginal kerana secara relatifnya ia mampu hidup dengan kuantiti air yang sedikit. Di samping itu, tanaman ini juga lebih toleran terhadap kekeringan berbanding dengan tanaman makanan lain (Sumarno et al. 2013).

Biji sorghum mempunyai kualiti nutrisi bijirin yang setanding dengan jagung atau beras iaitu mempunyai kandungan protein yang tinggi namun turut mempunyai kandungan lemak yang rendah. Sorghum telah dimanfaatkan sebagai salah satu tanaman utama (ruji) yang membekalkan makanan penduduk di lebih 30 buah negara terutama sekali negara-negara di benua Afrika. Selain sebagai bahan makanan, dilaporkan biji sorghum juga digunakan sebagai bahan asas untuk industri makanan seperti menghasilkan produk gula, monosodium glutamate, asid amino, menghasilkan minuman berkhasiat, malah daun dan batangnya pula digunakan sebagai makanan ternakan. Di Amerika Syarikat, sorghum ditanam untuk dijadikan makanan ternakan.

Penternakan adalah salah satu cabang dalam sektor pertanian yang sangat kompleks terutamanya dari segi struktur kos pengeluaran yang merangkumi banyak komponen. Sebahagian besar bahagian yang berkos tinggi dalam sektor ternakan adalah makanan. Sehingga 60 – 70% dari semua kos per unit pengeluaran jatuh pada bahagian makanan. Tanaman sorghum dilihat memiliki tiga fungsi seperti yang telah disebutkan di atas. Di Indonesia, bijian sorghum sering digunakan oleh penternak sebagai makanan ternakan terutamanya ruminan. Beberapa kajian lepas mendapati, nilai pemakanan yang terkandung dalam bijian sorghum sangat tinggi kandungan protein yang mana komposisinya lebih mirip kepada jagung dan barli. Tanaman sorghum didapati memiliki lebih banyak protein berbanding jagung. Bijian sorghum terdiri sehingga 12 – 15% protein, 70% karbohidrat dan 3.5 – 4.5% lemak. Selain khasiat daripada bijian sorghum, batang dan daun sorghum juga turut dijadikan sebagai silaj mahupun 'hay' di kalangan penternak.

### 9.2. LATAR BELAKANG

Industri penternakan negara terutamanya ternakan ruminan seperti lembu, tenusu, kambing dan biri-biri berpotensi untuk dikembangkan bagi menjamin bekalan makanan dalam negara mencukupi sekali gus mengurangkan permintaan domestik kepada daging import. Namun, ada beberapa isu dan cabaran dalam pembangunan industri berkenaan terutamanya harga makanan ternakan yang tinggi dan tidak stabil. Bagi mengatasi masalah ini, golongan penternak sentiasa digalakkan untuk menghasilkan sumber makanan ternakan

sendiri sekali gus mengurangkan kos operasi ternakan serta membantu kerajaan dalam mengurangkan kebergantungan terhadap makanan ternakan import.

Aspek pemakanan ternakan merupakan suatu perkara yang sangat kritikal dalam sektor ternakan kerana ia akan menentukan kos dan kualiti ternakan, malah kos yang rendah dapat menjadikan perniagaan lebih kompetitif. Sehingga kini, permintaan terhadap makanan ternakan berasaskan daripada sumber pastura dan foraj yang dihasilkan sendiri oleh penternak mahupun sektor swasta adalah sangat tinggi daripada kalangan penternak. Ia menjadi sebagai pilihan alternatif kepada penternak disebabkan makanan ruminan yang diimport adalah mahal.

Dalam usaha untuk meningkatkan daya pengeluaran industri ternakan, penyelidikan dan pembangunan foraj perlu diberi penumpuan pada masalah yang dihadapi oleh para penternak pada masa ini. Masalah ini boleh diatasi melalui pemakanan, pengurusan foraj dan ternakan yang lebih baik serta bertepatan dengan penggunaan sumber makanan asli yang ada. Kawasan yang diperuntukkan untuk tujuan penternakan bagi menyokong industri ternakan yang kian berkembang di seluruh negara adalah terhad. Tidak dapat dinafikan kawasan ragut yang diperuntukkan oleh Jabatan Perkhidmatan Veterinar (DVS) adalah terhad.

Foraj adalah satu sumber makanan ternakan ruminan yang paling banyak digunakan dalam kalangan penternak ruminan. Foraj yang digunakan adalah daripada tumbuhan semula jadi yang didapati di kawasan-kawasan terbuka seperti di tepi jalan, kawasan sawah padi, kawasan tanah terbiar dan lain-lain. Pengeluaran foraj adalah penting bagi memastikan bekalan makanan ternakan yang bermutu mencukupi. Bagi menentukan pulangan yang memuaskan daripada pemeliharaan ternakan, pastura dan foder seharusnya dikeluarkan pada kos yang lebih rendah berbanding dengan makanan ternakan yang lain.

Satu kajian lepas mengenai tanaman sorghum di Malaysia telah dijalankan oleh Malaysian Palm Oil Board (MPOB) pada tahun 2011. MPOB telah memperkenalkan model teknologi integrasi foraj sorghum dengan sawit. Menurut MPOB, ia adalah merupakan tanaman baharu yang cuba diperkenalkan di Malaysia sebagai foraj dalam industri ternakan. Ia selaras dengan hasrat kerajaan dalam Dasar Pertanian Negara Ketiga (DPN3) yang menggariskan peningkatan produktiviti melalui penggunaan sebidang tanah pertanian yang diusahakan. Kajian yang dijalankan oleh MPOB membuktikan bahawa integrasi foraj sorghum bersama sawit tidak menjejaskan pertumbuhan dan hasil sawit. Selain mempunyai nilai pemakanan yang tinggi pada ternakan, foraj sorghum juga akan menggalakkan perkembangan industri ternakan negara. Integrasi foraj sorghum secara integrasi bersama sawit memberikan kepadatan tanaman

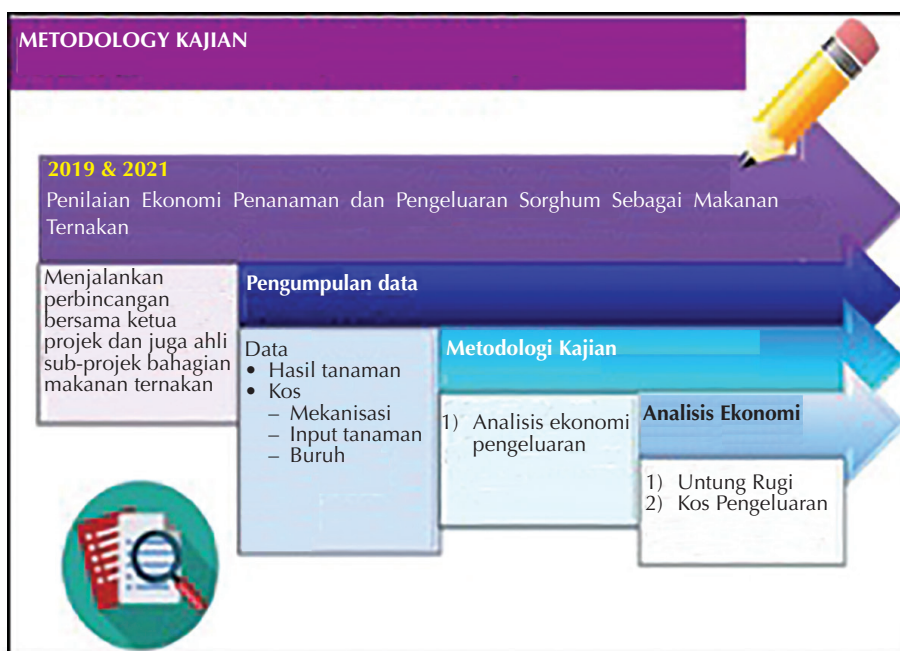
sorghum sebanyak 71,428 pokok/ha. Hasil penuaian foraj sorghum adalah sebanyak 323.76 t/ha (berat basah) dan 58.82 t/ha (berat kering).

Atas sebab potensi yang ada pada tanaman sorghum, MARDI melalui Pusat Penyelidikan Tanaman Industri dan Pusat Penyelidikan Sosio Ekonomi, Risikan Pasaran dan Agribisnes telah menjalankan penyelidikan bagi pengenalan penanaman sorghum di Malaysia. Objektif kajian adalah menilai daya maju penanaman dan pengeluaran sorghum sebagai makanan ternakan.

### 9.3. METODOLOGI KAJIAN

Penilaian kajian dibuat secara empirikal melalui kutipan dan analisis data-data primer dan sekunder secara kaedah kuantitatif dan kualitatif. Data dan maklumat sekunder berkaitan populasi ladang ternakan ruminan, import, eksport, penggunaan dan tahap sara diri bagi ternakan ruminan diperoleh daripada Kementerian Pertanian dan Industri Makanan (MAFI), dan Jabatan Perkhidmatan Veterinar (DVS) manakala data primer diperoleh dengan menggunakan beberapa pendekatan. Antaranya ialah:

- i. Data yang relevan hasil daripada uji kaji di plot-plot kajian dan penyelidikan sorghum di MARDI
- ii. Lawatan ke beberapa plot ladang penanaman sorghum di MARDI sebagai kajian kes dan dalam masa yang sama mendapat gambaran sebenar tentang operasi ladang penanaman sorghum



Rajah 9.1: Metodologi kajian penilaian ekonomi penanaman dan pengeluaran sorghum sebagai makanan ternakan

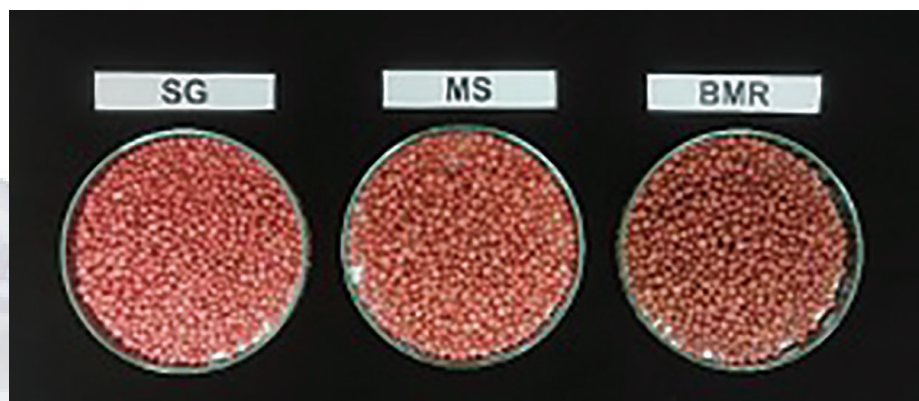
### 9.3.1. Pengujian Varieti Sorghum

Bagi menentukan varieti sorghum yang mempunyai prestasi paling optimum dengan kesesuaian iklim di Malaysia, sebanyak empat varieti telah dipilih untuk dijadikan sebagai ujian penanaman di tanah mineral (*Jadual 9.1*). Tiga varieti yang telah dipilih berasal dari India manakala varieti sorghum selebihnya adalah dari Filipina. Kesemua varieti sorghum yang dipilih adalah berdasarkan kepada dua perkara iaitu; i) pengesyoran varieti dari negara pengeluar sorghum dan ii) kajian literatur terhadap keberkesanan varieti-varieti sorghum seperti yang telah disebutkan. Ujian penanaman terhadap kesemua varieti-varieti sorghum terpilih dijalankan ke atas tanah mineral bagi menentukan prestasi varieti manakah yang paling optimum.

**Jadual 9.1:** Jenis varieti sorghum bagi tujuan ujian penanaman

Varieti Sorghum	Negara Asal	Kategori Varieti
1. Mega Sweet (MS)	India	Hibrid
2. Brown Mid Rib (BMR)	India	Hibrid
3. Sugar Graze (SG)	India	Hibrid
4. SPV 422	Filipina	Inbred

Di pasaran, terdapat beberapa varieti hibrid sorghum yang dikeluarkan oleh syarikat biji benih. Biji hibrid sorghum varieti MS, BMR dan SG ini diimport melalui syarikat pengeluar biji benih terkemuka di India iaitu Syarikat Advanta Seeds (*Rajah 9.2*). Penggunaan varieti jenis hibrid adalah lebih disyorkan memandangkan hibrid menjamin hasil yang lebih tinggi berbanding varieti inbred. Selain itu, hibrid yang dihasilkan juga mempunyai ketahanan penyakit dan perosak yang lebih tinggi di samping mempunyai kualiti foraj yang lebih baik.



**Rajah 9.2:** Metodologi kajian penilaian ekonomi penanaman dan pengeluaran sorghum sebagai makanan ternakan

Sorghum ditanam sebanyak dua pusingan dalam setahun seperti mana ia ditanam sama ada di India mahupun Indonesia. Bagi setiap pusingan, ia boleh dituai sebanyak tiga kali seperti berikut:

- i. Tuaian 1: 50 hari selepas ditanam
- ii. Tuaian 2: 40 hari selepas tuaian 1
- iii. Tuaian 3: 40 hari selepas tuaian 2

### 9.3.2. ANALISIS DATA

Data-data yang diperoleh adalah daripada hasil penanaman sorghum plot-plot kajian dan penyelidikan MARDI. Analisis dijalankan adalah analisis ekonomi pengeluaran; menilai daya maju penanaman dan pengeluaran sorghum sebagai sumber makanan ternakan. Analisis data dijalankan dengan membangunkan penyata untung rugi penanaman sorghum bagi tahun berakhir 2020. Penyata untung rugi tersebut akan menjawab beberapa maklumat seperti di bawah:

- i. Jumlah hasil
- ii. Kos berubah
- iii. Kos overhead
- iv. Untung kasar
- v. Kos susut nilai
- vi. Untung bersih sebelum cukai dan faedah
- vii. 'Benefit Cost Ratio' (BCR)
- viii. Keuntungan bersih (RM/t)
- ix. Keuntungan bersih (RM/ha)
- x. Kos pengeluaran (RM/t)
- xi. Titik pulang modal (t/tahun)
- xii. Titik pulang modal (t/bulan)

### 9.4. DAPATAN KAJIAN

*Jadual 9.2* menunjukkan hasil penanaman sorghum di tanah mineral. Varieti MS mencatatkan hasil penuaian tertinggi iaitu sebanyak 80.7 t/ha bagi satu pusingan tanaman berbanding dengan varieti-varieti lain yang diuji. Kemudian, ia diikuti oleh varieti BMR iaitu sebanyak 79.9 t/ha. Jika dilihat kepada trend penuaian hasil bagi kesemua varieti sorghum yang diuji menunjukkan trend penurunan bermula daripada tuaian 1 – 3. Walau bagaimanapun, penurunan drastik hasil sorghum dilihat berlaku seragam ke atas kesemua varieti sorghum yang diuji iaitu pada hasil tuaian ketiga (3).

**Jadual 9.2:** Hasil ujian penanaman sorghum secara mekanisasi penuh di tanah mineral secara mekanisasi penuh

Varieti Sorghum	Tuaian 1 (t/ha)	Tuaian 2 (t/ha)	Tuaian 3 (t/ha)	Jumlah hasil (t/ha)
1. Brown Mid Rib (BMR)	38.68	28.42	12.37	79.5
2. Mega Sweet (MS)	45.19	26.39	8.4	79.98
3. Sugar Graze (SG)	20.92	19.64	10.6	51.2
4. SPV 422	26.02	15.74	4.6	46.4

#### 9.4.1. Perbandingan bilangan pusingan hasil dan kos pengeluaran sorghum

Kebiasaannya, dalam satu pusingan tanaman sorghum ia boleh dituai sebanyak tiga kali iaitu tuaian pertama (50 hari selepas ditanam), tuaian kedua (40 hari selepas tuaian pertama) dan tuaian ketiga (40 hari selepas tuaian kedua). Disebabkan hasil tuaian ketiga didapati menurun dengan agak drastik berbanding dengan hasil tuaian kedua, maka penyelidik dalam bidang ekonomi mencadangkan agar sorghum ditanam secara satu pusingan dengan dua kali tuaian sahaja berbanding dengan tiga kali tuaian. Ini bermakna, sorghum ditanam sebanyak tiga pusingan setahun berbanding dua pusingan setahun. Bagi menentukan sama ada kaedah tanaman sorghum tiga pusingan setahun lebih baik atau sebaliknya daripada segi hasil dan kos berbanding dengan tanaman sorghum dua pusingan setahun, maka satu perbandingan antara hasil dan kos telah dijalankan antara kedua-dua kategori tersebut.

*Jadual 9.3* menunjukkan perbandingan hasil dan kos bagi penanaman dan pengeluaran sorghum secara mekanisasi penuh. Hasil sorghum (t/tahun) bagi kategori tiga pusingan setahun lebih tinggi iaitu sebanyak 214.74 tan metrik. Jumlah kos pula mendapati, tanaman sorghum dua pusingan setahun relatifnya lebih rendah iaitu sebanyak RM17,567. Daripada segi keuntungan bersih pula menunjukkan tanaman sorghum dengan tiga pusingan setahun lebih tinggi iaitu RM17,019/ha. Bagi kos pengeluaran pula adalah RM170.75/t dan purata keuntungan bersih mendapati tanaman sorghum tiga pusingan setahun adalah lebih baik iaitu RM79.25/t. Secara keseluruhannya, tanaman sorghum secara tiga pusingan setahun didapati lebih baik berbanding dengan tanaman sorghum secara dua pusingan setahun dengan memperoleh hasil yang paling optimum.

#### 9.4.2. Analisis ekonomi pengeluaran tanaman sorghum

*Jadual 9.4* menunjukkan parameter teknikal tanaman sorghum secara mekanisasi penuh. Pengiraan ini dijalankan menggunakan varieti MS (Megasweet) kerana varieti ini mencatatkan hasil tanaman tertinggi berbanding dengan dua varieti lain yang diuji. Keluasan ujian bagi penanaman sorghum secara mekanisasi

penuh adalah 1 ha. Tanaman sorghum boleh ditanam sebanyak tiga pusingan dalam setahun manakala dan ia boleh dituai sebanyak dua kali dalam satu pusingan.

**Jadual 9.3:** Perbandingan bilangan pusingan hasil dan kos bagi penanaman dan pengeluaran sorghum secara mekanisasi penuh

Perkara	Dua pusingan setahun	Tiga pusingan setahun
1. Keluasan tanaman	1 ha	1 ha
2. Varieti	Megasweet (MS)	Megasweet (MS)
3. Kepadatan pokok/ha	143,000	143,000
4. Hasil (t/tahun)	159.96	214.74
5. Hasil (RM/tahun) @RM250/t	39,990	53,685
6. Kos berubah/operasi (RM)	8,139	11,706
7. Kos overhead (RM)	9,428	12,160
8. Jumlah kos (RM)	17,567	23,866
9. Margin kasar (RM)	22,423	29,819
10. Jumlah kos tetap dan susut nilai (RM)	12,800	12,800
11. Margin bersih (RM)	9,623	17,019
12. <i>Benefit Cost Ratio</i> (BCR)	1.32	1.46
13. Kos pengeluaran (RM/t)	188.61	170.75
14. Purata keuntungan bersih (RM/t)	59.77	79.25
15. Purata Titik Pulang Modal (t/tahun)	90.85	92.18
16. Purata Titik Pulang Modal (t/bulan)	7.57	7.68

**Jadual 9.4:** Parameter teknikal tanaman sorghum secara mekanisasi penuh

Parameter Teknikal Tanaman Sorghum Secara Mekanisasi Penuh	
Varieti	Megasweet (MS)
Keluasan	1 ha
Kepadatan pokok/ha	143,000
Bilangan pusingan setahun	3 kali
Bilangan penuaian sepusingan	2 kali
Bilangan penuaian setahun	6 kali
Tinggi pokok (purata)	2 m
Harga ladang (RM)	250 t/(RM0.25/kg)

*Jadual 9.5* menunjukkan penyata pendapatan tanaman sorghum secara mekanisasi penuh bagi tahun berakhir 2020. Hasil penuaian tanaman sorghum adalah sebanyak 71.58 t/ha sepusingan. Maka dalam setahun hasil penuaian tanaman sorghum adalah sebanyak 214.74 t/ha. Hasil jualan sorghum sebanyak RM53,685/ha. Manakala jumlah kos berubah sebanyak RM23,866/ha. Keuntungan bersih yang diterima sebanyak RM17,019/ha. Ini menandakan



tanaman sorghum secara mekanisasi penuh dilihat berdaya maju untuk diusahakan secara komersial.

**Jadual 9.5:** Penyata pendapatan tanaman sorghum secara mekanisasi penuh bagi tahun berakhir 2020

Perkara/Tahun	Kuantiti	Unit	Jumlah (RM)
Jualan (Penuaian 1 x 3 kali)	45.19 t	RM250/t	33,892.5
Jualan (Penuaian 2 x 3 kali)	26.39 t	RM250/t	19,792.5
Jumlah Jualan			53,685
<b>Kos Berubah</b>			
i) Kos Operasi			
Benih	3 kg	RM19/kg	171
Baja: Organik	2 t/ha	RM0.35/kg	2,100
Urea	200 kg	RM1.40/kg	840
NPK (15:15:15)	200 kg	RM2.4/kg	1,440
Racun: <i>Pre-emergence</i>	3 tong	RM100/4 L (tong)	300
Rumpai	3 tong	RM235/5 L (tong)	705
Mekanisasi:Penyediaan tanah	1 ha	RM350/pusingan	1,050
Plough	1 ha	RM250/pusingan	750
Rotor	1 ha	RM250/pusingan	750
Gaspardo	1 ha	RM250/pusingan	750
Membaja	1 ha	RM250/pusingan	750
Meracun	1 ha	RM250/pusingan	750
Menuai	1 ha	RM450/pusingan	1,350
ii) Kos Overhead			
Utiliti (Elektrik dan Air)		RM30/bulan	360
Kos pembungkusan	10,800	RM1/beg	10,800
Kos pengangkutan dan penyelenggaraan			1,000
Jumlah Kos Berubah			23,866.00
Margin Kasar			29,819.00
<b>Kos Tetap dan Susut nilai</b>			
		Kadar susut nilai	
Mesin Chopper	RM5,000	10%	500
Pengairan dan kelengkapan	RM15,000	10%	1,500
Upah pekerja	1	900/bulan	10,800
Jumlah Kos Tetap dan Susut Nilai			12,800.00
Keuntungan Bersih Sebelum Cukai dan Faedah			17,019.00
BCR ( <i>Benefit Cost Ratio</i> )			1.46

Sumber: Penyata pendapatan dikira hasil daripada ujian penanaman sorghum yang dijalankan oleh MARDI

*Jadual 9.6* menunjukkan analisis kos pengeluaran, keuntungan bersih dan titik pulang modal bagi tanaman sorghum secara mekanisasi penuh. Hasil penuaian tanaman sorghum secara tiga pusingan setahun adalah sebanyak 214.74 t/ha. Harga jualan ladang bagi sorghum segar adalah RM250/t. Kos pengeluaran adalah sebanyak RM170.75/t manakala yang selebihnya pula adalah keuntungan bersih sebanyak RM79.25/t. Titik Pulang Modal (TPM) adalah sebanyak 92.18 t/ha setahun.

Jadual 9.6: Analisis kos pengeluaran, keuntungan bersih dan titik pulang modal bagi tanaman sorghum secara mekanisasi penuh

Purata Keuntungan Bersih (RM)	17,019.00
Purata Keuntungan Bersih/t	79.25
Purata Kos Pengeluaran/t	170.75
Purata Titik Pulang Modal (t/tahun)	92.18
Purata Titik Pulang Modal (t/bulan)	7.68

## 9.5. RUMUSAN

Penilaian ekonomi pengeluaran sorghum sebagai sumber makanan ternakan telah mencapai objektifnya dengan dapatan kajian mendapati tanaman sorghum secara mekanisasi penuh ke atas tanah mineral adalah berdaya maju. Terdapat empat varieti sorghum dipilih bagi tujuan pengujian penanaman bagi menentukan varieti manakah yang menghasilkan pulangan foraj ternakan yang paling optimum. Kesemua varieti sorghum yang menjalani ujian penanaman dibawa masuk dari India dan Filipina. Varieti Mega Sweet (MS) mencatatkan hasil tertinggi 79.98 t/pusingan kemudian diikuti dengan varieti Brown Mid Rib (BMR).

Tanaman sorghum yang ditanam tiga pusingan setahun didapati lebih baik daripada segi hasil foraj ternakan berbanding dengan dua pusingan setahun. Sekiranya ditanam dengan tiga pusingan setahun maka ia boleh dituai sebanyak dua kali dalam satu pusingan. Tuaian pertama adalah 50 hari selepas ditanam dan tuaian kedua adalah 40 hari selepas tuaian pertama. Manakala sorghum yang ditanam dengan dua pusingan setahun boleh dituai sebanyak tiga kali dalam satu pusingan tanaman. Tuaian pertama adalah 50 hari selepas ditanam, tuaian kedua adalah 40 hari selepas tuaian pertama dan tuaian ketiga adalah 40 hari selepas tuaian kedua.

Hasil penuaian tanaman sorghum adalah sebanyak 71.58 t/ha sepusingan. Maka dalam setahun hasil penuaian tanaman sorghum sebanyak 214.74 t/ha. Hasil jualan sorghum sebanyak RM53,685/ha. Manakala jumlah kos berubah sebanyak RM23,866/ha. Keuntungan bersih yang diterima sebanyak RM17,019/

ha. Harga jualan ladang bagi sorghum segar adalah RM250/t. Kos pengeluaran adalah sebanyak RM170.75/t manakala yang selebihnya pula adalah keuntungan bersih sebanyak RM79.25/t. Titik Pulang Modal (TPM) adalah sebanyak 92.18 t/ha setahun. Ini menandakan tanaman sorghum secara mekanisasi penuh dilihat berdaya maju untuk diusahakan secara komersial.

#### 9.6. SARANAN

Penilaian ekonomi penanaman dan pengeluaran sorghum sebagai sumber makanan ternakan merupakan salah satu usaha yang diperkenalkan oleh kerajaan bagi membantu merencanakan lagi industri ternakan ruminan. Pengenalan sorghum sebagai foraj makanan ternakan ruminan telah memberi tambahan nilai kepada penternak daripada segi penambahan variasi foraj makanan ternakan. Sehingga kini, terdapat sebanyak lima spesies foraj makanan ternakan yang ditanam oleh penternak iaitu i) rumput napier (*Pennisetum purpureum*); ii) rumput guinea (*Megathyrsus maximus*); iii) rumput signal (*Brachiaria decumbens*); iv) rumput minyak dan (*Brachiaria humidicola*) v) rumput para (*Brachiaria mutica*).

Memandangkan tanaman sorghum boleh dikategorikan sebagai tanaman baharu di Malaysia kerana ia sudah lama tidak ditanam secara komersial, maka apa yang ingin disarankan dalam aspek penyelidikan yang boleh dijalankan pada masa hadapan bagi melihat potensi sebenar yang terdapat pada tanaman sorghum sebagai foraj makanan ternakan.

Setelah melihat potensi tanaman sorghum dalam aspek penanaman dan pengeluaran di ladang yang didapati berdaya maju, maka langkah seterusnya yang disarankan adalah menjalankan ujian pemakanan ternakan. Walaupun kajian-kajian dari negara luar seperti di Amerika Syarikat, India, Indonesia mahupun negara-negara maju yang lain mendapati tanaman sorghum sesuai dijadikan sebagai foraj makanan ternakan, ia masih tidak boleh dijadikan sandaran semata-mata. Ujian pemakanan ternakan tetap harus dijalankan bagi menilai potensi sebenar sorghum dalam diet pemakanan ternakan termasuk juga kesan-kesan sampingan sekiranya ada. Memandangkan sorghum adalah sejenis tanaman jenis kekacang dan bukannya tanaman berumput maka ujian pemakanan wajar untuk dijalankan.

## 9.7. RUJUKAN

- Jabatan Perkhidmatan Veterinar (2015). Pemakanan Ternakan. Diakses dari <http://www.dvs.gov.my/index.php/pages/view/678>
- Kelley, T.G., P.P. Rao, dan R.P. Singh, (1992). Trend in sorghum production and utilization. Progress Report 108. Resource Management Program Economic Group. ICRISAT, Patancheru.
- Nedumeran, S., P. Abinaya, dan M.C.S. Bantilan, (2013). Sorghum and millets futures in asia under changing socio-economic and climate scenarios. Series Paper Number 2. International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics.
- Sirappa, M.P. (2003). Prospek pengembangan sorgum di Indonesia sebagai komoditas alternatif untuk pangan, pakan, dan industri. *Jurnal Litbang Pertanian* 22(4).
- Sumarno, Djoko S.D., Mahyuddin S. dan Hermanto. (2013). Sorghum: Inovasi, Teknologi dan Pengembangan. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Whole Grains Council. (2021). Whole Grains Council (WGC). Diakses dari [www.wholegrainscouncil.org/whole-grains-101/grain-month-calendar/sorghum\\_june-grain-month](http://www.wholegrainscouncil.org/whole-grains-101/grain-month-calendar/sorghum_june-grain-month)