

**KESAN PENGGUNAAN GENTIAN MESOKARPA TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN HASIL SAWI (*Brassica juncea* L.)**

MOHD AFRIZ BIN NASIP

**PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

**DISERTAI INI DIKEMUKAKAN UNTUK MEMENUHI
SEBAHAGIAN SYARAT MEMPEROLEH
IJAZAH SARJANA MUDA DENGAN KEPUJIAN**

**PROGRAM PENGELUARAN TANAMAN
FAKULTI PERTANIAN LESTARI
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH
2016**



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN TESIS

JUDUL: Kesan Penggunaan Genthian Mesokarpa Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sawi (Brassica juncea.L)

IAZAH: Ijazah Sarjana Muda Sains Pertanian Dengan Kepujian

SAYA: MOHD APRIZ BIN NASIP SESI PENGAJIAN: _____

(HURUF BESAR)

Mengaku membenarkan tesis *(LPSM/Sarjana/Doktor Falsafah) ini disimpan di Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:-

1. Tesis adalah hak milik Universiti Malaysia Sabah.
2. Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dibenarkan membuat salinan untuk tujuan pengajian sahaja.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan tesis ini sebagai bahan pertukaran antara institusi pengajian tinggi.
4. Sila tandakan (✓)

SULIT

(Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau kepentingan Malaysia seperti yang termaktub di AKTA RAHSIA RASMI 1972)

TERHAD

(Mengandungi maklumat TERHAD yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan dijalankan)

TIDAK TERHAD

Disahkan oleh:

NURULAIN BINTI ISMAIL

PUSTAKAWAN KANAN

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

(TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Apri
(TANDATANGAN PENULIS)

Alamat Tetap: Bil 130 89907
Tenan Sabah

Prof. Dr. Abdul Rahman Milon

(NAMA PENYELIA)

TARIKH: 12.1.2017

TARIKH: 12.1.2017

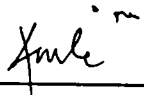
Catatan:

- *Potong yang tidak berkenaan.
- *Jika tesis ini SULIT dan TERHAD, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa/organisasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh tesis ini perlu dikelaskan sebagai SULIT dan TERHAD.
- *Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana Secara Penyelidikan atau disertai bagi pengajian secara kerja kursus dan Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM).



PENGAKUAN

Saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang tiap satunya telah saya jelaskan sumbernya. Saya juga mengakui bahawa disertasi ini tidak pernah atau sedang dihantar untuk perolehi ijazah dari universiti ini atau mana-mana universiti yang lain.



MOHD AFRIZ BIN NASIP

BR13110099

13 JANUARI 2017



DIPERAKUKAN OLEH

1. Prof. Dr. Abd Rahman Milan
PENYELIA



PROF. DR. ABD RAHMAN MILAN
PENSYARAH
FAKULTI PERTANIAN LESTARI
UMS KAMPUS SANDAKAN



PENGHARGAAN

Saya ingin mengambil kesempatan ini untuk mengucapkan syukur kepada Allah S.W.T kerana kajian ini dapat disiapkan dan saya juga ingin mengucapkan setinggi-tinggi penghargaan kepada penyelia kajian iaitu Prof. Dr. Abd Rahman Milan, Pensyarah Fakulti Pertanian Lestari, Universiti Malaysia Sabah di atas bimbingan, cadangan serta kritikan yang telah diberikan dan banyak membantu dalam proses menyiapkan kajian ini.

Saya juga ingin berterima kasih kepada ahli keluarga saya terutama ayah dan ibu saya iaitu Nasip Sapary dan Jasliah Bte Hamjah yang menjadi tulang belakang saya serta mendorong dan menjadi kekuatan saya dalam perjalanan saya mengharungi susah senang sepanjang tempoh pengajian saya. Tidak lupa juga kepada adik-beradik saya yang juga sedikit sebanyak turut mendukung saya. Ucapan terima kasih juga saya ucapkan kepada semua rakan-rakan yang turut sama membantu dalam menyiapkan kajian ini dan juga kepada semua pihak yang terlibat sama ada secara langsung atau tidak langsung dalam menyempurnakan disertasi ini.



ABSTRAK

Kajian ini dijalankan untuk menentukan kesan penggunaan media berasaskan gentian mesokarpa bercampur dengan tanah atas terhadap pertumbuhan dan hasil sawi hijau (*Brassica sp.*). Objektif kajian ini adalah untuk mengkaji keberkesanan gentian mesokarpa (GM) sebagai media untuk pertumbuhan, meningkatkan hasil dan kualiti tanaman. Kajian ini dijalankan dibawah rumah lindungan hujan di Ladang Fakulti Pertanian Lestari, Universiti Malaysia Sabah. Kajian ini berlangsung selama 4 minggu dengan menggunakan Reka Bentuk Rawak Lengkap (CRD). Sawi di tanam didalam polibeg dan lima jenis rawatan telah digunakan dalam kajian ini iaitu T1 (tanah atas) (kawalan), T2 (20% gentian mesokarpa+80% tanah atas), T3 (40% gentian mesokarpa+60% tanah atas), T4 (60% gentian mesokarpa+40% tanah atas), T5 (80% gentian mesokarpa+20% tanah atas). Parameter yang direkod dalam kajian ini adalah ketinggian sawi, ukur lilit batang, bilangan daun, berat basah, berat kering dan pH media. Keputusan dari kajian ini, menunjukkan rawatan T1 iaitu kawalan telah mendapat purata yang tertinggi bagi parameter bilangan daun dan ukur lilit batang sawi. Bagi parameter ketinggian pokok, purata T2 adalah yang tertinggi berbanding dengan rawatan lain. Bagi parameter hasil iaitu berat basah dan kering, rawatan T3 adalah purata yang tertinggi berbanding dengan rawatan lain. pH media yang direkodkan sebelum dan selepas penanaman adalah sekitar 5.4-6.8. Gentian Mesokarpa mempunyai nutrisi yang tersendiri yang mampu menambah kandungan nutrisi dalam tanah atas. Di samping itu, liang udara pada GM adalah tinggi di mana bagus untuk pertumbuhan akar. Peningkatan jumlah liang udara dapat mengurangkan halangan air, meningkatkan penghantaran oksigen dan meningkatkan penembusan akar dalam media seterusnya mempengaruhi pertumbuhan, perkembangan dan hasil tanaman. Oleh itu, rawatan T2 dan T3 boleh memberikan hasil yang terbaik untuk penanaman sawi. Kajian ini telah mencapai objektifnya iaitu untuk mengkaji kesan gentian mesokarpa dalam media penanaman terhadap pertumbuhan dan hasil sawi. Justeru, para petani boleh meningkatkan hasil pengeluaran sawi mereka dengan campuran GM di dalam media penanaman mereka. Kajian perlu di buat pada masa hadapan bagi memperbaiki lagi media ini dengan penambahan bahan organik seperti efektif mikrob (EM) ataupun mengubah cara penyediaan GM.

THE EFFECTS OF MESOCARP FIBER ON GROWTH AND YIELD OF MUSTARD (BRASSICA JUNCEA L.)

ABSTRACT

This study was conducted to determine the effect of mesocarp fibre mixed with 'top soil' on growth and yield of green mustard (Brassica sp.). The objective of this study was to investigate the efficacy of mesocarp fibre as a good media for the growth of green mustard and also improve the yield and quality by using mesocarp fibres as the growth media. This experiment was conducted under rain shelter at the field of Faculty of Sustainable Agriculture, University Malaysia Sabah. The experiment was held for 4 weeks using experimental design Complete Random Design (CRD). Mustard was planted in polybags and five types of treatment were used in this study were T1 ('top soil') (control), T2 (20% mesocarp fibre + 80% 'top soil'), T3 (40% mesocarp fibres + 60% 'top soil'), T4 (60% mesocarp fibre + 40% 'top soil'), T5 (80% mesocarp fibre + 20% 'top soil'). The parameters used in this study are the height of the mustard, stem diameter, number of leaves, fresh weight, dry weight and pH of the media. The results from this study show that treatment T1 has got the highest average for parameters number of leaves and plant circumference. For average of plant height, treatment T2 shows the highest compared to other treatments. For fresh and dry weight, treatments T3 shows the highest average compared to other treatments. The pH of the media recorded before and after planting are around 5.4-6.8. Mesocarp fiber has its own nutrient that can increase the nutrient content in the top soil. Besides, mesocarp fiber has high air pores which is good for root growth. The increase in the number of air pores can reduce water obstacles, improve oxygen delivery and increase the penetration of roots in the media which affects the growth, development and yield of plant. Therefore, treatment T2 and T3 can give a better yield compare to other treatments. The objective of this study which is to study the effects of mesocarp fiber in growth and yield of green mustard has been achieved. Thus, farmers can increase their yields with a suitable mixture of mesocarp fiber and top soil in their planting media. This study will be improvise in the future by improving the media with organic matter such as effective microorganism (EM) or changing the preparation of the mesocarp fiber.



ISI KANDUNGAN

KANDUNGAN	MUKA SURAT
PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
ISI KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	x
SENARAI RAJAH	xi
SENARAI UNIT, SIMBOL DAN SINGKATAN	Xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Pengenalan	1
1.2 Justifikasi	1
1.3 Objektif Kajian	3
1.4 Hipotesis	3
BAB 2 ULASAN PERPUSTAKAAN	4
2.1 Tanaman Sawi (<i>Brassica juncea</i> .L)	4
2.1.1 Asal dan Taburan	5
2.1.2 Botani	5
2.1.3 Kesesuaian Cuaca dan pH Tanah	6
2.1.4 Amalan Penanaman	7
2.1.5 Keperluan Nutrisi	7
2.1.6 Penuaian	8
2.1.7 Penyakit dan Serangga Perosak	9
2.2 Gentian Mesokarpa	9
2.2.1 Penggunaan Gentian Mesokarpa	10
2.2.2 Komposisi Nutrien Gentian Mesokarpa	11
2.2.3 Rawatan Mesokarpa	12
2.3 Hubungkait Kesan Gentian Mesokarpa dengan Tumbesaran Pisang	12
BAB 3 METODOLOGI	13
3.1 Tapak Kajian	13
3.2 Tempoh Kajian	13
3.3 Pengumpulan Gentian Mesokarpa	13
3.4 Bahan-bahan	14
3.5 Rawatan	14
3.6 Kaedah Kajian	15



3.6.1	Penyediaan Polibeg dan Medium Tanaman	15
3.6.2	Penyediaan Pra-cambah	16
3.6.3	Penanaman Anak Pokok	16
3.6.4	Pemindahan Anak Pokok	16
3.7	Pengurusan Tanaman	16
3.7.1	Merumput	16
3.7.2	Pembajaan	17
3.7.3	Penyiraman	17
3.7.4	Kawalan Penyakit dan Perosak	17
3.7.5	Penuaian Hasil	17
3.8	Parameter	18
3.9	Rekabentuk Eksperimen	19
3.10	Analisis Statistik	19
BAB 4	KEPUTUSAN	20
4.1	Keputusan Kajian	20
4.2	Analisis ANOVA	20
4.3	Min dan Pekali Variasi	21
4.4	Keputusan Analisa LSD	21
4.5	Kesan Gertian Mesokarpa Dalam Media Penanaman Terhadap Pertumbuhan Sawi	22
4.6	Kesan Gertian Mesokarpa Dalam Media Penanaman Terhadap Pertumbuhan Sawi	22
4.6.1	Kesan Gertian Mesokarpa dalam Media Penanaman Terhadap Bilangan Daun Sawi	22
4.6.2	Kesan Gertian Mesokarpa dalam Media Penanaman Terhadap Ketinggian Sawi	23
4.6.3	Kesan Gertian Mesokarpa dalam Media Penanaman Terhadap Ukur Lilit Batang Sawi	24
4.7	Kesan Gertian Mesokarpa dalam Media Penanaman Terhadap Hasil Sawi	25
4.7.1	Kesan Gertian Mesokarpa dalam Media Penanaman Terhadap Berat Basah Sawi	25
4.7.2	Kesan Gertian Mesokarpa dalam Media Penanaman Terhadap Berat Kering Sawi	26
4.8	Kesan Gertian Mesokarpa dalam Media Penanaman Terhadap pH Tanah	26
BAB 5	PERBINCANGAN	28
5.1	Kesan Rawatan Terhadap Pertumbuhan Sawi	28
5.1.1	Kesan Rawatan Terhadap Bilangan Daun Sawi	28
5.1.2	Kesan Rawatan Terhadap Ketinggian Sawi	29
5.1.3	Kesan Rawatan Terhadap Ukur Lilit Batang	30
5.2	Kesan Rawatan Terhadap Hasil Sawi	31
5.2.1	Kesan Rawatan Terhadap Berat Basah Sawi	31
5.2.2	Kesan Rawatan Terhadap Berat Kering Sawi	32
5.3	Kesan Rawatan Terhadap pH Tanah	32

BAB 6	KESIMPULAN	33
6.1	Kesimpulan	33
6.2	Cadangan	34
RUJUKAN		35
LAMPIRAN		37



SENARAI JADUAL

JADUAL		MUKA SURAT
2.1	Morfologi Sawi	6
2.2	Keluasan bertanam dan pengeluaran sayur sawi pada tahun 2011-2013 di Malaysia	6
2.3	Keperluan Nutrisi Sawi	8
2.4	Elemen-elemen kimia dalam GM	10
2.5	Kandungan nnutrisi dalam GM	11
2.6	Zat besi dalam GM	11
3.1	Komposisi Ujikaji	15
4.1	Nilai Min Kuasa Dua dari Jadual ANOVA untuk komponen pertumbuhan pokok dan hasil sawi	20
4.2	Min dan Pekali Variasi (CV) untuk komponen pertumbuhan dan hasil sawi	21
4.3	Purata Min antara rawatan dari analisa LSD	21



SENARAI RAJAH

RAJAH		MUKA SURAT
3.1	Susun Atur eksperimen untuk pertumbuhan sawi	19
4.1	Pertumbuhan sawi	22
4.2	Kesan GM terhadap pertumbuhan bilangan daun sawi	23
4.3	Kesan GM terhadap ketinggian pokok sawi	23
4.4	Kesan GM terhadap ukur lilit batang sawi	24
4.5	Purata berat basah sawi selepas dituai	25
4.6	Purata berat kering sawi selepas dituai	26
4.7	Purata pH tanah sebelum tanam dan selepas tuai	27



SENARAI SIMBOL, UNIT DAN SINGKATAN

%	Peratusan
`	inci
°C	Celsius
ANOVA	Analisis Variasi
Ca	Calcium
CRD	Complete Random Design
FAMA	Federal Agricultural Marketing Authority
Fe	Ferum
g	gram
GM	Gentian Mesokarpa
K	Kalium
kg	kilogram
m	meter
N	Nitrogen
P	Fosforus
sm	sentimeter
SAS 9.4	Statistical Analysis System
UMS	Universiti Malaysia Sabah



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Pengenalan

Sawi adalah tumbuhan dari keluarga *Brassicaceae* yang mana daun atau bunganya digunakan sebagai sayuran baik segar ataupun yang telah di proses (Devi *et al.*, 2014). Sawi merupakan tanaman yang popular di kalangan petani Malaysia. Sawi mempunyai pelbagai khasiat seperti melegakan sakit kepala, bahan pembersih darah, memperbaiki fungsi ginjal, serta memperbaiki dan melancarkan pencernaan. Manakala kandungan yang terdapat pada sawi adalah protein, lemak, karbohidrat, Ca, P, Fe, vitamin A, vitamin B, vitamin C.

Menurut FAMA (2016) permintaan terhadap sayur-sayuran tempatan dijangka meningkat daripada 1.6 juta tan metrik pada 2010 kepada 2.4 juta tan metrik pada tahun 2020 dengan pertumbuhan sebanyak 4.5% setahun. Pengeluaran sayur-sayuran pula dijangka meningkat daripada 0.7 juta tan metrik kepada 1.7 juta tan metrik dengan kadar pertumbuhan sebanyak 9.8% setahun. Jangkaan peningkatan pengeluaran ini disebabkan oleh peningkatan produktiviti dan peluasan kawasan baru untuk tanaman sayur-sayuran seperti sawi, bayam, timun, kangkung, terung, kacang panjang dan bendi. Ini menunjukkan sawi mempunyai permintaan yang tinggi di kalangan pengguna dan mempunyai potensi yang besar untuk di majukan dalam pertanian di samping menjana ekonomi para petani dan negara. Sehubungan dengan itu, kajian mengenai cara meningkatkan hasil dan tumbesaran pokok sawi amatlah penting untuk memenuhi permintaan yang tinggi dari kalangan pengguna sama ada dalam atau luar negara.

Tandan sawit kosong, sabut dan cengkerang luaran buah sawit merupakan sisa buangan kelapa sawit hasil daripada pemprosesan minyak kelapa sawit. Kilang minyak kelapa sawit menghasilkan 14% sabut, 7% cengkerang luaran buah sawit dan 23% tandan sawit kosong bagi setiap tan buah segar kelapa sawit. Gentian Mesokarpa (GM) mempunyai potensi yang tinggi untuk dikitar semula sebagai input pertanian. GM juga turut menyebabkan pencemaran alam sekitar dan mempunyai nilai ekonomi yang rendah dan kebiasaannya GM di buang pada tanah rata dan di bakar atau di gunakan sebagai baja kompos. GM mengandungi 53.1% carbon dan 2.2% nitrogen. Selain itu, GM juga mengandungi cellulosa 42%, hemicellulose 32% dan lignin 22%. Lignin digunakan sebagai mengawal pengaliran nutrisi baja, di ubah suai untuk memperlahankan tindak balas baja dan racun dalam pertanian. Pengurusan sisa buangan adalah berkait rapat dengan industri pertanian kerana kebanyakan sisa buangan mempunyai nilai nutrien tertentu yang dapat membantu tumbesaran tanaman dan meningkatkan nilai ketahanan terhadap serangan penyakit dan serangga. Oleh itu, penggunaan semula sisa buangan pertanian seperti sisa buangan sawit dapat mengurangkan masalah pencemaran alam sekitar dan mengembalikan kesuburan tanah.

1.2 Justifikasi Kajian

Minyak kelapa sawit dan produk-produk yang berkaitan merupakan eksport kedua terbesar Malaysia (Fauziah *et al.*, 2010). Gentian Mesokarpa adalah bahan sisa buangan yang diperolehi setelah buah sawit diproses dan sisa buangan ini dikatakan antara salah satu punca pencemaran alam kerana sisa buangan sawit dikatakan tidak mempunyai nilai di pasaran dunia. Oleh sebab itu, dengan adanya kajian ini, Gentian Mesokarpa dapat digunakan sebagai media untuk penanaman sawi dan juga sebagai baja organik untuk tanaman lain. Gentian Mesokarpa juga dapat meningkatkan hasil ekonomi negara dengan menjual kepada negara luar sebagai baja organik kerana Malaysia merupakan negara kedua terbesar dunia yang mengeluarkan hasil kelapa sawit. Di samping itu juga kajian ini dapat membantu mengurangkan masalah pencemaran hasil daripada bahan buangan sisa kelapa sawit jika sisa buangan ini digunakan sebagai media atau diproses sebagai baja organik kerana sisa buangan sawit memiliki hasil nutrien yang tinggi yang diperlukan oleh tanaman untuk membesar dan mengeluarkan hasil yang baik serta bermutu tinggi. Justeru itu, kajian ini diharapkan dapat menghasilkan produk sawi serta tanaman lain yang

bermutu tinggi serta dapat mengeluarkan hasil yang banyak dan dapat memenuhi keperluan sawi yang tinggi pada masa sekarang.

1.3 Objektif Kajian

Objektif kajian ini adalah untuk mengkaji keberkesanan Gentian Mesokarpa sebagai media dan juga baja kepada pertumbuhan sawi.

1.4 Hipotesis Kajian

Hipotesis yang dijalankan adalah seperti berikut:

Ho: Penggunaan Gentian Mesokarpa tidak memberi kesan terhadap tumbesaran dan hasil sayur sawi.

Ha: Penggunaan Gentian Mesokarpa memberi kesan terhadap tumbesaran dan hasil sayur sawi.

BAB 2

ULASAN PERPUSTAKAAN

2.1 Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea*)

Sawi hijau merupakan tanaman lazim bagi para petani di Malaysia. Terdapat 3 jenis sawi yang lazimnya di tanam oleh para petani iaitu *Brassica alba*, *Brassica juncea* dan *Brassica nigra* (Thomas, 2012). Sawi hijau menyumbang kepada pengeluaran makanan dan hampir kesemua bahagian sawi di gunakan dalam kehidupan manusia (Premi *et al.*, 2013). Di Malaysia, tanaman ini merupakan salah satu daripada 5 jenis sayur daun yang luas di tanam.

Sawi hijau termasuk dalam kelompok tanaman sayuran daun yang mengandungi zat makanan yang diperlukan oleh manusia seperti protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosphorus, ferum, vitamin A, vitamin B, vitamin C (Devi *et al.*, 2014). Sawi boleh dimakan bagi merawat penyakit sembelit, buasir, pencernaan bermasalah, kegemukan, dan tekanan darah tinggi. Ia juga boleh dimakan bagi meningkatkan selera makan, awet muda dan sebagai antioksidan.

Tanaman ini adalah tanaman jangka pendek dan mempunyai tindak balas yang cepat terhadap penggunaan baja organik mahupun kimia. Tanaman ini mempunyai pengeluaran hasil yang tinggi dalam masa yang singkat, dan mudah di tanam kerana sesuai dengan iklim dan cuaca di Malaysia. Hal ini telah menyebabkan ianya menjadi salah satu tanaman yang gemar ditanam oleh petani-petani di Malaysia.



2.1.1 Asal dan taburan

Tanaman sawi hijau seperti sawi lain di percayai berasal dari kawasan Asia Tengah seperti China, Mongolia dan merebak sehingga kawasan mediterreanean tetapi kini ditanam di seluruh dunia. Sawi adalah sayur daun yang paling luas di tanam di Malaysia. Kawasan yang paling luas menanam sawi adalah Negeri Johor, diikuti dengan Negeri Pahang dan seterusnya Negeri Sarawak.

Di Malaysia, sayur sawi digunakan sebagai sayuran segar untuk dimasak dengan sup, digoreng atau dimasukkan dalam mee goreng sebagai penyedap rasa. Manakala di Negara China dan Korea, sawi diproses dijadikan jeruk sebagai makanan.

2.1.2 Botani

Sawi hijau adalah tanaman semusim, berdaun tegak berwarna hijau tua berukuran lebih kurang 20-25 sm dan bunganya berwarna kuning. Terdapat empat kelopak, sepal dan petal pada bunga dan kedua-dua kelopak dan sepal adalah berasingan dan tidak bergabung. Batang atau petiol berbentuk kurus dan berwarna hijau. Sawi boleh mencecah setinggi 50 sm. Daun tunggal, sederhana besar, berbentuk bulat melonjong seakan sudu. Tepi daun bergerigi halus, daun bergelombang kasar, urat daun di tengah dan urat selerat jelas kelihatan, pucuk berwarna hijau muda, warna hijau tua setelah matang. Sawi mengandungi banyak biji yang berwarna hitam apabila mencapai peringkat matang.

Jadual 2.1 Morfologi Sawi

Kedudukan	Klasifikasi
Kingdom	Plantae
Subkingdom	Tracheobionta (tumbuhan vaskular)
Superdivision	Spermatophyta (tumbuhan benih)
Division	Magnoliophyta (tumbuhan berbunga)
Kelas	Magnoliopsida (dikotiledon)
Subkelas	Dilleniidae
Order	Capparales
Keluarga	Brassicaceae / Cruciferae (keluarga sawi)
Genus	Brassica L. (sawi)
Spesies	<i>Brassica Juncea</i> (sawi coklat)

(sumber: Megha Kaushik, 2015)

Jadual 2.2 Keluasan bertanam dan pengeluaran sayur sawi pada tahun 2011-2013 di Malaysia

Jenis Sayur	2011		2012		2013	
	Keluasan bertanam (ha)	Pengeluaran (mt)	Keluasan bertanam (ha)	Pengeluaran (mt)	Keluasan bertanam (ha)	Pengeluaran (mt)
sawi	9,172	128,647	9,347	122,192	9,394	122,803

(Sumber: Jabatan Pertanian Malaysia, 2013)

2.1.3 Kesesuaian Suhu dan pH Tanah

Sawi adalah sayuran yang tahan lasak, walaubagaimanapun untuk mendapat hasil yang maksima, persekitaran haruslah dijaga dengan baik. Sawi sesuai ditanam dalam kawasan yang mempunyai suhu diantara 23-35°C dan kelembapan yang tinggi. Terlalu banyak hujan boleh merosakkan daun sawi dan menjejaskan kualitinya, sawi memerlukan taburan hujan sebanyak 500 hingga 4,200 mm. Penggunaan rumah pelindung hujan atau struktur berjaring boleh mengatasi masalah ini. Kebanyakan tanah di Malaysia berasid dengan nilai

pH 4.2 - 4.8. Tanah gambut dan tanah asid sulfat mempunyai nilai pH kurang dari 3.8. Nilai pH yang optima untuk penanaman sayuran di Malaysia ialah 5.0 – 6.5 (UPM, 2011).

2.1.4 Amalan Penanaman

Biji benih sawi haruslah disemai dahulu atau boleh ditanam terus ke atas batas. Sebanyak 1.5 kilogram biji benih digunakan untuk sehektar (Jabatan Pertanian Pahang, 2016). Sebelum menanam, biji benih dirawat dengan racun kulat thiram dan digaulkan dengan pasir halus atau tanah peroi dan ditabur sama rata ke dalam jalur-jalur pada batas. Selepas 10-14 hari, penjarangan dibuat mengikut ukuran yang disyorkan, iaitu 20 sm antara baris (alur) dan 10 sm antara pokok. Tanah perlu dibajak dan digembur sedalam 15-20 sm. Kemudian batas yang berukuran 1.2 m lebar, 7.5 m panjang dan 20-30 sm tinggi disediakan. Tiada cara terbaru bagi penanaman sawi di Malaysia, cara penanaman sama sahaja iaitu menggunakan benih yang di semai di atas batas.

Sawi memerlukan air yang banyak untuk tumbesarnya. Penyiraman air dua kali sehari dalam musim panas, secara manual atau sistem pengairan renjis adalah disyorkan. Pada usia 2 minggu selepas dialihkan, ia sangat memerlukan air yang banyak. Lakukan aktiviti merumput pada batas untuk mengelak saingan dalam mendapatkan makanan. Untuk memudahkan kerja, letak mulsa atau sungkupan pada batas agar kelembapan dapat dikekalkan dan rumput rumpai dapat dikawal (Utusan Online, 2011).

2.1.5 Keperluan Nutrisi

Kebanyakan sayuran ialah tanaman jangka pendek. Bagi memperolehi hasil yang tinggi baja perlu diberi dengan secukupnya kerana masa untuk memperbaiki kekurangan nutrient adalah singkat (UPM, 2011). Pembajaan tanaman sawi dimulakan pada peringkat sebelum menanam dan selepas menanam. Keperluan unsur Nitrogen lingkungan 60-100 kg/ha, unsur Fosforus 40-60 kg/ha dan unsur Kalium 80-100 kg/ha bagi tanaman sawi.

Jadual 2.3 Keperluan nutrisi sawi

Pusingan	Masa	Jenis Baja	Kadar/Batas	Kadar/Hektar
1	Sebelum menanam	Baja Organan	6kg	4tan
2	2 minggu	NPK 15:15:15	0.4kg	0.25tan
3	3 minggu	NPK 15:15:15	0.4 kg	0.25 tan

(Sumber: Jabatan Pertanian Malaysia, 2016)

2.1.6 Penuaian

Penuaian merupakan operasi awal dalam pengendalian lepas tuai. Aspek penting bagi penuaian adalah menentukan tahap kematangan yang sesuai dan cara penuaian. Tahap kematangan ketika penuaian mempengaruhi mutu dan ketahanan semasa penyimpanan. Citarasa sesuatu jenis sayur berbeza sekiranya hasil dikutip terlalu muda atau terlalu tua. Penuaian adalah peringkat paling penting untuk mendapatkan hasil yang maksima dalam masa yang optima. Penuaian yang terlalu awal akan menyebabkan kerugian dari segi hasil timbangan manakala hasil tuaian yang lambat akan menyebabkan tanaman sawi akan menjadi keras dan kandungan serat akan berkurangan berbanding dengan yang sepatutnya. Oleh itu, masa tuaian yang optimum perlu ditetapkan bagi memastikan hasil tuaian yang maksima dapat diperolehi. Kerja-kerja penuaian seelok-eloknya dilakukan di waktu pagi atau lewat petang di mana suhu berada pada peringkat yang rendah. Keadaan ini adalah perlu terutama bagi jenis sayur-sayuran yang cepat rosak dan tidak tahan pada suhu yang panas (UPM, 2011).

Sawi boleh mula dituai selepas 27 hingga 30 hari ditanam. Cara menuai sawi adalah dengan memotong bahagian pangkal paling hampir dengan tanah. Akar dibiarkan reput di batas. Cuci kotoran tanah yang melekat pada sawi dengan air bersih. Rendam sawi di dalam air sejuk bersuhu 5°C untuk proses prapenyejukan selama antara lima dan 10 minit. Ia untuk mengekalkan kualiti sawi dalam tempoh yang lebih lama. Bungkus menggunakan plastik lutsinar yang berlubang untuk pengudaraan sawi. Jika disimpan dalam suhu 10°C, ia boleh tahan selama seminggu (Utusan Online, 2011).

2.1.7 Penyakit dan Serangga Perosak

Penyakit yang kebiasaannya menjangkiti tanaman sawi adalah reput lembut (*Erwinia caratovora*), bintik daun (Leaf spot-*Cercospora* spp.), reput daun (leaf rot-*Corticium solani*) dan penyakit layu anak benih (Damping off). Serangga perosak yang memakan daun atau batang sawi ialah ulat ratus (*Spodoptera litura*), kumbang kutu (*Phyllotera sinuate ateph*), ulat pangkas (*Agrotis xpsilon*) dan ulat pluttela (*Pluttela xylostella*) (Jabatan Pertanian Malaysia, 2016).

Bagi amalan pengawalan pula dengan merawat biji benih dengan thiram bagi penyakit reput lembut dan bintik daun manakala bagi reput daun pokok dan anak benih layu hendaklah dicabut dan dibuang. Untuk mengawal serangga perosak semburan racun di amalkan untuk mengurangkan serangan serangga perosak iaitu dengan menggunakan racun Fenvalerate bagi ulat ratus dan ulat pangkas, menyembur racun Malathion bagi kumbang kutu, dan menyembur racun *Bacillus thuringiensis* bagi ulat pluttela. Di samping itu, kita boleh juga menggunakan kawalan biologi. Sebagai contoh, menggunakan semut hitam untuk mengawal ulat koko yang digunakan di ladang koko (Saripah, 2012).

2.2 Gentian Mesokarpa

Gentian Mesokarpa (GM) adalah salah satu bahan buangan yang diperolehi hasil daripada kilang sawit. Sebanyak 11% serat GM dihasilkan dari buah sawit selepas mengestrak minyak sawit. Pada asasnya serat GM terdiri daripada serat buah sawit, biji sawit yang dihancurkan dan tempurung. GM boleh digunakan untuk menjana karbon dan boleh meningkatkan keliangan media dalam tanaman. Menurut kajian terdapat 55.7% kandungan karbon dalam mesokarpa kelapa sawit (Castro's *et al.*, 2000).

Jadual 2.4 Elemen-elemen kimia dalam GM

Elemen	Komposisi (ppm)
K	1.19
CA	0.39
Mg	0.08
Cr	0.25
Al	0.26
Jumlah	2.07

Sumber: (Noor Akhmazillah, 2011)

2.2.1 Penggunaan Gentian Mesokarpa

Pada masa kini, serat GM ini digunakan sebagai biofuel dan juga bahan bakar yang digunakan untuk menjana kuasa elektrik di kilang sawit. Selain itu, ia juga dijadikan kajian untuk penghasilan biokomposit. Serat GM juga diproses menjadi bahan polimer untuk membuat thermoplastik. Kelebihan menggunakan serat GM ini adalah ketumpatan yang ringan, kos yang rendah, kekuatan yang tinggi dan mempunyai ketahanan dan kekuatan yang munasabah (Hafizul, 2014).

2.2.2 Komposisi Nutrien Gentian Mesokarpa

Jadual 2.5 Kandungan nutrisi dalam GM

Elemen	Komposisi (%)
sellulosa	42.7 - 65
lignin	13.2 – 25.31
glukosa	66.4
silika	1.8
kuprum	0.8
kalsium	2.8
manganese	7.4
ferum	10
natrium	11

Sumber: (Shinoj *et al.*, 2011)

Serat Mesokarpa mengandungi 42.7% - 65% sellulosa dan 13.2% - 25.31% lignin. Kandungan lain seperti glukosa mengandungi sebanyak 66.4%, silica sebanyak 1.8%, kuprum (Cu) 0.8%, kalsium (Ca) sebanyak 2.8%, manganese (Mn) sebanyak 7.4%, ferum sebanyak 10% dan natrium sebanyak 11% (Shinoj *et al.*, 2011).

Jadual 2.6 Zat besi dalam mesokarpa

Zat besi (mg/kg)	Mesokarpa
Magnesium	57.69
Kuprum	3.34
Zink	16.84
Kalium	57.10
besi	45.8
Kalsium	83.37

Sumber: (Evbuomwan, 2013)

RUJUKAN

- Anon. 1997. Decomposition of Peat Substrate in Relation to Physical Properties and Growth of *Chamaecyparis*. *Acta Hort* **450**: 191-198
- Castro. J, P., Cerrella. E, Cukierman. A. 2000. Phosphoric Acid Activation of Agricultural Residues and Bagasse from Sugar Cane. *Industrial & engineering Chemistry* **39(11)**: 4166-4170
- Dedi Erawan, Wa Ode Yani, Andi Bahrun. 2013. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica Juncea* L.) Pada Berbagai Dosis Pupuk Urea. *Jurnal Agroteknos Maret* **3(1)**: 19-25
- Devi, P., Pradana, D., Rizal E. S. 2014. *Laporan Praktikum Hidroponik Budidaya Sawi*. Bogor: Departemen Teknik Mesin dan Biosistem Fakultas Teknologi Pertanian Bogor. 1-26
- Evbuomwan B. O., Agbede A. M., and Atuka M. M. 2013. A Comparative Study of the Physico- Chemical Properties of Activated Carbon from Oil Palm Waste (Kernel Shell and Fibre). Department of Chemical Engineering, University of Port Harcourt, Rivers State: Nigeria. 2251-8843
- Fauziah Sulaiman, Nurhayati Abdullah, Heiko Gerhauser and Adilah Shariff. 2010. A Perspective of Oil Palm and Its Wastes. *Journal of Physical Science* **21(1)**:67-77
- Gabriel W. Q. 2010. *Effect Of Organic And Inorganic Fertilizers And Their Combinations On The Growth And Yield Of Maize In The Semi-Deciduous Forest Zone Of Ghana*. Department of Crop and Soil Science, Colleges of Agriculture and Natural Resource, Kumasi Ghana. 1-162
- Jabatan Pertanian Malaysia. 2013. Statistik Tanaman (Sub Sektor Tanaman Makanan) 2013. Kementerian Pertanian dan Industri Asas Tani Malaysia.
- Jabatan Pertanian Malaysia. 2016. Panduan Menanam Sawi. http://www.terengganu.gov.my/maxc2020/appshare/widget/mn_img/76682file/sawi%20info.pdf. Retrieved April 19, 2016
- Jabatan Pertanian Pahang. 2016. Amalan Pertanian Baik. <http://agri.pahang.gov.my/images/SALM/garis%20panduan%20APB.pdf>. Retrieved Mac 12, 2016
- Liew Chun Yik. 2015. *Perubahan Ciri-Ciri Medium Mesokarpa Selepas Satu Kitaran Penanaman Cili Dengan Menggunakan Sistem Fertigasi*. Disertasi Sarjana Muda Sains. Universiti Malaysia Sabah. 1-79
- Lin, C., 2008. A negative Pressure Aeration System for Composting Food Wastes: *Bioresource Technology* **99**: 7651-7656. DOI:10.1016/j.biortech.2008.01.078
- Madu, P. C.1 and Lajide, L. 2013. Physicochemical Characteristics of Activated Charcoal Derived from Melon Seed Husk. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research, 2013*, **5(5)**: 94-98
- Magnus N, Hakan E. 2014. Lignin: Recent Advances and Emerging Applications. *Current Opinion in Colloid & Interface Science* 409-416
- Max, J. f. J., Horst, W. J., Mutwiwa, U. N dan Tantau, H. J. 2009. Effects of Greenhouse Cooling Method on Growth Fruit Yield and Quality of Tomato (*Lycopersicum esculentum* L) Tropical Climate. *Scientia Horticulturae* **122(2)**: 179-186
- Megha Kaushik. 2015. Brassica juncea (Indian mustard) – Characteristics and Uses. Biotech Articles. <http://www.biotecharticles.com/Agriculture-Article/Brassica-Juncea-Indian-mustard-Characterstics-and-Uses-3341.html>. Access on 13 April 2016



- Michael, R. dan J. H. Lieth. 2008. *Soilless Culture: Theory and Practice. 1st Edition. Elsevier.* 608
- Mohd Hafizul Bin Tamidi. 2014. *Kesan Penggunaan Medium Berasaskan Buangan Kelap Sawit Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Cili Menggunakan Sistem Fertigasi.* Disertasi Sarjana Muda Sains. Universiti Malaysia Sabah. 2-10
- MPOC. 2011. http://www.mpoc.org.my/The_Oil_Palm_Tree.aspx. [13 Disember 2011]
- Noor Akhmazillah Bt Mohd Fauzi. M. R. 2011. Trace Metals Content (contaminants) as Initial Indicator in the Quality of Heat Treated Palm Oil Whole Extract. *Energy and Environment* **2(4)**: 671-676
- O'Kelly, B. C. 2003. Accurate Determination of Moisture Content of Organic Soil Using the Oven Drying Method. *Drying Technology* 1767-1776
- Premi, O. P., Kandpal, B. K., Rathore, S. S., Kapila, S., Chauhan, J. S. 2013. Green Manuring, Mustard Residue Recycling and Fertilizer Application Effect Productivity and Sustainability of Indian Mustard (*Brassica juncea* L.) in India Semi-Arid Tropic. *Industrial crops and products* **41**: 423-429
- Rozita Omar, A. Idris, R. Yunus, K. Khalid, M. I. Aida Isma. 2011. Characterization of Empty Fruit Bunches for Microwave-assisted Pyrolysis. *Fuel* **90**: 1536-1544
- Saripah Bakar, Azhar Ismail. 2012. Five Years of Using Cocoa Black Ants, To Control Cocoa Pod Borer at Farmer Plot – An Epilogue. *Malaysian Cocoa Journal* **7**: 8-14
- Shinoj S. R., Visvanathan, S. Panigrahi dan M. Kochubu. 2011. Oil Palm Fibre (OPF) and Its Composites: A Review. *Industrial Crop and Products* **33**:7-22
- Taman Pertanian UPM. 2011. Buku Panduan Tanaman. http://www.reg.upm.edu.my/spk_upm/OPRTPUweb/BUKU%20PANDUAN%20%28pdf%29/OPR-TPU-BP-STA-01%20Panduan%20Tanaman%20Sayuran%203.1.11.pdf. Retrieved Mac 24, 2016
- Then Kek Hoe. 2014. Utilization of Oil Palm Fruits Mesocarp Fibres Waste as Growing Media for Banana Tissue Culture Seedling in Malaysia. *Journal of Advanced Agricultural Technologies* **1(1)**: 52-55
- Thomas, J., Kurivilla, K. M., Hrideek, T. K. 2012. Handbook of Herbs and Spices. *Food science, Technology and Nutrition* **1**: 388-398
- Ugese F. D. 2010. Effect of Nursery Media on Emergence and Growth of Tamarind (*Tamarindus indica* L.) Seedlings. *Journal of Animal & Plant Sciences* **8(2)**: 999-1005
- Utusan Online. 2011. Tanam Sawi Cara Mudah. *Utusan Online*, 8 August
- Yu, X., Ye, Y. Chen, Z., Zhang, G. T. 2008. Influences of Nitrification Inhibitor 3, 4-dimethyl pyrazole phosphate On Nitrogen and Soil Salt-Ion Leaching. *Environ. Sci* **20**: 304–308
- Zhang, J. Blacmer, A.M, kyveryga. P.M, B.M. 2008. Fertilizer Induced Advances in Corn Growth Stage and Quantitative Definition of Nitrogen Deficiencies. *Pedosphere* **18(1)**: 60-68

