

KESAN HORMON TUMBUHAN (2, 4-D, NAA DAN BAP)
TERHADAP KADAR PERCAMBAHAN HALIA
(*Zingiber officinale* Roscoe)

MOHD HAFIZUDDIN IDRIS

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

DISERTASI INI DIKEMUKAKAN UNTUK MEMENUHI SEBAHAGIAN
DARIPADA SYARAT MEMPEROLEH IJAZAH SARJANA MUDA
SAINS DENGAN KEPUJIAN

PROGRAM TEKNOLOGI TUMBUHAN
SEKOLAH SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

2007



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

JUDUL: KESAN HORMON TUMBUHAN (2,4-D, NAA DAN BAP)
TERHADAP KAOKA PERCAMPAHAN HAJA (ZINGIBER OFFICINALE)

Ijazah: SARJANA MUDA SAINS DENGAN KEPUJIAN

SESI PENGAJIAN: 04/07

Saya MOHD HAFIZUDDIN BIN IDRIS
(HURUF BESAR)

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

1. Tesis adalah hakmilik 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.

PERPUSTAKAAN

4. **Sila tandakan (/)

UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

SULIT

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

TERHAD

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

TIDAK TERHAD

Disahkan oleh

Mohd Hafizuddin Bin Idris
 (TANDATANGAN PENULIS)

Haji Mohd. Bandan @ Ame Is
 (TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: 9-B, KG. DAK MADAH
BUKIT PAYONG, 21400, MARANG
TERENGGANU

DR. HAJI MOHD. BANDAN @ AME IS HJ. ALIDIN
 Nama Penyelia

Tarikh: 18 APRIL 2007

Tarikh: _____

CATATAN: * Potong yang tidak berkenaan.

** Jika tesis ini SULIT atau TERHAD, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa/organisasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh tesis ini perlu diklasikan sebagai SULIT dan TERHAD.

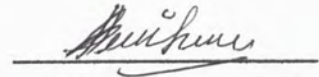
@ Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana secara penyelidikan, atau disertasi bagi pengajian secara kerja kursus dan penyelidikan, atau Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM).



PENGAKUAN

Saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah dijelaskan sumbernya.

20 April 2007



MOHD HAFIZUDDIN IDRIS
HS2004-2824

PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH



DIPERAKUKAN OLEH

Tandatangan

1. **PENYELIA**

**(TUAN HAJI MOHD DANDAN @ AME BIN HAJI
ALIDIN)**

2. **PEMERIKSA**

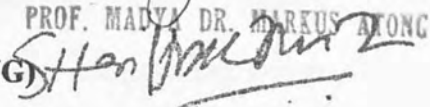
(PROF. MADYA DR. MARKUS ATONG)

3. **DEKAN**

(SUPT/KS PROF. MADYA DR. SHARIFF A. K. OMANG)



HJ/MOHD. DANDAN @ AME BIN HJ. ALIDIN
Pensyarah Kanan
Sekolah Pertanian Lestari
Universiti Malaysia Sabah



PROF. MADYA DR. MARKUS ATONG

PENPOSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH



PENGHARGAAN

Alhamdulillah bersyukur ke hadrat Ilahi kerana dengan limpah dan kurnia-Nya, kajian saya yang bertajuk Kesan Hormon Tumbuhan (2,4-D, NAA dan BAP) Terhadap Kadar Percambahan halia (*Zingiber officinale* Roscoe) berjaya dilaksanakan. Di kesempatan ini, saya ingin mengucapkan terima kasih yang tidak terhingga kepada penyelia saya iaitu Tuan Haji Dandan @ Ame Bin Haji Alidin yang banyak membantu dalam menyiapkan projek ini. Kerjasama beliau sepanjang menjadi penyelia projek ini amatlah dihargai. Selain itu, setinggi-tinggi penghargaan diucapkan kepada Encik Janes dan Encik Poulus Stephen Impah, pegawai daripada Pertubuhan Peladang Kawasan Tambunan yang banyak memberikan tunjuk ajar dalam menjalankan kajian ini serta turut menyumbangkan bekalan halia yang digunakan dalam kajian. Selain itu, ucapan ribuan terima kasih juga diucapkan kepada Encik Jupikely James Silip, Prof Madya Datin Dr. Mariam Abdul Latip, Chee Fong Tyng serta pensyarah-pensyarah yang terlibat secara langsung mahupun tidak langsung dalam menyiapkan kajian saya ini. Pada kesempatan ini juga, saya mengucapkan ribuan terima kasih kepada keluarga dan rakan-rakan yang banyak membantu melalui dorongan dan semangat, bantuan bahan-bahan rujukan serta tunjuk ajar sepanjang saya menjalankan kajian ini.



ABSTRAK

Tujuan kajian ini dilakukan adalah untuk menentukan kesan beberapa hormon tumbuhan terhadap kadar pengeluaran bilangan mata tunas, kadar pemanjangan mata tunas dan kadar pembesaran diameter mata tunas. Kajian ini juga dijalankan bertujuan untuk menentukan hormon tumbuhan yang memberikan kadar percambahan rizom halia yang paling cepat. Hormon tumbuhan yang telah digunakan dalam kajian ini adalah hormon 2, 4-dichlorophenoxyacetic acid (2, 4-D), 1-naphthaleneacetic acid (NAA), dan 6-benzylaminopurine (BAP). Setiap jenis hormon tumbuhan tersebut telah dipecahkan kepada tiga jenis kepekatan yang berbeza iaitu 1 mg l^{-1} , 2 mg l^{-1} , dan 4 mg l^{-1} . Ketiga-tiga jenis kepekatan hormon yang berbeza tersebut telah digunakan untuk mendapat bacaan parameter kajian yang lebih tepat mengenai kepekatan hormon yang sesuai. Cara rawatan dilakukan adalah dengan merendamkan keratan rizom halia ke dalam hormon tumbuhan mengikut kepekatan masing-masing. Kemudian rizom halia yang telah diberi rawatan akan disimpan di dalam rumah hijau untuk melihat kadar percambahannya. Daripada analisis yang telah dijalankan, didapati hormon tumbuhan yang memberikan kadar percambahan yang paling ketara berbanding hormon tumbuhan lain ialah hormon 2, 4-D pada 4 mg l^{-1} . Hasil kajian ini iaitu penggunaan hormon tumbuhan 2,4-D pada 4 mg l^{-1} boleh diaplikasikan dalam bidang pertanian untuk meningkatkan kadar pemanjangan dan pembesaran diameter mata tunas terhadap bahan tanaman halia dan sekali gus mempercepatkan proses penanaman tersebut.



ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the effects of different plant hormones on the number of ginger bud germination, the rate of ginger bud elongation and the rate of ginger bud diameter enlargement. This research also aimed to determine plant hormones that show the fastest rate of ginger rhizome germination. The plant hormones used in this research were 2, 4-dichlorophenoxyacetic acid (2, 4-D), 1- naphthaleneacetic acid (NAA), and 6-benzylaminopurine (BAP). Each hormone was divided into three different concentrations; 1 mg l^{-1} , 2 mg l^{-1} , and 4 mg l^{-1} . These three different concentrations were used to obtain specific results of the most suitable hormone concentration for growth. Treatment was carried out by immersing the rhizomes into the plant hormones according to respective concentrations. Then, the rhizomes were stored in the green house for their germination rate observation. From the analysis that had been done, the plant hormone that showed the most significant rate germination was the hormone 2, 4-D 4 mg l^{-1} . From this study, the hormone 2, 4-D 4 mg l^{-1} was found to be suitable to enhance the germination of gingers, thus providing more economic value of this plant from the agriculture perspective.



KANDUNGAN

	Muka Surat
PENGAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
SENARAI KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	x
SENARAI RAJAH	xiii
SENARAI FOTO	xiv
SENARAI LAMPIRAN	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Pengenalan	1
1.2 Penanaman dan Pengurusan Halia	2
1.3 Faktor Persekitaran	3
1.4 Hormon Tumbuhan	4
1.5 Objektif	4
1.6 Kepentingan Kajian	5
BAB 2 KAJIAN PERPUSTAKAAN	6
2.1 Halia	6
2.2 Komposisi Kimia Halia	9



2.3	Penggunaan dan Pemprosesan	11
2.4	Ancaman Terhadap Halia	14
2.5	Pertumbuhan Tumbuhan	16
2.6	Hormon Tumbuhan	17
2.7	Jenis-jenis Hormon Tumbuhan	19
	2.7.1 Auksin	19
	2.7.2 Sitokinin	24
	2.7.3 Giberelin	28
	2.7.4 Asid Absisik (ABA)	29
	2.7.5 Etilena	30
BAB 3	METODOLOGI	32
3.1	Bahan	32
	3.1.1 Halia	32
	3.1.2 Hormon Tumbuhan	33
3.2	Kaedah	33
	3.2.1 Kaedah Penyediaan Keratan Rizom Halia	33
	3.2.2 Kaedah Penyediaan Hormon Tumbuhan	34
	3.2.3 Kaedah Menjalankan Eksperimen	37
	3.2.4 Kaedah Analisis	39
	a) Panjang Tunas	40
	b) Bilangan Tunas Yang Bercambah	40
	c) Perbezaan Berat	40
	d) Diameter Tunas	41



3.3	Reka bentuk Eksperimen	42
3.4	Analisis Data	43
3.5	Analisis Statistik	44
BAB 4	KEPUTUSAN DAN ANALISIS DATA	45
4.1	Bilangan Tunas	46
4.2	Panjang Tunas	49
4.3	Diameter tunas	57
4.4	Perbezaan Berat Rizom Halia	64
BAB 5	PERBINCANGAN	70
5.1	Bilangan Tunas Halia	70
5.2	Kadar Pemanjangan Tunas Halia	72
5.3	Kadar Pembesaran Diameter Tunas Halia	76
5.4	Perbezaan Berat Rizom Halia	79
5.5	Masalah-masalah Sepanjang Kajian Dijalankan	82
BAB 6	KESIMPULAN (DAN CADANGAN)	84
6.1	Kesimpulan	84
6.2	Cadangan Untuk Kajian Yang Akan Datang	85
	6.2.1 Memanjangkan Masa Kajian	85
	6.2.2 Menyediakan Tempat Yang Bersesuaian Dengan Keperluan Kajian	86
	RUJUKAN	87
	LAMPIRAN	92
	Lampiran A (Senarai Data Mentah Halia)	92



SENARAI JADUAL

No. Jadual		Muka Surat
3.1	Julat kepekatan hormon bagi hormon 2,4-D, NAA dan BAP	36
3.2	Senarai 5 replikasi untuk rawatan halia	42
3.3	Rawatan yang diperlukan untuk replikasi yang pertama	43
4.1	Ujian kenormalan untuk bilangan tunas mengikut rawatan	47
4.2	Analisis ANOVA untuk bilangan tunas	48
4.3	Analisis ANOVA ^b untuk regresi rawatan kawalan.	51
4.4	Analisis Coefficients ^a untuk regresi rawatan kawalan	51
4.5	Analisis ANOVA ^b untuk regresi rawatan 2, 4-D, 1 mg ^l ⁻¹	51
4.6	Analisis Coefficients ^a untuk regresi rawatan 2, 4-D, 1 mg ^l ⁻¹	52
4.7	Analisis ANOVA ^b untuk regresi rawatan 2, 4-D, 2 mg ^l ⁻¹	52
4.8	Analisis Coefficients ^a untuk regresi rawatan 2, 4-D, 2 mg ^l ⁻¹	52
4.9	Analisis ANOVA ^b untuk regresi rawatan 2, 4-D, 4 mg ^l ⁻¹	52
4.10	Analisis Coefficients ^a untuk regresi rawatan 2, 4-D, 4 mg ^l ⁻¹	53
4.11	Analisis ANOVA ^b untuk regresi rawatan BAP, 1 mg ^l ⁻¹	53
4.12	Analisis Coefficients ^a untuk regresi rawatan BAP, 1 mg ^l ⁻¹	53
4.13	Analisis ANOVA ^b untuk regresi rawatan BAP, 2 mg ^l ⁻¹	53
4.14	Analisis Coefficients ^a untuk regresi rawatan BAP, 2 mg ^l ⁻¹	54
4.15	Analisis ANOVA ^b untuk regresi rawatan BAP, 4 mg ^l ⁻¹	54



4.16	Analisis Coefficients ^a untuk regresi rawatan BAP, 4 mg ^l ⁻¹ .	54
4.17	Analisis ANOVA ^b untuk regresi rawatan NAA, 1 mg ^l ⁻¹	54
4.18	Analisis Coefficients ^a untuk regresi rawatan NAA, 1 mg ^l ⁻¹	55
4.19	Analisis ANOVA ^b untuk regresi rawatan NAA, 2 mg ^l ⁻¹	55
4.20	Analisis Coefficients ^a untuk regresi rawatan NAA, 2 mg ^l ⁻¹	55
4.21	Analisis ANOVA ^b untuk regresi rawatan NAA, 4 mg ^l ⁻¹	55
4.22	Analisis Coefficients ^a untuk regresi rawatan NAA, 4 mg ^l ⁻¹	56
4.23	Analisis ANOVA ^b untuk regresi rawatan kawalan.	58
4.24	Analisis Coefficients ^a untuk regresi rawatan kawalan.	58
4.25	Analisis ANOVA ^b untuk regresi rawatan 2,4-D, 1 mg ^l ⁻¹	58
4.26	Analisis Coefficients ^a untuk regresi rawatan 2,4-D, 1 mg ^l ⁻¹	58
4.27	Analisis ANOVA ^b untuk regresi rawatan 2,4-D, 2 mg ^l ⁻¹	59
4.28	Analisis Coefficients ^a untuk regresi rawatan 2,4-D, 2 mg ^l ⁻¹	59
4.29	Analisis ANOVA ^b untuk regresi rawatan 2,4-D, 4 mg ^l ⁻¹ .	59
4.30	Analisis Coefficients ^a untuk regresi rawatan 2,4-D, 4 mg ^l ⁻¹ .	59
4.31	Analisis ANOVA ^b untuk regresi rawatan NAA, 1 mg ^l ⁻¹ .	60
4.32	Analisis Coefficients ^a untuk regresi rawatan NAA, 1 mg ^l ⁻¹ .	60
4.33	Analisis ANOVA ^b untuk regresi rawatan NAA, 2 mg ^l ⁻¹ .	60
4.34	Analisis Coefficients ^a untuk regresi rawatan NAA, 2 mg ^l ⁻¹ .	60
4.35	Analisis ANOVA ^b untuk regresi rawatan NAA, 4 mg ^l ⁻¹ ..	61
4.36	Analisis Coefficients ^a untuk regresi rawatan NAA, 4 mg ^l ⁻¹ .	61
4.37	Analisis ANOVA ^b untuk regresi rawatan BAP, 1 mg ^l ⁻¹ .	61
4.38	Analisis Coefficients ^a untuk regresi rawatan BAP, 1 mg ^l ⁻¹ .	61



4.39	Analisis ANOVA ^b untuk regresi rawatan BAP, 2 mg l ⁻¹ .	62
4.40	Analisis Coefficients ^a untuk regresi rawatan BAP, 2 mg l ⁻¹ .	62
4.41	Analisis ANOVA ^b untuk regresi rawatan BAP, 4 mg l ⁻¹ .	62
4.42	Analisis Coefficients ^a untuk regresi rawatan BAP, 4 mg l ⁻¹ .	62
4.43	Ujian kenormalan untuk perbezaan berat mengikut rawatan.	65
4.44	Analisis ANOVA untuk perbezaan berat rizom.	65



SENARAI RAJAH

No. rajah		Muka Surat
4.1	Histogram ujian kenormalan bagi bilangan tunas/rizom mengikut frekuensi.	47
4.2	Jumlah bilangan tunas mengikut rawatan	48
4.3	Panjang tunas mengikut jenis rawatan selama 8 minggu	56
4.4	Diameter tunas mengikut jenis rawatan selama 8 minggu.	63
4.5	Histogram ujian kenormalan menunjukkan perbezaan berat mengikut frekuensi	64
4.6	Perbezaan berat rizom mengikut jenis rawatan.	66

SENARAI FOTO

No. Foto	Muka Surat
3.1 Halia yang dirawat di dalam larutan hormon	36
3.2 Halia yang telah dirawat dengan racun kulat dan hormon dilabelkan	37
3.3 Rumah hijau di IBTP sebagai tempat penyemaian halia	38
3.4 Cara penyusunan halia yang diletakkan di dalam 'tray' di rumah hijau	39
3.5 Halia ditimbang bagi mendapatkan nilai berat setiap rizom	41
4.1 Kaedah penyusunan rizom halia di dalam bekas dilapik dengan kain guni.	45
4.2 Pertunasan halia pada minggu ke-2 yang dirawat dengan 2, 4-D 4 mg ^l ⁻¹	49
4.3 Pertunasan halia pada minggu ke-6 yang dirawat dengan 2, 4-D 4 mg ^l ⁻¹	49
4.4 Pertunasan halia pada minggu ke-8 yang dirawat dengan 2, 4-D 4 mg ^l ⁻¹	50
4.5 Percambahan halia untuk kawalan pada minggu ke-8.	66
4.6 Pertunasan halia pada minggu ke-8 yang dirawat dengan 2, 4-D 1 mg ^l ⁻¹	67
4.7 Pertunasan halia pada minggu ke-8 yang dirawat dengan 2, 4-D 2 mg ^l ⁻¹	67
4.8 Pertunasan halia pada minggu ke-8 yang dirawat dengan 2, 4-D 2 mg ^l ⁻¹	67
4.9 Pertunasan halia pada minggu ke-8 yang dirawat dengan NAA 1 mg ^l ⁻¹	68
4.10 Pertunasan halia pada minggu ke-8 yang dirawat dengan NAA 2 mg ^l ⁻¹	68
4.11 Pertunasan halia pada minggu ke-8 yang dirawat dengan NAA 4 mg ^l ⁻¹	68
4.12 Pertunasan halia pada minggu ke-8 yang dirawat dengan BAP 1 mg ^l ⁻¹	69



- 4.13 Pertunasan halia pada minggu ke-8 yang dirawat dengan BAP 2 mg l^{-1} 69
- 4.14 Pertunasan halia pada minggu ke-8 yang dirawat dengan BAP 4 mg l^{-1} 69



SENARAI LAMPIRAN

Lampiran A Senarai Data Mentah Halia



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 PENGENALAN

Halia (*Zingiber officinale* Roscoe) merupakan tanaman jenis saka dan boleh dikategorikan sebagai sayuran berizom. Halia juga merupakan salah satu jenis rempah ratus yang bukan sahaja banyak digunakan dalam masakan timur dan barat malah antara rempah yang terpenting diperniagakan di dunia. Halia telah digunakan sejak beribu tahun dahulu lagi terutamanya di negara India dan China (Yong, 1990). Penanaman halia di Malaysia masih diusahakan secara kecil-kecilan sebagai tanaman tunggal atau selingan bersama tanaman saka seperti getah dan kelapa sawit. Antara kawasan penanaman halia yang diusahakan dengan meluas di Malaysia adalah di Bukit Tinggi, Pahang dan di Tambunan, Sabah (Leong & Mansor, 1993).

Halia juga merupakan tanaman herba yang mengeluarkan aroma yang wangi dan dijadikan bahan perasa dalam masakan. Hasil pemprosesan halia adalah seperti minyak halia dan ekstrak oleoresin. Minyak halia boleh dijadikan sebagai perasa dalam minuman, bahan minuman halia dan bahan untuk menghasilkan kosmetik dan juga untuk menghasilkan ubat-ubatan.



Antara beberapa variasi halia yang ditanam di Malaysia ialah seperti variasi Bentong, Taiwan, Indonesia dan China (FAMA, 2005). Tetapi, variasi halia yang ditanam dengan meluas di Malaysia ialah halia variasi Bentong kerana mempunyai mutu yang tinggi. Ia juga mempunyai saiz rizom yang besar dan mempunyai rasa yang lebih pedas. Oleh yang demikian, ia mempunyai permintaan pasaran yang tinggi.

1.2 PENANAMAN DAN PENGURUSAN HALIA

Menurut Pertubuhan Peladang Kawasan (PPK) Tambunan (2006), benih untuk penanaman halia adalah daripada rizom yang berusia 9, 10, 11 dan 12 bulan. Rizom yang telah bertunas akan dipotong lebih kurang 5 cm dan dirawat dengan racun kulat. Menurut Nasir (1998), terdapat dua jenis cara untuk mengaplikasikan racun kulat, yang pertama ialah jenis sentuh dan yang kedua ialah jenis sistemik. Cara jenis sentuh ialah dengan menyembur pada luar tanaman dan ia terus terkena kepada kulat. Cara sistemik pula ialah dengan meresapkan racun kulat ke dalam tumbuhan dan ia juga bertindak sebagai pelindung kepada tanaman yang belum terkena serangan kulat. Cara ini sesuai dilakukan terhadap benih rizom halia. Rizom tersebut kemudiannya akan ditanam ke dalam tanah dengan kedalaman 10 cm. Pembajaan akan dilakukan sebanyak 5 kali sepanjang penanaman iaitu pada minggu ke 4, 8, 12, dan 14.

Kawalan rumpai boleh dilakukan secara sungkupan, merumput dan meracun. Kawalan serangga perosak seperti serangga pengorek batang boleh dikawal dengan menggunakan racun serangga. Kawalan untuk penyakit seperti layu bakteria masih tidak



dapat diatasi dengan sepenuhnya. Cara yang paling berkesan setakat ini adalah dengan menggunakan kawalan seperti memusnahkan pokok yang dijangkiti dan memilih benih yang sihat.

Terdapat dua jenis penuaian halia iaitu proses penuaian halia muda dan halia tua. Penuaian halia muda boleh dilakukan selepas 4-6 bulan, manakala untuk penuaian halia tua pula boleh dilakukan apabila halia berusia 9 bulan. Semua daun halia akan luruh apabila menjangkau usia 7-9 bulan (Leong & Mansor, 1993). Selepas penuaian, halia mestilah disimpan dengan segera agar kelembapannya kekal dan kualitinya tidak merosot.

1.3 FAKTOR PERSEKITARAN

Halia memerlukan persekitaran yang sesuai untuk berlakunya percambahan dan seterusnya untuk bertumbuh dengan baik. Halia sesuai ditanam pada tanah gembur dan mempunyai saliran yang baik serta kadar pH antara 5.5-7.0. Cuaca yang sesuai untuk penanaman halia adalah keadaan panas dan lembap dengan taburan hujan 200-300 cm/tahun dan suhu antara 25⁰C-30⁰C. Untuk percambahan halia, rizom akan direndam dengan racun kulat dan akan dibiarkan di kawasan yang teduh dan berangin untuk memudahkan proses percambahan (PPK Tambunan, 2006).

Kawasan Tambunan di Sabah mempunyai potensi yang tinggi sebagai pusat penanaman halia berikutan keadaan geografinya yang berada di kawasan berbukit dan suhu yang sejuk menyebabkan halia yang ditanam dapat bertumbuh dengan baik.



Kawasan Tambunan telah dikenal pasti sebagai salah satu kawasan yang sesuai untuk menanam halia jenis Bentong kerana halia yang ditanam itu mempunyai kualiti yang lebih baik berbanding halia jenis sama yang ditanam di kawasan lain.

1.4 HORMON TUMBUHAN

Hormon tumbuhan adalah sebatian organik yang disintesis pada satu bahagian tumbuhan dan dihantar ke bahagian lain di mana gerak balasnya dirangsang. Hormon tumbuhan mempunyai fungsi yang meluas dan bertindih. Terdapat pelbagai jenis hormon tumbuhan yang dapat membantu proses pertumbuhan pokok. Antara jenis hormon tumbuhan ialah auksin, giberelin, sitokinin, asid absisik dan etilina. Terdapat hormon yang terdapat secara semula jadi di dalam bahagian tumbuhan dan terdapat juga hormon tumbuhan yang dihasilkan secara sintetik.

1.5 OBJEKTIF

Rizom halia akan bercambah dalam masa 4-5 minggu jika keadaan persekitaran sesuai untuk proses percambahan. Jadi, bagi membolehkan kajian ini tidak tersasar daripada matlamat sebenar kajian, dua objektif kajian telah dikenal pasti dalam memantapkan kajian ini dan juga dijadikan sebagai panduan. Dua objektif tersebut ialah:

1. Mengkaji kesan hormon tumbuhan (2, 4-D, NAA, dan BAP) yang berlainan terhadap kadar percambahan halia.



2. Menentukan hormon tumbuhan dan kepekatan yang paling sesuai untuk proses percambahan halia.

1.6 KEPENTINGAN KAJIAN

Kepentingan kajian ini adalah dapat mengetahui hormon tumbuhan yang sesuai untuk mempercepatkan percambahan halia dan seterusnya dapat memberi manfaat kepada para penanam halia dengan mengaplikasikan hasil daripada kajian ini. Hormon yang paling sesuai untuk proses percambahan halia akan digunakan untuk mempercepatkan percambahan benih halia dan ini akan dapat menjimatkan masa aktiviti penanaman halia.

Kadar permintaan tempatan terhadap halia semakin meningkat dan hal ini menunjukkan bahawa halia mempunyai potensi yang besar di pasaran. Walau bagaimanapun, perkara yang telah menjadi masalah adalah kekurangan bekalan tempatan untuk menampung permintaan domestik menyebabkan halia luar seperti halia jenis China terpaksa diimport (FAMA, 2006). Masalah yang melanda ini telah membawa kebaikan kepada pelabur dan pengusaha ladang halia untuk terus meningkatkan lagi pengeluaran halia agar dapat menampung permintaan terhadap halia. Dengan mengetahui medium percambahan yang sesuai diharap akan dapat membantu mempercepatkan proses penanaman halia dan seterusnya meningkatkan pengeluaran.

BAB 2

ULASAN PERPUSTAKAAN

2.1 HALIA

Halia (*Zingiber officinale* Roscoe) merupakan tumbuhan herba yang mempunyai rizom bawah tanah dalam famili Zingiberacea. Tanaman ini berasal dari Asia Tenggara dan sekarang ditanam secara meluas di seluruh dunia. Antara negara yang banyak mengeluarkan halia ialah India, China, Nigeria, Australia, Jamaica, Sierra Leone, Kepulauan Fiji, Jepun, Sri Langka, Taiwan dan Thailand (Shanmugavelu *et al.*, 2002).

Menurut Ravindran *et al.* (2005), halia mempunyai permukaan rizom yang berwarna kuning pudar dengan bahagian dalamnya berwarna kuning kemerahan. Rizom halia yang bermutu boleh mencapai berat melebihi 250 g untuk satu rizom. Halia mempunyai batang yang berdaun dengan ketinggian yang boleh mencapai 50 cm dan diameternya lebih kurang 5 mm. Kebiasaannya ia mempunyai bilah daun yang berwarna hijau tua sebanyak 17 bilah.



RUJUKAN

- Davies, P. J., 2004. *The Plant Hormones: Their Nature, Occurrence and Function*. Dlm: Davies, P. J. (pnyt.). *Plant Hormones: Biosynthesis, Signal Transduction, Action*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Netherlands, 1-15.
- Devasahayam, S. & Abdulla Koya, K. M., 2005. *Insect Pests of Ginger*. Dlm: Ravindran, P. N. & Nirmal Babu, K. (pnyt.) *Ginger: The Genus Zingiber*. CRC Press, Florida, 367-390.
- Dohroo, N. P., 2005. *Diseases of Ginger*. Dlm: Ravindran, P. N. & Nirmal Babu, K. (pnyt.) *Ginger: The Genus Zingiber*. CRC Press, Florida, 305-340.
- FAMA (Lembaga Pemasaran Pertanian Persekutuan), 2005. *Halia (Zingiber officinale Roscoe)*. Lembaga Pemasaran Pertanian Malaysia (FAMA), Sarawak.
- Hermania, D. G. L., 1999. *Tanaman Herba Penyembuh Ajaib: Panduan Penggunaan Berkesan Tanaman Berubat*. Southeast Asia Publishing House, Kuala Lumpur.
- Hitoshi Sakakibara, 2004. *Cytokinin Biosynthesis and Metabolism*. Dlm: Davies, P. J. (pnyt.). *Plant Hormones: Biosynthesis, Signal Transduction, Action*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Netherlands, 95-114.



- Hopkins, W. G, 1995. *Introduction to Plant Physiology*. John Wiley and Sons, Inc, New York.
- Jones, D. T., 1993. *Flora of Malaysia: Illustrated*. Oxford University Press, Oxford, London.
- Joseph, S., Sugumaran, M. & Kate, L. W. L., 2005. *Herbs of Malaysia: An Introduction to the Medicinal, Culinary, Aromatic and Cosmetic Use of Herbs*. Federal Publication Sdn. Bhd.
- Jupikely, J. S., 2006. *Pengenalan Kepada Fisiologi dan Teknologi Lepas Tuai Hasil Tanaman*. Ed. Ke-2. Universiti Malaysia Sabah, Sabah.
- Kami, T., Nakayama, M. & Hayashi, S., 1972. Volatile Constituents of *Zingiber officinale*. *Journal of Pythochemistry* **11**, 3377-3381.
- Kumar, U., 2003. *Methods in Plant Tissue Culture*. Ed. Ke-2. Agrobios, India
- Leong, A. C & Mansor, P., 1993. Halia: Pengeluaran Dan Penggunaan. Dlm: Tan, S. L., Mansor, P., Ramli Mohd Nor & Leong, A. C (pnyt.). *Prosiding Bengkel Tanaman Yang Kurang Dieksploitasikan*, Mei 1993. MARDI Serdang, Selangor.



Morozowska, M. & Wesolowska, M., 2004. *In Vitro* Clonal Propagation of *Primula Veris* L. and Preliminary Phytochemical Analysis. *Acta Biologica Cracoviensia Series Botanica* **46**,169-175.

Mukherji, S. & Ghosh, A. K., 1996. *Plant Physiology*. Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited, New Delhi.

Nasir Hassan, 1998. *Kimia Pertanian*. Dewan Bahasa dan Pustaka, Kuala Lumpur

Nirmal Babu, K., Samsudeen, K., Minoo, D., Geetha, S. P. & Ravindran, P. N., 2005. Tissue Culture and Biotechnology of Ginger. Dlm: Ravindran, P. N. & Nirmal Babu, K. (pnyt.) *Ginger: The Genus Zingiber*. CRC Press, Florida, 181-210.

Normanly, J., Slovin, J. P. & Cohen, J. D., 2004. Auxin Biosynthesis and Metabolism. Dlm: Davies, P. J. (pnyt.). *Plant Hormones: Biosynthesis, Signal Transduction, Action*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Netherlands, 36-62.

Pertubuhan Peladang, 2006. *Industri Halia di bawah Kendalian PPK Tambunan*. Pertubuhan Peladang Kawasan Tambunan, Sabah.

Premavalli, K. S., 2005. Ginger as a Spice and Flavorant. Dlm: Ravindran, P. N. & Nirmal Babu, K. (pnyt.) *Ginger: The Genus Zingiber*. CRC Press, Florida, 509-526.



Purohit, S.S., 2003. *Plant Physiology*. Student Edition, Jodhpur.

Ramli Mohd Nor, Ding, T. H., Fedelah Abdul Aziz, Ho, B. L., Illias Mohd. Khir, Mah, S. Y., Melor Rejab, Mohd. Rott Mohd. Nor, Rosiah Hamzah & Purushothaman, V., 1992. *Panduan Pengeluaran Sayur-sayuran*. Jabatan Kemajuan Pertanian Malaysia (MARDI), Kuala Lumpur.

Ravindran, P. N., Nirmal Babu, K. Z. & Shiva, K. N., 2005. Botany and Crop Improvement of Ginger. Dlm: Ravindran, P. N. & Nirmal Babu, K. (pnyt.) *Ginger: The Genus Zingiber*. CRC Press, Florida, 15-86.

Remadevi, R., Surendran, E. & Ravindran, P. N., 2005. Properties and Medicinal Uses of Ginger. Dlm: Ravindran, P. N. & Nirmal Babu, K. (pnyt.) *Ginger: The Genus Zingiber*. CRC Press, Florida, 489-508.

Roy, J. & Banerjee, N., 2002. Rhizome and Shoot Development During *In Vitro* Propagation of *Geodorum densiflorum* (Lam.) Schltr. *Journal of Scientia Horticulturae* **94**, 181-192.

Salisbury, F. B. & Ross, C. W., 1992. *Plant Physiology*. Ed. Ke-4. Wadsworth Publishing Company, California.



- Shanmugavelu, K. G., Kumar, N. & Peter, K.V., 2002. *Production Technology of Spices and Plantation Crops*. Agrobios India, India.
- Sheridan, J. C. & Lyndall, G. S., 2003. *SPSS Analysis Without Anguish Version 11.0*. John Wiley & Sons Australia Ltd., Sydney.
- Timberlake, K. C., 2003. *Chemistry: An Introduction to General, Organic and Biological Chemistry*. Ed. Ke-8. Pearson Education Inc., San Francisco.
- Vernin, G. & Parkinyi, C., 2005. Chemistry of Ginger. Dlm: Ravindran, P. N. dan Nirmal Babu, K. (eds) *Ginger: The Genus Zingiber*. CRC Press, Florida, 87-180.
- Xizhen, A., Jinfeng, S., Xia, X., 2005. Ginger Production in Southeast Asia. Dlm: Ravindran, P. N. & Nirmal Babu, K. (pnyt.) *Ginger: The Genus Zingiber*. CRC Press, Florida, 241-278.
- Yoko Sekiwa-lijima, Yoko Aizawa & Kikue Kubota, 2001. Geraniol Dehydrogenase Activity Related to Aroma Formation in Ginger (*Zingiber Officinale Roscoe*). *Journal of Agriculture Chemical* **49**, 5902-5906.
- Yong, H. S., 1990. *Magnificent Plant*. Tropical Press Sdn. Bhd. Kuala Lumpur.

