

Kesan penggunaan medium tanaman berbeza untuk penanaman halia Bentong secara fertigasi di tanah gambut

(Effects of using different growth media for Bentong ginger planting using fertigation system in peat soil)

Peter Laga Lium, Jilum Makup dan Bolhassan Pawi

Kata kunci: halia, Bentong, medium tanaman, tanah gambut, fertigasi

Pengenalan

Halia Bentong (*Zingiber officinale* var. *Bentong*) merupakan varieti halia premium tempatan yang terkenal dengan aroma yang kuat, rasa yang pedas serta khasiat perubatannya. Permintaan terhadap halia ini semakin meningkat, namun pengeluarannya masih terhad disebabkan oleh faktor kesesuaian tanah, pengurusan nutrien dan bekalan air yang tidak menentu.

Tanah gambut merupakan salah satu jenis tanah utama di Malaysia, namun ia mempunyai ciri-ciri yang kurang sesuai untuk penanaman kerana struktur tanah yang longgar, kandungan nutrien yang rendah serta tahap keasidan yang tinggi. Keadaan ini boleh menjejaskan pertumbuhan dan hasil tanaman jika tidak diuruskan dengan baik. Penggunaan kaedah fertigasi iaitu kaedah pemberian baja melalui sistem pengairan dilihat sebagai satu pendekatan yang berkesan untuk mengatasi masalah ini. Dengan menggunakan medium tanaman alternatif yang sesuai, fertigasi mampu membekalkan nutrien dan air secara terus kepada zon akar tanaman dengan lebih efisien. Ini dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman walaupun di kawasan tanah gambut bermasalah.

Kajian ini dijalankan untuk menilai prestasi pertumbuhan halia Bentong yang ditanam secara fertigasi menggunakan tiga jenis campuran medium tanaman di tanah gambut. Perbandingan dari segi pertumbuhan vegetatif pokok dan hasil tanaman telah dijalankan bagi menentukan medium tanaman yang paling sesuai dan ideal untuk meningkatkan produktiviti halia di kawasan tanah gambut.

Kaedah penanaman halia Bentong secara fertigasi

Kaedah penanaman halia Bentong secara fertigasi merupakan teknik moden yang menggabungkan sistem pengairan titisan (*drip irrigation*) dengan pembajaan larutan nutrien secara serentak. Berikut merupakan kaedah penanaman halia secara fertigasi di kawasan tanah gambut:

Penyediaan tapak dan struktur

Pemilihan tapak untuk sesuatu projek menggunakan kaedah fertigasi mestilah mengambil kira beberapa aspek penting seperti bekalan air bersih, bekalan elektrik dan tapak yang rata. Lokasi tapak yang dipilih adalah di kawasan tanah gambut yang rata serta bebas daripada masalah banjir ketika hujan lebat. Penggunaan struktur pelindung hujan (SPH)

atau rumah pelindung juga disyorkan untuk mengurangkan risiko hujan berlebihan dan cahaya matahari melampau. Walau bagaimanapun, penanaman tanpa menggunakan struktur pelindung hujan juga dapat dijalankan sekiranya kekurangan bajet untuk pembinaan struktur tersebut. Bagi tanaman halia Bentong di tanah gambut, pemasangan jaring berwarna hitam sebagai pelindung cahaya (50% kadar tembus cahaya) dan hujan digunakan seperti dalam *Gambar 1* dan *Gambar 2*. Ini adalah kerana pokok halia sensitif terhadap cuaca panas melampau dan kelembapan berlebihan.



Gambar 1. Penyediaan tapak dan sistem paip



Gambar 2. Struktur naungan dengan 50% ketembusan cahaya

Penyediaan medium tanaman

Pemilihan medium tanaman yang sesuai adalah sangat penting dalam sistem fertigasi kerana ia merupakan medium utama sokongan akar serta memastikan saliran dan pengudaraan yang baik. Medium yang digunakan mestilah bersih, mempunyai kapasiti pegangan air yang optimum, saliran yang baik dan bebas penyakit bawaan tanah. Bagi eksperimen ini, terdapat tiga jenis campuran medium tanaman yang digunakan iaitu *cocopeat*, campuran *cocopeat* + tanah gambut dan tanah gambut.



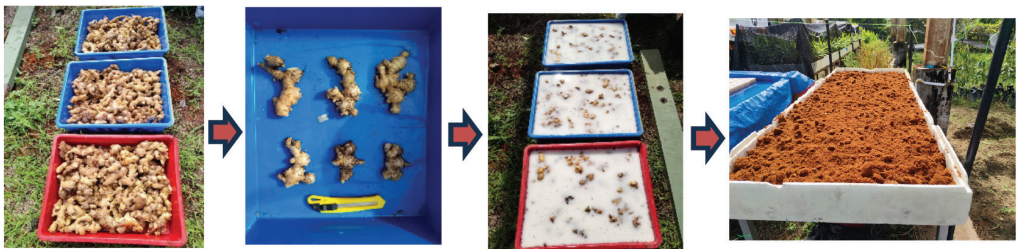
Gambar 3. Tiga jenis campuran medium tanaman yang digunakan. (a) Cocopeat, (b) Cocopeat + tanah gambut dan (c) Tanah gambut

Medium tanaman *cocopeat* dicampur tanah gambut dengan nisbah 1:1 dan telah dirawat dengan kapur *dolomite* (150 g/polibeg) bagi mengurangkan keasidan tanah gambut seperti dalam [*Gambar 3(b)*]. Manakala medium tanah gambut yang telah dirawat dengan kapur *dolomite* (300 g/polibeg) mengikut kadar pengapuran konvensional ditunjukkan seperti dalam *Gambar 3(c)*. Tanah gambut yang telah digunakan mempunyai pH 5.0 – 5.5 dengan kelembapan sekitar 40 – 50% mengikut keadaan cuaca semasa penyediaan medium.

Penyediaan bahan dan benih tanaman

Bagi penanaman 400 polibeg dalam eksperimen ini, sebanyak kira-kira 40 kg benih halia Bentong telah digunakan. Berat setiap potongan benih rizom halia untuk semaian ialah 80 – 100 g. Rizom halia yang telah dirawat dengan racun kulat (*Previcur 840*) secara rendaman (15 minit) akan disemai dalam medium semaian campuran *cocopeat* dan *peatmoss* dengan nisbah 5:1. Setiap potongan benih rizom mestilah mempunyai sekurang-kurangnya 1 mata tunas bagi memastikan percambahan. Proses penyediaan dan semaian benih halia adalah seperti dalam *Gambar 4*.

Benih yang disemai dibiarkan selama 21 – 25 hari untuk percambahan (*Gambar 5*) sebelum dipindahkan ke medium tanaman iaitu polibeg bersaiz 24 inci × 24 inci (*Gambar 6*). Semasa proses pemindahan benih halia ke polibeg, sistem fertigasi yang lengkap dan berfungsi perlu disediakan terlebih dahulu bagi memastikan pertumbuhan pokok tidak terganggu selepas ditanam. Proses mencabut dan memindahkan anak benih halia perlu dilakukan secara berhati-hati supaya batang benih halia tidak patah dan meminimumkan kerosakan pada struktur akar benih (*Gambar 7*).



Gambar 4. Proses penyediaan dan semaian benih halia



Gambar 5. Semaian anak benih halia umur 25 hari



Gambar 6. Ketiga-tiga jenis medium tanaman di dalam polibeg bersaiz 24 inci × 24 inci



Gambar 7. Proses pemindahan anak benih dilakukan dengan berhati-hati

Pengurusan tanaman halia Fertigasi

Sistem pengairan secara fertigasi konvensional melibatkan sistem pam air automatik (*timer*), tangki, paip utama, paip sekunder dan sistem penitis (*dripper*) untuk setiap polibeg tanaman. Larutan baja dicampur ke dalam tangki utama mengikut kadar baja fertigasi halia yang telah ditetapkan dan seterusnya dipam masuk ke sistem pengairan mengikut jangka masa tertentu bergantung kepada keperluan baja tanaman bagi setiap polibeg. Keperluan baja (kepekatan EC) ditentukan mengikut jenis tanaman dan diberi mengikut peringkat pertumbuhan pokok. Kadar kelembapan medium dalam polibeg perlu sentiasa dipantau bagi memastikan tanaman tidak dijangkiti penyakit kulat terutamanya pada musim hujan.

Pemantauan sistem fertigasi dan pertumbuhan tanaman perlu dilakukan secara berkala bagi memastikan sistem beroperasi dengan lancar dan juga mengenal pasti sekiranya terdapat tanda-tanda serangan awal penyakit dan perosak pada tanaman. Bagi eksperimen ini, tanaman halia akan dituai pada tiga peringkat umur iaitu pada 4, 6 dan 8 bulan selepas tanam bagi tujuan pengambilan data pertumbuhan tanaman. Setiap tuaian adalah berdasarkan tiga jenis medium tanaman yang digunakan dalam eksperimen ini untuk pengambilan data.



Gambar 8. Rumah pam (kiri) dan sistem pengairan fertigasi

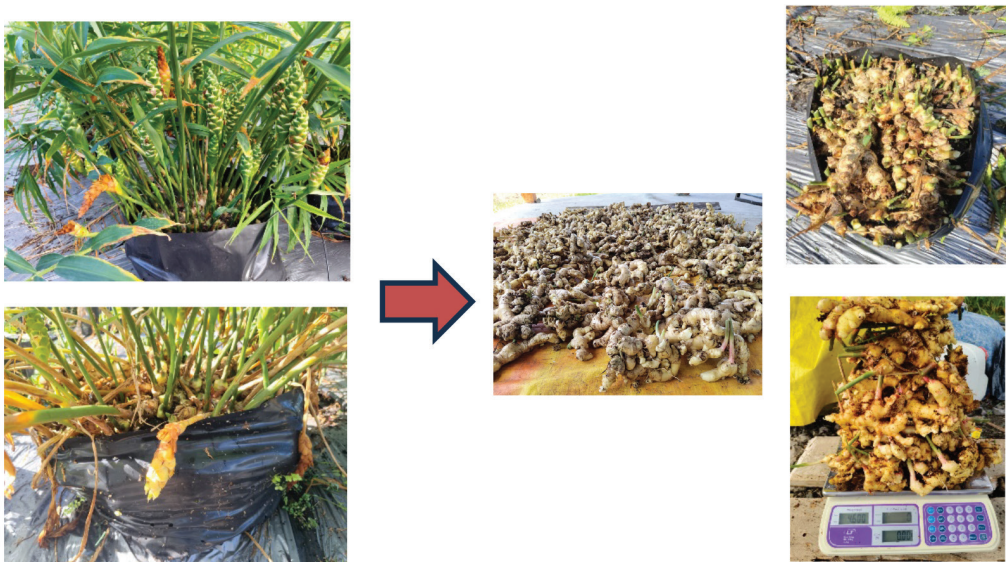


Gambar 9. Aktiviti pengambilan data pertumbuhan pokok halia (umur 4 bulan)

Penuaian hasil

Pokok halia Bentong yang telah berumur 4 – 5 bulan sesuai dituai untuk hasil halia muda manakala pokok berumur 8 – 9 bulan dituai bagi mendapatkan rizom halia tua (*Gambar 10*). Daun pokok halia akan berwarna kekuningan pada bahagian hujung dan kemunculan bunga halia yang banyak menandakan pokok halia sedia untuk dituai sebagai hasil halia tua.

Berat rizom halia tua yang sihat boleh mencapai sehingga 3 – 5 kg sepokok pada umur lapan bulan menggunakan sistem fertigasi. Walau bagaimanapun, faktor-faktor lain yang mempengaruhi berat hasil rizom adalah seperti jenis medium tanaman yang digunakan, pengurusan perosak dan penyakit, baja fertigasi dan juga cuaca pada musim penanaman.



Gambar 10. Hasil halia Bentong (umur 8 – 9 bulan)

Kesan penggunaan medium tanaman terhadap pertumbuhan vegetatif dan hasil tanaman

Dalam eksperimen ini, sebanyak 24 sampel pokok halia bagi setiap jenis medium tanaman yang digunakan diambil secara rawak semasa penuaian halia tua dilakukan pada umur lapan bulan. Parameter yang direkodkan bagi setiap sampel pokok halia adalah berat rizom (kg), bilangan batang per pokok, tinggi tanaman (cm), lebar rizom (cm) dan bilangan bunga. Kesemua parameter ini ditentukan berdasarkan kaedah konvensional bagi kajian pertumbuhan tanaman halia seperti dalam *Jadual 1*.

Daripada *Jadual 1*, setiap parameter yang diukur telah diambil bacaan purata dan dianalisis menggunakan kaedah analisis deskriptif bagi setiap parameter. Ringkasan daripada semua sampel data yang telah dikumpulkan ditunjukkan seperti dalam *Jadual 2*.

Jadual 1. Data pertumbuhan pokok halia umur lapan bulan

Sampel	Cocopeat				Cocopeat+Peatsoil				Peatsoil						
	Berat rizo	Bil. btg	Tinggi (cm)	Lebar rizo	Bil. bunga	Berat rizo	Bil. btg	Tinggi (cm)	Lebar rizo	Bil.bunga	Berat rizo	Bil.btg	Tinggi (cm)	Lebar rizo	Bil.bunga
1	3.41	42	100	41	23	2.3	51	80	33	3	2.29	57	80	38	10
2	4.6	71	107	41	41	2.2	16	65	32	6	2.52	38	70	34	1
3	3.33	19	87	29	6	2.18	34	72	30	1	2.77	24	87	33	2
4	2.94	40	76	39	6	2.72	25	72	34	1	2.89	47	84	35	0
5	5.13	58	98	39	21	2.6	42	65	31	2	3.27	22	87	38	0
6	3.56	57	106	37	11	2.35	18	60	27	1	2.3	19	68	39	2
7	3.54	62	94	46	19	2.92	17	75	31	1	3.08	27	86	35	0
8	4.7	47	110	38	23	3.49	67	113	40	12	2.6	16	74	37	1
9	3.88	31	101	35	1	2.97	13	79	34	1	3.37	36	100	39	0
10	3.63	89	85	42	7	2.31	23	85	36	4	4.34	58	89	40	5
11	3.79	91	106	40	14	2.02	52	84	35	1	2.75	28	87	31	1
12	2.55	34	79	39	4	1.8	26	91	34	3	2.4	18	97	40	0
13	3.78	87	90	38	11	6.16	71	104	46	11	2.63	29	77	36	1
14	2.96	53	82	40	16	4.77	42	64	41	0	2.95	14	73	33	0
15	4.55	67	94	38	4	3.53	47	101	38	8	2.61	16	86	31	1
16	3.4	31	91	34	1	2.65	48	98	35	7	2.63	37	87	33	1
17	3.56	63	104	40	14	2.1	39	84	34	11	3.56	60	91	40	1
18	3.17	31	102	32	6	1.93	27	85	38	1	2.43	27	81	32	2
19	3.53	52	90	35	4	2.53	31	79	37	1	4.74	59	83	41	5
20	4.33	54	105	46	14	1.67	29	86	39	14	2.58	22	77	33	4
21	2.89	35	88	37	10	1.92	17	79	28	0	2.52	42	90	38	2
22	3.35	55	77	43	2	1.9	23	73	30	0	4.11	53	86	38	4
23	3.28	46	98	34	19	2.07	28	83	40	2	2.58	32	98	36	2
24	3.07	51	102	37	13	2.61	27	82	39	0	2.4	29	87	35	1
Jumlah	86.93	1266	2272	920	290	63.7	813	1959	842	91	70.32	810	2025	865	46
Purata(kg)	3.62	52.75	94.67	38.33	12.08	2.65	33.88	81.63	35.08	3.79	2.93	33.75	84.38	36.04	1.92

Jadual 2. Keputusan analisis pertumbuhan pokok halia

Parameter	Cocopeat	Cocopeat + Peatsoil	Peatsoil
Berat rizom (kg)	3.62	2.65	2.93
Bilangan batang	52.75	33.88	33.75
Tinggi pokok (cm)	94.67	81.63	84.38
Lebar rizom (cm)	38.33	35.08	36.04
Bilangan bunga	12.08	3.79	1.92

Daripada *Jadual 2*, purata berat rizom halia yang paling tinggi adalah menggunakan medium *cocopeat* iaitu 3.62 kg, diikuti oleh medium tanah gambut 2.93 kg dan seterusnya medium campuran *cocopeat* + tanah gambut 2.65 kg. Manakala bagi parameter yang lain juga mengikut urutan yang sama dengan berat purata rizom. Analisis lanjutan menggunakan ANOVA satu hala digunakan untuk melihat sama ada terdapat perbezaan yang signifikan antara tiga jenis medium tanaman terhadap semua parameter.

Berdasarkan analisis ANOVA satu hala daripada *Jadual 3*, kelima-lima parameter menunjukkan perbezaan yang signifikan antara ketiga-tiga jenis medium tanaman (*cocopeat*, *cocopeat* + tanah gambut dan tanah gambut). Ini jelas menunjukkan bahawa jenis medium tanaman memberi kesan yang signifikan terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman halia Bentong. *Cocopeat* secara amnya menunjukkan prestasi yang terbaik sebagai medium tanaman halia di tanah gambut.

Jadual 3. Keputusan analisis ANOVA

Parameter	F-statistik	Nilai- <i>p</i>	Keputusan
Berat rizom	9.58	0.00021 (<i>p</i> <0.05)	Signifikan – terdapat perbezaan nyata
Bilangan batang	10.32	0.00012 (<i>p</i> <0.05)	Signifikan – terdapat perbezaan nyata
Tinggi pokok	9.95	0.00016 (<i>p</i> <0.05)	Signifikan – terdapat perbezaan nyata
Lebar rizom	4.18	0.01935 (<i>p</i> <0.05)	Signifikan – terdapat perbezaan nyata
Bilangan bunga	19.22	2.31×10^{-7} (<i>p</i> <0.05)	Sangat signifikan – perbezaan sangat nyata

Kesimpulan

Penemuan utama dalam kajian ini adalah penggunaan medium tanaman yang berbeza akan mempengaruhi hasil tanaman halia Bentong. Walau bagaimanapun, penggunaan medium tanaman yang berlainan masih lagi menjadi pilihan kepada pengusaha sistem fertigasi di kawasan tanah gambut kerana kekangan bahan medium tanaman dan juga kos bahan tersebut. *Cocopeat* merupakan medium tanaman yang paling baik namun kos pengeluaran yang agak mahal menyebabkan pengusaha memilih medium tanaman lain sebagai alternatif. Ini kerana saiz polibeg yang agak besar memerlukan jumlah medium tanaman yang banyak dan ini sekali gus meningkatkan kos kepada pengusaha. Bagi tujuan penyelidikan akan datang, penggunaan bahan lain yang sesuai dan berkos rendah mungkin boleh dipertimbangkan sebagai bahan untuk medium tanaman secara fertigasi dengan mengambil kira kesesuaian kawasan penanaman halia. Penanaman halia secara fertigasi mempunyai potensi yang besar untuk dijalankan di kawasan tanah gambut sekiranya diusahakan mengikut kaedah yang betul.

Penghargaan

Saya ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada rakan-rakan saya iaitu Encik Jilum anak Makup (Penolong Pegawai Penyelidik Kanan) dari Pusat Pemindahan Teknologi dan Pembangunan Usahawan serta Encik Bolhassan Pawi (Penolong Pegawai Penyelidik) Pusat Penyelidikan Kejuruteraan Institut Penyelidikan dan Kemajuan Pertanian Malaysia (MARDI) kerana telah memberi kepercayaan kepada saya untuk menjalankan kajian dalam projek ini serta menolong dalam pengurusan aktiviti projek. Terima kasih juga kepada Pengurus Stesen dan seluruh staf MARDI Saratok, Sarawak yang banyak membantu dalam kerja-kerja di lapangan serta menyediakan tapak kawasan bagi projek.

Bibliografi

Mohd Yaseer, S., & Mohd, M. (2016). *Manual Teknologi Penanaman Halia Secara Fertigasi di Tanah Rendah*. Serdang: MARDI

Ringkasan

Teknologi fertigasi moden telah terbukti berjaya dalam meningkatkan kuantiti dan kualiti hasil pelbagai jenis tanaman bernilai tinggi. Walau bagaimanapun, penanaman halia Bentong secara fertigasi menggunakan medium yang berbeza di kawasan tanah gambut masih belum diterokai. Penanaman halia Bentong secara fertigasi menggunakan medium tanaman yang berbeza memberikan pilihan kepada pengusaha dalam aspek pemilihan medium tanaman yang sesuai bergantung kepada keadaan kawasan, kos dan bahan sedia ada yang senang didapati. Melalui kajian dalam projek ini, kita dapat mengenal pasti kesesuaian medium tanaman fertigasi lain yang mungkin berpotensi sebagai bahan alternatif medium tanaman selain bahan sedia ada iaitu *cocopeat*. Penggunaan medium tanaman *cocopeat* dalam fertigasi amat popular sekali di kalangan pengusaha fertigasi. Walau bagaimanapun, bahan *cocopeat* ini masih sukar lagi didapati serta kos yang agak tinggi terutamanya di Sarawak. Oleh itu, kajian ini menekankan bahan alternatif lain iaitu campuran *cocopeat* dan tanah gambut serta tanah gambut itu sendiri sebagai medium tanaman. Daripada keputusan kajian melibatkan penanaman 400 pokok halia Bentong di kawasan tanah gambut, didapati penggunaan *cocopeat* masih menghasilkan purata hasil halia tertinggi (3.62 kg), medium tanah gambut (2.93 kg) dan diikuti medium campuran *cocopeat* + tanah gambut (2.62 kg). Dengan mengambil kira pengurangan kos sebanyak 50 – 90% dan perbezaan purata berat hasil tanaman sebanyak 19%, penggunaan medium tanaman tanah gambut masih lagi relevan bagi tanaman halia secara fertigasi khas untuk kawasan tanah gambut. Dengan keperluan medium tanaman yang agak banyak untuk fertigasi halia (saiz polibeg 24 inci x 24 inci), pengurangan kos medium tanaman amatlah diperlukan untuk penanaman di kawasan tanah gambut.

Summary

Modern fertigation technology has proven successful in increasing the quantity and quality of yields of various types of high-value crops. However, the cultivation of Bentong ginger by fertigation using different media in peatland areas has not yet been explored. Fertigated ginger cultivation using different planting media gives us options in terms of selecting suitable planting media depending on the condition of the area, cost and available materials that are readily available. Through the study in this project, we were able to identify the suitability of other fertigated crop media that may have the potential as an alternative material in addition to the existing material, namely *cocopeat*. The use of *cocopeat* plant media in fertigation is very popular among fertigation operators. However, this *cocopeat* material is still difficult to find and the purchase cost is quite high, especially in Sarawak. Therefore, this study emphasizes other alternative materials namely a mixture of *cocopeat* and peat soil as well as peat soil itself as a crop medium. From the results of the study involving the planting of 400 Bentong ginger trees in peatland areas, it was found that the use of *cocopeat* still yielded the highest average yield of ginger (3.62 kg), peatsoil media (2.93 kg) followed by *cocopeat* + peatsoil mixed media (2.62 kg). Taking into account the 50 – 90% reduction in cost and the difference in average crop weight of 19%, the use of peatsoil planting media is still relevant for ginger crops by fertigation especially for peatland areas. With the considerable need for ginger fertigation (24 inch x 24 inch polybag size), reducing the cost of crop media is very much needed for planting in peatland areas.

Pengarang

Peter Laga anak Lium

Pusat Penyelidikan Kejuruteraan, MARDI Saratok,
Jalan Kabong, 95300 Roban, Sarawak

E-mel: peterl@mardi.gov.my

Jilum anak Makup

Pusat Pemindahan Teknologi dan Pembangunan Usahawan,
Ibu Pejabat MARDI, Persiaran MARDI-UPM,
43400 Serdang, Selangor

Bolhassan Pawi

Pusat Penyelidikan Kejuruteraan, MARDI Saratok,
Jalan Kabong, 95300 Roban, Sarawak