

Penanaman kunyit hitam menggunakan sistem fertigasi

(Black ginger cultivation using fertigation system)

Yaseer Suhaimi Mohd, Mirfat Ahmad Hasan Salahuddin, Rosalizan Md Saleh, Izlamira Roslan, Siti Nurzahidah Zainal Abidin, Muhammad Faris Mohd Radzi, Zulkefli Abd Rahman dan Mazidah Mat

Pengenalan

Kaempferia parviflora atau kunyit hitam merupakan tumbuhan yang tergolong dalam keluarga *Zingiberaceae* yang berasal dari Asia Tenggara. Tumbuhan ini dengan ubi rizom berwarna ungu gelap digunakan sebagai bahan dalam perubatan herba. Pokok kunyit hitam mengeluarkan daun bersaiz 6 – 8 cm panjang, berbentuk bujur dan bunga berwarna ungu dan putih. Kunyit hitam digunakan secara meluas sebagai ubat alternatif dalam merawat pelbagai jenis penyakit termasuk jangkitan kulat, gangguan perut, mengurangkan alahan, menggalakkan kesihatan, melegakan sakit badan, keputihan, penyakit mulut dan memulihkan mati pucuk. Kajian fitokimia mendedahkan bahawa rizom kunyit hitam mengandungi sebatian fenolik dan flavonoid termasuk flavon dan flavanon. Permintaan domestik untuk kunyit hitam adalah tinggi dan telah meningkat dengan ketara apabila orang ramai semakin berminat dengan nilai perubatannya. Namun begitu, permintaan terhadap rizom kunyit hitam di Malaysia hampir tidak dapat dipenuhi kerana hasil pengeluaran dan bahan tanaman yang rendah. Oleh itu, penanaman kunyit hitam menggunakan sistem fertigasi boleh menjadi kaedah alternatif untuk meningkatkan hasil rizom bagi mengatasi masalah kekurangan bekalan.

Teknologi fertigasi adalah teknik penanaman yang telah terbukti memberi kesan yang baik kepada tumbesaran dan hasil tanaman. Fertigasi merupakan gabungan dua perkataan Inggeris iaitu *fertilizer* dan *irrigation*. Dalam teknologi fertigasi ini, pembajaan dan pengairan dilakukan secara serentak terus ke zon akar tanaman. Penanaman secara fertigasi menggunakan medium selain tanah seperti *coco peat* dan sekam padi bakar. Baja fertigasi dalam bentuk cecair khusus untuk tanaman kunyit hitam diberikan kepada tanaman melalui sistem pengairan fertigasi. Permintaan petani dan usahawan untuk menggunakan sistem ini semakin meningkat dari masa ke masa. Peningkatan hasil dan tumbesaran pada tanaman halia, keledak dan cili sebanyak 2 – 3 kali ganda telah menarik minat petani dan usahawan tani untuk mengaplikasikan teknologi fertigasi ini.

Kaedah penanaman

Struktur pelindung hujan (SPH)

Pada masa kini pelbagai jenis sayur dan bunga ditanam di bawah struktur pelindung hujan (SPH) (*Gambar 1*). Penggunaan struktur pelindung hujan dapat mengurangkan serangan penyakit akibat hujan seperti serangan kulat *Fusarium* dan penyakit reput rizom. SPH tanpa jaring kalis serangga boleh digunakan untuk tanaman kunyit hitam di tanah rendah. SPH amat diperlukan bagi memberi kesan lindungan kepada tanaman ini daripada jangkitan penyakit kulat seperti *Fusarium* dan reput rizom yang disebabkan oleh bakteria akibat medium tanaman yang terlalu lembap terutamanya pada musim hujan. SPH tanpa jaring kalis serangga juga dapat mengurangkan kelembapan udara kerana peredaran udara pada bawah struktur tidak terganggu. SPH yang sesuai



Gambar 1. Struktur pelindung hujan (SPH) yang sesuai untuk penanaman kunyit hitam secara fertigasi

bagi pengeluaran kunyit hitam terdiri daripada bumbung yang diperbuat daripada plastik polietilena telus cahaya (lut sinar) dan berkerangka besi galvanis dengan dimensi 33 m × 6 m × 2.4 m. Tapak pembinaan SPH perlu diratakan agar pengagihan larutan baja secara titis dapat dilakukan dengan sempurna serta jumlah larutan baja yang diberikan kepada pokok menjadi sekata. Manakala penggunaan struktur pelindung hujan berkerangka kayu dianggarkan 30% lebih murah daripada kos struktur pelindung hujan berkerangka besi galvanis.

Sistem pengairan fertigasi

Penanaman kunyit hitam secara fertigasi memerlukan penggunaan polibeg jenis tegak berwarna hitam bersaiz 40 cm × 40 cm. Penggunaan polibeg hitam adalah lebih tahan lasak dan mempunyai jangka hayat yang lama berbanding dengan polibeg berwarna putih. Terdapat beberapa komponen dan keperluan apabila mengaplikasi penanaman kunyit hitam secara fertigasi iaitu tangki air baja (2,400 L), pam air, pengatur masa, penapis, injap dan paip poli yang terdiri daripada paip utama, paip sekunder dan paip lateral serta tiub mikro yang berfungsi membawa larutan nutrien ke setiap beg tanaman. Dari segi susun atur tanaman, jarak di antara baris yang disyorkan ialah 150 cm manakala jarak di antara polibeg ialah 30 cm dan disusun dua barisan polibeg bagi memudahkan kerja-kerja pengurusan tanaman. Sistem fertigasi perlu dipasang sebelum rizom benih ditanam di dalam polibeg. Sistem pengairan juga boleh diautomatiskan dengan pemasangan pengatur masa (*timer*).

Medium tanaman

Medium tanaman yang disyorkan untuk penanaman kunyit hitam secara fertigasi adalah campuran 50% habuk sabut kelapa (*coco peat*) dan 50% sekam padi bakar (*Gambar 2*). Melalui kajian MARDI, penggunaan medium campuran ini memberikan tumbesaran dan hasil rizom kunyit hitam yang tinggi. Kedua-dua medium ini dipilih kerana mudah diperolehi dan lebih mesra alam. Medium tanaman perlu dimasukkan ke dalam polibeg hitam dan disusun selari dengan paip lateral atau paip pembahagi. Lubang lebihan air dibuat 5 cm yang diukur daripada dasar polibeg. Setiap beg tanaman dilengkapi dengan tiub mikro bergaris pusat 1.5 mm yang menyalurkan larutan nutrien daripada tangki larutan baja.

Penyediaan bahan tanaman dan penanaman

Rizom kunyit hitam yang matang berusia lapan bulan ke atas digunakan sebagai rizom benih. Rizom kunyit hitam dipotong menjadi rizom benih dengan berat 30 g setiap satu (*Gambar 3*). Rizom benih dirawat menggunakan larutan kuprum (Cu) pada kadar 2 mL/L air dan kemudian dituskan. Rizom benih kemudiannya direndam dengan larutan hormon 6-Benzyl-amino-purine (BAP) pada kepekatan 5 mg/L bagi menggalakkan percambahan tunas dan disimpan pada suhu bilik 25 – 28 °C selama 14 hari. Penggunaan 5 mg/L hormon BAP dapat meningkatkan peratusan percambahan rizom benih sehingga 31%. Manakala larutan Cu pula dapat mencegah pembiakan bakteria pada bahan tanaman. Selepas 14 hari, 2 – 3 tunas dapat diperhatikan pada rizom benih dan sedia untuk ditanam. Sebelum menanam, medium tanaman di dalam polibeg dibilas dengan melalukan air bersih menggunakan sistem pengairan fertigasi yang telah disediakan hingga air jernih keluar daripada polibeg melalui lubang lebihan air.

Pembajaan

Tumbuhan memerlukan 16 unsur nutrien untuk pertumbuhan sempurna yang dibahagikan kepada unsur makro iaitu unsur yang diperlukan dengan kuantiti yang banyak dan unsur mikro iaitu unsur yang diperlukan dalam kuantiti yang amat sedikit.



*Gambar 2. (a) Campuran 50% habuk sabut kelapa (*coco peat*) dan (b) 50% sekam padi bakar merupakan campuran medium terbaik untuk tumbesaran dan hasil rizom kunyit hitam*



Gambar 3. Rizom benih kunyit hitam dengan berat 30 g digunakan sebagai bahan tanaman

Unsur makro termasuklah karbon (C), hidrogen (H), oksigen (O), nitrogen (N), fosforus (F), kalium (K), kalsium (Ca), sulfur (S) dan magnesium (Mg). Unsur-unsur mikro termasuklah besi (Fe), mangan (Mn), boron (B), zink (Zn), kuprum (Cu) dan molibdenum (Mo). Kepekatan unsur-unsur ini dalam tumbuhan berbeza antara satu dengan yang lain, tetapi secara amnya unsur H, C dan O lebih tinggi daripada unsur N, P, K, Ca, Mg dan S. Unsur-unsur mikro tersangat kecil timbangannya, tetapi diperlukan dan sangat penting bagi tumbesaran dan kesuburan tanaman.

Baja fertigasi tanaman kunyit hitam terbahagi kepada dua bahagian iaitu stok A dan B. Formulasi baja kunyit hitam merangkumi kesemua unsur nutrien yang lengkap diperlukan oleh tanaman. Baja yang ditimbang berasingan dilarutkan di dalam air yang bersih satu persatu. Komponen baja kemudiannya dijadikan stok baja (pati baja) bahagian A dan bahagian B di dalam 100 L air secara berasingan. Larutan stok disyorkan supaya sentiasa tersedia dan sedia untuk dicairkan ke dalam tangki larutan baja apabila diperlukan. Tanaman kunyit hitam memerlukan larutan nutrien dengan kepekatan yang tertentu di beberapa peringkat tumbesaran. Kepekatan larutan nutrien diukur menggunakan meter konduktiviti elektrik (EC). Penentuan EC mesti dilakukan setiap kali bancuhan dibuat atau apabila pertukaran EC perlu dilakukan sekurang-kurangnya sekali seminggu. Bagi tanaman kunyit hitam, konduktiviti elektrik (EC) yang disyorkan ialah 1,800 – 2,400 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Selepas selesai kerja-kerja menanam rizom benih ke dalam polibeg, air kosong dititiskan ke dalam polibeg sekali sehari selama tiga hari bagi menggalakkan proses pertumbuhan akar pada rizom benih. Selepas rizom benih berakar atau pada hari keempat, pokok kunyit hitam diberikan larutan baja dengan kepekatan 1,800 $\mu\text{S}/\text{cm}$ sehingga berusia tiga minggu. Selepas tiga minggu, kepekatan baja dinaikkan menjadi 2,000 – 2,400 $\mu\text{S}/\text{cm}$ sehingga tamat musim penanaman.

Selepas sebulan, medium tanaman di dalam polibeg perlu dibilas dengan air bersih. Perkara ini dilakukan sebulan sekali bagi melarutkan dan seterusnya menyahkan timbunan garam yang boleh menyebabkan toksik kepada tanaman. Proses pembilasan dilakukan dengan menghidupkan pam selama satu jam tanpa henti dan membenarkan air bersih sahaja mengalir ke setiap pokok. Selain itu, faktor yang penting dalam pengeluaran tanaman adalah aras keasidan (pH) larutan nutrien dan medium tanaman. Bagi tanaman kunyit hitam secara fertigasi, pH medium dan larutan nutrien yang disyorkan sama seperti tanaman lain (cili, tomato, keledak atau halia) iaitu 5.5 – 6.5. Nilai pH ditentukan menggunakan meter pH atau kertas litmus.

Kawalan serangga perosak dan penyakit

Penanaman kunyit hitam secara fertigasi mempunyai risiko kerosakan akibat serangan serangga perosak dan penyakit. Antara serangga perosak utama tanaman kunyit hitam ialah ulat

penggulung daun (*Erionata thrax*), *asian magpie moth* (*Nyctemera baulus*), *stinging slug caterpillar* (famili Limacodidae) dan *garden snail* (*Helix aspersa*). Selain itu, tanaman kunyit hitam fertigasi juga boleh dijangkiti penyakit reput lembik bakteria (*Erwinia* spp.), *Alternaria leaf blight* dan bintik daun *Curvularia*. Kebiasaannya, serangan perosak dan penyakit dikawal menggunakan kaedah kultur, fizikal dan biologi. Walau bagaimanapun, kawalan serangga perosak dan penyakit yang dilakukan secara bersepadu menggunakan racun mesra alam dan kaedah yang betul adalah lebih baik untuk mengurangkan kadar infestasi perosak dan jangkitan penyakit. Serangga perosak boleh dikawal melalui semburan racun serangga atau menggunakan *Bacillus thuringiensis* yang terbukti berkesan dalam mengawal ulat penggulung daun. Amalan kultur dan fizikal yang baik seperti pembersihan kawasan penanaman daripada sisa-sisa tanaman yang terkena serangan reput lembik bakteria dan bintik daun *Curvularia* dapat mengurangkan risiko jangkitan di ladang bagi meningkatkan hasil rizom kunyit hitam. Pengusaha tanaman kunyit hitam fertigasi perlu sentiasa menjaga tanaman daripada serangan serangga perosak dan jangkitan penyakit. Sebaiknya pengusaha harus berupaya mengenal pasti serangga perosak dan jenis penyakit kunyit hitam supaya tindakan pencegahan dan kawalan dapat dilakukan dengan segera. Selain itu, penggunaan bahan tanaman yang sihat dan bebas penyakit juga adalah penting dalam mengurangkan risiko kerosakan kunyit hitam pada peringkat penanaman.

Tumbesaran dan hasil rizom

Hasil rizom kunyit hitam boleh dituai bermula sekitar 240 hari atau lapan bulan selepas ditanam di dalam polibeg (*Gambar 4*). Hasil rizom yang boleh dicapai oleh pengusaha ialah 0.568 kg/pokok apabila menggunakan sistem fertigasi (*Gambar 5*) berbanding dengan penanaman secara konvensional dengan hasil rizom sekitar 0.125 kg/pokok. Teknologi penanaman kunyit hitam secara fertigasi terbukti dapat meningkatkan hasil rizom kunyit hitam sehingga empat kali ganda berbanding dengan penanaman secara konvensional. Prestasi ini haruslah dicapai bagi memastikan pengusaha mendapat keuntungan pelaburan dalam masa yang singkat. Walau bagaimanapun, hasil yang melebihi prestasi minimum ini boleh diperolehi dengan pengurusan tanaman yang betul dan cekap.



Gambar 4. Penanaman kunyit hitam secara fertigasi



Gambar 5. Tumbesaran dan hasil rizom kunyit hitam ditanam secara fertigasi selepas lapan bulan tempoh penanaman

Batang dan daun akan dipotong dan diasingkan daripada polibeg. Polibeg dialihkan ke bangsal atau tempat yang redup pada awal pagi ataupun petang. Rizom akan dikeluarkan daripada polibeg dan dicuci dalam keadaan persekitaran yang redup. Ini bertujuan untuk mengelakkan kehilangan kandungan air yang boleh menyebabkan rizom menjadi kecut. Rizom yang telah dituai akan digredkan sebelum dipasarkan. Rizom yang telah dibasuh perlu dikeringkan terlebih dahulu bagi mengelak rizom menjadi lembap dan jangkitan kulat sebelum dimasukkan ke dalam bakul plastik. Rizom harus dibawa dengan secepat mungkin ke tempat pengumpulan atau rumah pembungkusan untuk operasi penyediaan yang seterusnya. Ini bagi mengelakkan pendedahan yang lama atau cuaca panas yang boleh mengecutkan rizom. Jenis pengangkutan yang digunakan bergantung pada muatan dan jarak perjalanan ke tempat pengumpulan. Pengendalian lepas tuai yang teratur bagi kunyit hitam amatlah penting untuk mengawal kerosakan dan kemerosotan mutu kualiti rizom kunyit hitam. Mutu dan harga pasaran kunyit hitam boleh menurun akibat jangkitan kulat, kehilangan air (kecut dan berkedut) dan juga percambahan tunas.

Pengurusan sisa tanaman

Jangka hayat tanaman atau hasil tuaian rizom kunyit hitam secara fertigasi adalah sekitar 240 hari ataupun lapan bulan. Sisa tanaman selepas tuaian termasuk batang, daun bersama akar dicabut keluar daripada polibeg dan dimusnahkan. Kemudian, kawasan projek dibersihkan. Kawasan projek penanaman perlu direhatkan dengan mengosongkan kawasan tanpa sebarang aktiviti penanaman selama dua minggu sebelum aktiviti penyemaian penanaman baharu dilakukan. Proses merehatkan kawasan dapat mengelakkan plot penanaman daripada menjadi kawasan timbunan penyakit dan perosak.

Kesimpulan

Pakej teknologi penanaman kunyit hitam secara fertigasi terbukti dapat meningkatkan tumbesaran dan hasil rizom kunyit hitam. Pengeluaran kunyit hitam boleh dijalankan berulang kali dan berterusan di tapak projek yang sama seterusnya mengurangkan kos penyediaan tanah yang berulang pada kaedah penanaman secara konvensional, sekali gus melestarikan alam sekitar. Teknologi penanaman kunyit hitam secara fertigasi terbukti dapat meningkatkan hasil rizom kunyit hitam sehingga empat kali ganda berbanding dengan penanaman secara konvensional. Penanaman kunyit hitam secara fertigasi dapat dijadikan pilihan alternatif kepada pengusaha dalam meningkatkan pengeluaran rizom.

Bibliografi

- Azuma, T., Tanaka, Y., & Kikuzaki, H. (2008) Phenolic Glycosides from *Kaempferia parviflora*. *Phytochemistry*, 69, 2743–2748.
- Labrooy, C., Thohirah, L. A., Johnson, S., Nur Ashikin, P. A., & Maheran, A. A. (2013). Morphological description for kunyit hitam (*Kaempferia parviflora*) and breaking bud dormancy with BAP and Ethephon treatment. *Transactions of the Malaysian Society of Plant Physiology*, 22, 139–141.
- Labrooy, C., Abdullah, T. L., & Stanslas, J. (2020). Influence of N6-Benzyladenine and sucrose on in vitro direct regeneration and microrhizome induction of *Kaempferia parviflora* Wall. Ex Baker, an important ethnomedicinal herb of Asia. *Tropical Life Sciences Research*, 31(1), 123–139.
- Sutthanut, K., Sripanidkulchai, B., Yenjai, C., & Jay, M. (2007) Simultaneous Identification and Quantitation of 11 Flavonoid Constituents in *Kaempferia parviflora* by Gas Chromatography. *Journal of Chromatography A*, 1143, 227–233.
- Trisomboon, H. (2009). *Kaempferia parviflora*, a Thai herbal plant, neither promote reproductive function nor increase libido via male hormone. *Thai Journal of Physiological Sciences*, 21, 83–86.
- Yenjai, C., Prasanphen, K., Daodee, S., Wongpanich, V., & Kittakoop, P. (2004) Bioactive Flavonoids from *Kaempferia parviflora*. *Fitoterapia*, 75, 89–92.

Ringkasan

Teknologi fertigasi adalah teknik penanaman yang telah terbukti memberi kesan yang baik kepada tanaman. Peningkatan hasil dan pertumbuhan pada tanaman halia, keledak dan cili sebanyak 2 – 3 kali ganda telah menarik minat petani dan usahawan tani dalam mengaplikasikan teknologi moden ini. Melalui penanaman secara fertigasi, usahawan tani dapat meningkatkan prestasi pertumbuhan dan hasil rizom kunyit hitam. Prestasi kutipan hasil rizom kunyit hitam mampu mencapai 0.568 kg/pokok menggunakan teknologi fertigasi berbanding dengan kaedah konvensional sekitar 0.125 kg/pokok. Penanaman kunyit hitam menggunakan sistem fertigasi memberi hasil rizom yang tinggi dan pertumbuhan pokok yang baik dengan penambahan kos yang minimum. Sistem fertigasi juga dapat meningkatkan keberkesanan penggunaan baja sekali gus meningkatkan pendapatan usahawan tani.

Summary

Fertigation technology is a cultivation technique that has proven to give the best crop growth. The increase in crop yield and growth of ginger, sweet potato and chillies up to 2 – 3 times has attracted farmers and agricultural entrepreneurs to the use of this modern technology. Using fertigation, agro-entrepreneurs can enhance plant growth performance and black ginger rhizomes yield. The rhizome yield performance can reach up to 0.568 kg/plant using fertigation system compared to the conventional method of around 0.125 kg/plant. Thus, cultivation black ginger using fertigation system produces high rhizome yield and plant growth with minimal additional cost. Fertigation system also increases the effectiveness of fertilizer used and can increase entrepreneurs' income.

Pengarang

Yaseer Suhaimi Mohd (Dr.)

Pusat Penyelidikan Tanaman Industri, Ibu Pejabat MARDI

Persiaran MARDI-UPM

43400 Serdang, Selangor

E-mel: ysuhaimi@mardi.gov.my

Mirfat Ahmad Hasan Salahuddin (Dr.), Rosalizan Md Saleh (Dr.),

Siti Nurzahidah Zainal Abidin, Muhammad Faris Mohd Radzi,

Zulkefli Abd Rahman dan Mazidah Mat (Dr.)

Pusat Penyelidikan Tanaman Industri, Ibu Pejabat MARDI

Persiaran MARDI-UPM

43400 Serdang, Selangor

Izlamira Roslan

Pusat Penyelidikan Tanaman Industri

MARDI Jerangau, KM50, Jalan Ajil-Jerangau

21800 Ajil, Terengganu