

Aplikasi dan keberkesanan cecair vermikompos tinja lembu terhadap percambahan benih sayuran berbuah

(Utilisation and effect of liquid vermicompost from cow dung on the germination of fruiting vegetable seeds)

Sashikala Maruthai Pillai

Kata kunci: cecair vermikompos, enzim, percambahan benih, sayuran berbuah, tinja lembu

Pengenalan

Perubahan iklim dan kemerosotan kualiti tanah merupakan cabaran bagi sektor pertanian lestari dalam usaha untuk mencapai keselamatan dan keterjaminan makanan. Antara alternatif bagi menangani cabaran tersebut adalah melalui pendekatan pertanian organik. Pendekatan ini merupakan salah satu penyelesaian berkesan untuk mengekalkan kesuburan tanah dengan menggunakan bahan organik yang berupaya memperbaiki sifat fizikal, biologi dan kimia tanah. Penggunaan baja, racun perosak dan bahan kimia yang berlebihan boleh merosakkan kesihatan tanah di samping mengurangkan produktiviti penghasilan tanaman dan meningkatkan kos operasi. Manakala baja organik seperti vermikompos, lebih bersifat alami serta berpotensi menyumbang kepada peningkatan sifat fizikal, kimia dan biologi tanah, seterusnya dapat meningkatkan kualiti pertumbuhan dan hasil tanaman. Selain penghasilan secara komersial, baja organik juga boleh dihasilkan oleh petani dan pengusaha tanaman sendiri menggunakan sisa pertanian yang terhasil daripada kebun pada kos yang menjimatkan.

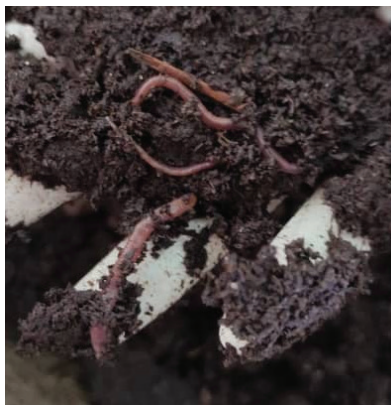
Antara input yang sering digunakan dalam pertanian organik ialah vermikompos. Penghasilan vermikompos melibatkan proses penguraian sisa organik secara aerobik menggunakan cacing dan mikroorganisma yang wujud secara semula jadi yang akan menghasilkan vermikompos (dalam bentuk pepejal) dan cecair vermikompos. Jenis-jenis cacing yang boleh digunakan untuk tujuan penghasilan vermikompos ialah *African Night Crawler*, *Tiger* sp. dan *Blueworm*. Pemilihan spesies cacing vermi boleh dioptimumkan berdasarkan jenis sisa organik yang dipilih untuk diuraikan. Vermikompos dan cecair vermikompos adalah kaya dengan makro dan mikronutrien, vitamin, hormon pertumbuhan dan enzim yang terhasil secara semula jadi untuk tanaman seperti buah-buahan dan sayur-sayuran. Selain kandungan bioaktif seperti enzim dan hormon pertumbuhan yang mempunyai struktur lebih ringkas yang lebih mudah diserap oleh tumbuhan, vermikompos dan cecair vermikompos juga merupakan baja organik yang mudah untuk diaplikasikan pada tanah dan lebih mesra alam untuk medium tanaman. Selain struktur seperti tanah gambut yang dapat menambahkan aktiviti mikrob serta menyerap nutrien, vermikompos juga berpotensi untuk menyerap air dalam kapasiti yang tinggi.

Semasa fasa penanaman, peringkat pembenihan merupakan fasa yang penting kerana ia sangat mempengaruhi kejayaan pertumbuhan dan produktiviti tumbuhan. Kajian terdahulu telah menunjukkan

potensi baja organik cecair vermikompos daripada tinja lembu dalam meningkatkan pertumbuhan pelbagai jenis tumbuhan. Walau bagaimanapun, kajian khusus mengenai pengaruhnya terhadap kecekapan pembenihan mengikut jenis tanaman masih terhad. Tambahan pula, penghasilan vermikompos daripada tinja lembu merupakan penyelidikan yang masih dalam kajian dan langkah berjaga-jaga perlu diambil terhadap kewujudan mikroorganisma yang bersifat patogenik dalam tinja lembu. Oleh itu, kajian di peringkat awal percambahan benih amat penting bagi menentukan dos yang sesuai untuk penggunaan cecair vermikompos sebagai baja organik. Dalam kajian ini, objektif penyelidikan adalah untuk menilai kesan cecair vermikompos yang berbeza kepekatan larutan terhadap percambahan benih beberapa jenis sayuran berbuah yang terpilih.

Kaedah penghasilan cecair vermikompos daripada tinja lembu

Cacing vermiform jenis *African Night Crawler* (ANC) (*Gambar 1*) telah digunakan untuk mengurai tinja lembu dalam takungan simen yang berukuran 7 kaki (p) × 5 kaki (l) × 3 kaki (t) dan ditutup dengan penutup berjaring (*Gambar 2*). Campuran tinja lembu (30 kg) telah dicampurkan dengan cacing ANC (1 kg) dan disiram dengan air yang secukupnya untuk memastikan suhu dan kelembapan yang sesuai untuk cacing menjalankan aktiviti pencernaan tinja dalam tempoh 30 hari. Air larut resap (*leachate*) daripada takungan iaitu cecair vermikompos telah diperolehi melalui lubang saliran yang terdapat di bahagian dasar takungan dan digunakan untuk kajian percambahan benih sayuran pada kepekatan cecair yang berbeza.



Gambar 1. Cacing African Night Crawler



Gambar 2. Kolam takungan vermikompos

Kajian impak percambahan benih sayuran berbuah menggunakan cecair vermikompos

Tiga jenis benih sayuran berbuah iaitu okra (*A. esculentus*), terung (*S. melongena*) dan lobak putih (*R. sativus*) telah digunakan sebagai benih ujian menggunakan cecair vermikompos yang berbeza kepekatan sebagai siraman dalam medium pembenihan. Cecair vermikompos yang dikumpul dicairkan menggunakan air paip sebelum digunakan dalam piring Petri yang mengandungi benih sayuran berbuah. Sebanyak 10 set larutan kepekatan cecair vermikompos dan satu set tanpa cecair vermikompos sebagai kawalan dalam tiga ulangan telah diuji terhadap benih yang terpilih menggunakan piring Petri (*Gambar 3*). Kepekatan larutan kepekatan cecair vermikompos yang digunakan ialah 0% (kawalan), 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, 100%. Lebih kurang 15 mL larutan cecair vermikompos digunakan untuk setiap piring Petri. Bagi setiap rawatan, sebanyak 15 biji benih sayuran telah diletakkan di dalam satu piring Petri. Data percambahan plumul, ketinggian benih sayuran dan bilangan daun telah direkodkan dalam tempoh 14 hari.

Penemuan kajian

Kajian menunjukkan tiada perbezaan ketara bagi kemunculan plumul benih terhadap semua kepekatan cecair vermikompos yang diuji, di mana kesemua jenis benih sayuran mula menunjukkan kemunculan plumul pada hari ketiga pembenihan (*Rajah 1*).

Hasil analisis menunjukkan bahawa kepekatan cecair vermikompos tidak memberikan kesan yang signifikan terhadap bilangan daun bagi ketiga-tiga jenis benih sayuran berbuah yang dikaji. Purata bilangan daun yang dihasilkan adalah konsisten, dua helai untuk semua rawatan dengan kepekatan cecair vermikompos 50% dan kurang (*Rajah 2*). Fenomena ini boleh dijelaskan dari sudut fisiologi dan agronomi tumbuhan, di mana ketidakupayaan benih untuk menunjukkan peningkatan bilangan daun disebabkan oleh fasa awal pertumbuhan, yang mana nutrien yang diserap lebih banyak diperuntukan kepada pembangunan sistem akar dan pemanjangan batang. Selain itu, tempoh kajian yang singkat (iaitu dua minggu) juga mungkin tidak mencukupi untuk mencetuskan perubahan ketara dalam pembentukan daun baharu. Walau bagaimanapun, perubahan dari segi pembesaran saiz atau peningkatan luas permukaan daun dapat diperhatikan pada benih yang dirawat dengan cecair vermikompos. Set rawatan dengan



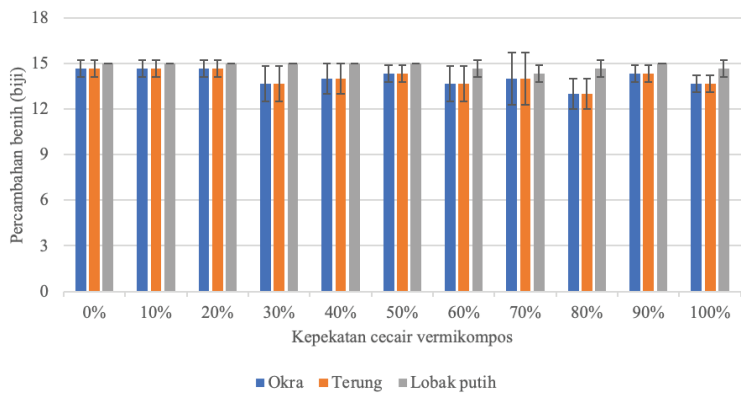
Gambar 3. Penyediaan benih sayuran berbuah di dalam piring Petri

kepekatan cecair vermikompos 60% dan ke atas menunjukkan kejadian tiada pembentukan daun sebenar. Hal ini boleh dikaitkan dengan faktor kepekatan larutan vermikompos yang tinggi mempunyai nilai pH dan kekonduksian elektrik yang tidak sesuai untuk perkembangan benih, di mana faktor tersebut boleh mengganggu keseimbangan osmotik untuk percambahan benih.

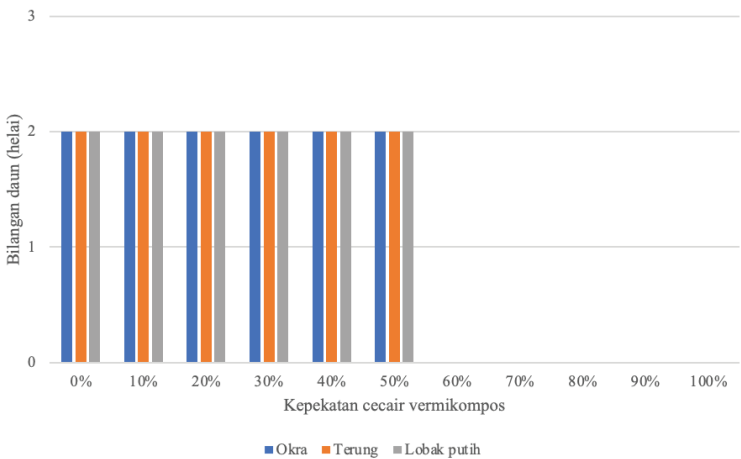
Manakala, setiap jenis benih sayuran berbuah menunjukkan perkembangan ketinggian benih yang berbeza terhadap kepekatan cecair vermikompos (*Rajah 3*). Keadaan ini berkemungkinan disebabkan oleh mekanisme fisiologi khusus bagi setiap spesies untuk menyerap dan menggunakan nutrien yang tersedia. Benih okra menunjukkan peningkatan pertumbuhan yang sangat ketara berbanding dengan kawalan. Kepekatan optimum dikesan pada rawatan 40%, di mana ketinggian benih mencapai 9.00 cm, meningkat hampir lima kali ganda berbanding dengan kawalan yang hanya 1.54 cm. Ini menunjukkan bahawa tanaman okra mempunyai keupayaan yang baik untuk menggunakan nutrien daripada cecair vermikompos bagi fasa pertumbuhan vegetatifnya kerana cecair vermikompos mengandungi pelbagai unsur yang diperlukan untuk pertumbuhan termasuk hormon giberelin, sitokinin dan auksin yang menyumbang kepada ketinggian tumbuhan. Auksin boleh mendorong pemanjangan sel dan meningkatkan pertumbuhan batang. Manakala giberelin boleh meningkatkan ketinggian tumbuhan dan merangsang pemanjangan batang dan pembahagian sel.

Benih terung pula menunjukkan corak tindak balas yang berbeza dengan pertumbuhan optimum dikesan pada kepekatan 90% (3.50 cm). Walaupun peningkatan tumbesaran tidak ketara seperti okra, hasil analisis menunjukkan terung memerlukan kepekatan cecair vermikompos yang lebih tinggi untuk mencapai pertumbuhan yang optimum. Perbezaan ini mungkin berkaitan dengan ciri morfologi dan fisiologi tanaman terung dari segi penyerapan nutrien dan metabolisme. Penggunaan cecair vermikompos berpotensi memberi kesan positif terhadap pertumbuhan vegetatif, khususnya apabila digunakan pada dos yang lebih tinggi. Namun begitu, keperluan dos yang optimum bagi merangsang pertumbuhan fisiologi sesuatu tanaman boleh berbeza-beza bergantung kepada spesies tumbuhan yang digunakan.

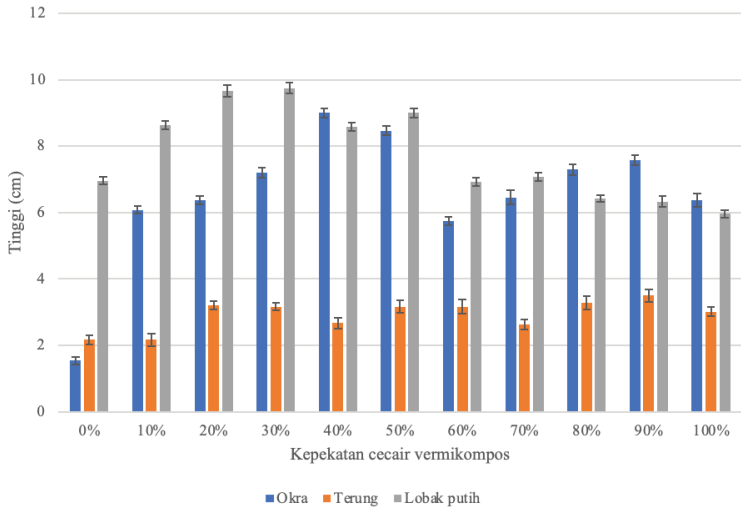
Benih lobak putih menunjukkan tindak balas pertumbuhan yang optimum pada kepekatan cecair vermikompos yang lebih rendah, iaitu antara 20 – 30% dengan ketinggian anak benih yang dicatatkan antara 9.67 – 9.75 cm. Penurunan pertumbuhan yang diperhatikan pada kepekatan yang lebih tinggi berkemungkinan disebabkan oleh tekanan osmotik atau ketoksikan akibat dos cecair vermikompos yang berlebihan. Keadaan ini menekankan kepentingan penetapan dos yang bersesuaian berdasarkan ciri dan keperluan spesifik tanaman. Kandungan nutrien dalam cecair vermikompos berpotensi meningkatkan ketersediaan bahan organik kepada tumbuhan, seterusnya menyumbang kepada pertumbuhan yang lebih baik.



Rajah 1. Perbandingan percambahan benih sayuran terhadap kepekatan cecair vermikompos yang berbeza



Rajah 2. Penghasilan daun oleh benih sayuran terhadap kepekatan cecair vermikompos yang berbeza



Rajah 3. Perbandingan ketinggian benih sayuran terhadap kepekatan cecair vermikompos yang berbeza

Kesimpulan

Kepekatan cecair vermikompos tidak menunjukkan kesan yang signifikan terhadap percambahan plumul dan bilangan daun bagi benih okra, terung dan lobak putih. Namun demikian, kesan yang signifikan telah diperhatikan terhadap parameter ketinggian anak benih apabila ditambah dalam piring Petri. Berdasarkan dapatan kajian, penggunaan cecair vermikompos memberikan kesan yang lebih ketara terhadap ketinggian benih lobak putih, diikuti oleh okra dan terung. Walau bagaimanapun, kepekatan cecair vermikompos yang terlalu tinggi didapati menyebabkan kerencatan pertumbuhan, kemungkinan akibat tekanan osmotik atau ketoksikan nutrien. Secara keseluruhan, kajian ini menunjukkan bahawa tiada satu kepekatan tunggal yang boleh digunakan secara umum untuk semua jenis tanaman, kerana keperluan nutrien adalah berbeza mengikut spesies. Justeru, penggunaan kepekatan yang lebih cair sekitar 10 – 30% adalah lebih sesuai untuk peringkat awal pertumbuhan benih. Ini bukan sahaja dapat mengurangkan risiko kerencatan pertumbuhan, malah mengelakkan pembaziran sumber nutrien.

Bibliografi

- Irsa, S., Saiqa, A., Malik, S. A., Farrukh, N., Shaukat, A., Summaya, Y., Fayaz, A., Tauseef, T., Tariq, S., Beenish, S., Abdul, H. K., Ghafoor, U. I., & Wajid, A. A. (2021). Efficiency of cow dung based vermicompost on seed germination and plant growth parameters of *Tagetes erectus* (Marigold). *Heliyon*, 7, 1–11.
- Mehdi, Z., Vahid, A. J. M. A., & Ameneh, M. (2018). Comparison of vermiwash and vermicompost tea properties produced from different organic beds under greenhouse conditions. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*, 7, 25–32.
- Ravindran, B., Wong, J. W. C., Selvam, A., & Sekaran, G. (2016). Influence of microbial diversity and plant growth hormones in compost and vermicompost from fermented tannery waste. *Bioresource Technology*, 217, 200–204.
- Zubair, A., Ali, A., Korkmaz, B., Naeem, I., Muhammad, I., Wajeeth, U. R., Ghulam, A., Muhammad, T., Mohsin, R., Sania, R., & Sami, U. R. (2020). Effects of vermicompost, vermi-tea and chemical fertilizer on morpho-physiological characteristics of tomato (*Solanum lycopersicum*) in Suleymanpasa District, Tekirdag of Turkey. *Pure and Applied Biology*, 9, 1920–1931.

Ringkasan

Cecair vermikompos adalah satu alternatif yang kaya dengan enzim dan hormon yang berpotensi meningkatkan pertumbuhan tanaman. Kajian bagi menentukan kepekatan cecair vermikompos yang sesuai untuk aplikasi adalah amat penting bagi mengelakkan berlakunya ketoksikan yang boleh merencatkan pertumbuhan tanaman serta pembaziran sumber input. Kajian ini telah dijalankan untuk menilai kesan kepekatan cecair vermikompos yang berbeza terhadap tiga jenis benih sayuran berbuah iaitu okra, terung dan lobak putih. Hasil kajian menunjukkan bahawa kepekatan cecair vermikompos tidak mempengaruhi masa kemunculan plumul dan bilangan daun bagi ketiga-tiga jenis benih yang dikaji. Namun, pengaruh signifikan didapati pada ketinggian tanaman benih tanaman, di mana benih sayuran okra menunjukkan pertumbuhan yang baik berbanding dengan lobak putih dan terung.

Summary

Liquid vermicompost is an alternative that has the potential to increase plant growth sustainably as it is rich in enzymes and hormones. Research to determine the appropriate concentration for farm application is very important to avoid toxicity that may inhibit plant growth and waste of input resources. A study was conducted to determine the effect of different concentrations of liquid vermicompost, specifically three types of fruiting vegetable seeds, namely okra, eggplant and white radish. The result of the study showed that the concentration of liquid vermicompost has shown insignificant impact over the emergence of plumule and the number of leaves of the studied seeds. However, a significant effect was observed on the height of the seedlings. Among the three types, okra seeds exhibited better growth in height compared to white radish and eggplant.

Pengarang

Sashikala Maruthai Pillai (Dr.)

Pusat Penyelidikan Sains Tanah, Air dan Baja, Ibu Pejabat MARDI,

Persiaran MARDI-UPM, 43400 Serdang, Selangor

E-mel: msj@mardi.gov.my