

Potensi hasil varieti bawang merah di tanah gambut

(*Yield potential of shallot varieties on peat soil*)

Nurul Shamimi Abdul Ghani, Wan Rozita Wan Engah, Nor Afzan Ramli, Mohd Saiful Nizam Razali dan Ahmad Arif Ismail

Kata kunci: bawang merah, adaptasi varieti, penilaian pertumbuhan, hasil bebawang, tanah gambut

Pengenalan

Bawang merah (*Allium cepa* var. *aggregatum*) merupakan tanaman hortikultur bernilai tinggi yang memainkan peranan penting dalam industri makanan, khususnya sebagai bahan asas dalam formulasi atau resipi masakan dan pemprosesan makanan. Walau bagaimanapun, kebergantungan Malaysia terhadap import bawang merah dan bawang besar daripada negara pengeluar utama seperti India, Thailand, China dan Vietnam adalah sangat tinggi. Statistik terkini menunjukkan jumlah import bawang pada tahun 2022 mencecah 687,000 tan metrik dengan nilai RM1.58 bilion. Kebergantungan ini bukan sahaja menimbulkan implikasi kepada sekuriti makanan negara, malah turut menyebabkan ketidakstabilan harga bawang di pasaran domestik ekoran turun naik pasaran global.

Pengeluaran bawang merah secara domestik masih terhad disebabkan oleh kekangan agroekologi, termasuk faktor iklim tropika panas dan lembap, fotoperiod yang tidak optimum, varieti yang tidak sesuai serta sifat tanah yang bermasalah dan kurang sesuai untuk pembentukan dan pembesaran bebawang. Hal ini menekankan keperluan kajian yang lebih komprehensif untuk menyokong pengeluaran bawang merah tempatan di pelbagai jenis tanah termasuk di tanah gambut.

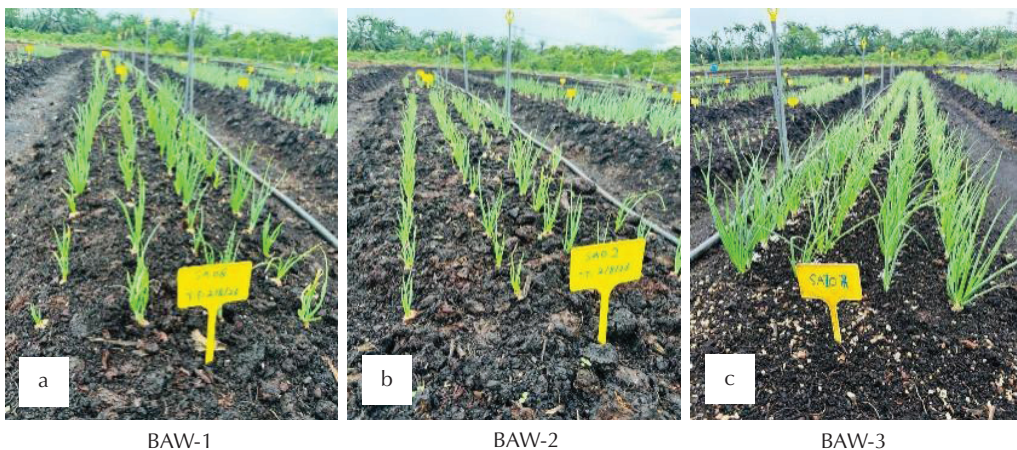
Tanah gambut yang meliputi kira-kira 2.6 juta hektar di Malaysia dengan taburan utama di Johor, Pahang dan Sarawak, mempunyai potensi sebagai medium alternatif untuk penanaman bawang merah. Ciri-ciri tanah gambut seperti kapasiti pegangan air yang tinggi, kandungan bahan organik yang melimpah, serta keupayaan mengekalkan kelembapan pada zon akar boleh meningkatkan fisiologi pertumbuhan tanaman. Namun, ciri-ciri negatif seperti pH rendah, ketidakseimbangan nutrien dan kestabilan *volume* tanah yang rendah masih menjadi kekangan utama terhadap produktiviti tanaman. Oleh itu, pemilihan varieti bawang merah yang berupaya beradaptasi dan mempunyai toleransi tinggi terhadap keadaan tanah gambut sangat diperlukan untuk memastikan keberhasilan bebawang yang berkualiti tinggi dapat dihasilkan.

Penilaian potensi hasil varieti bawang merah di tanah gambut

Kajian ini bertujuan untuk menilai potensi hasil bagi tiga varieti bawang merah terpilih iaitu BAW-1, BAW-2 dan BAW-3 di atas tanah gambut, di MARDI Pontian, Johor. Penilaian ciri melibatkan fisiologi

dan komponen hasil bagi mengenal pasti varieti yang berpotensi untuk dikembangkan di tanah gambut. Dapatan kajian ini dijangka dapat menyediakan asas saintifik bagi pembangunan pakej teknologi pengeluaran bawang merah di tanah gambut, sekali gus menyumbang kepada pengurangan kebergantungan negara terhadap import serta memperkukuh sekuriti makanan negara.

Tiga varieti bawang merah terpilih iaitu BAW-1, BAW-2 dan BAW-3 telah disaring dalam satu kajian penilaian prestasi hasil di tanah gambut, di MARDI Pontian, Johor (*Gambar 1*). Setiap plot kajian menerima amalan agronomi seragam termasuk penyediaan tanah, pembajaan, pengairan dan kawalan perosak serta penyakit bagi memastikan kesan varieti dapat diperhatikan dengan jelas. Pengumpulan data merangkumi komponen hasil termasuk berat kering per rumpun, berat kering individu bebawang, diameter dan panjang bebawang.



Gambar 1. Plot penilaian prestasi hasil tiga varieti bawang merah terpilih. (a) BAW-1, (b) BAW-2 dan (c) BAW-3 yang ditanam di tanah gambut, di MARDI Pontian, Johor

Komponen hasil

Hasil kajian menunjukkan bahawa varieti bawang merah memberikan tindak balas agronomi yang berbeza apabila ditanam di tanah gambut. Walau bagaimanapun, terdapat perbezaan yang sangat signifikan bagi ciri hasil iaitu berat kering bebawang per rumpun, berat kering individu bebawang, diameter dan panjang bebawang (*Jadual 1*). Hal ini menunjukkan bahawa varieti merupakan faktor penting yang mempengaruhi penghasilan bawang merah, terutamanya apabila ditanam di tanah dengan ciri kimia dan fizikal yang mencabar seperti tanah gambut.

Varieti BAW-1 didapati paling menonjol dari segi prestasi hasil [*Rajah 1(a)*]. Berat bebawang per rumpun selepas pengeringan bagi BAW-1 (62.90 g) adalah lebih dua kali ganda berbanding dengan BAW-2 (27.70 g) dan BAW-3 (28.80 g). Selain itu, berat kering individu bebawang BAW-1 (15.77 g) juga jelas lebih tinggi, membuktikan bahawa varieti ini mempunyai potensi genetik yang lebih baik dalam memanfaatkan sumber nutrien di tanah gambut.

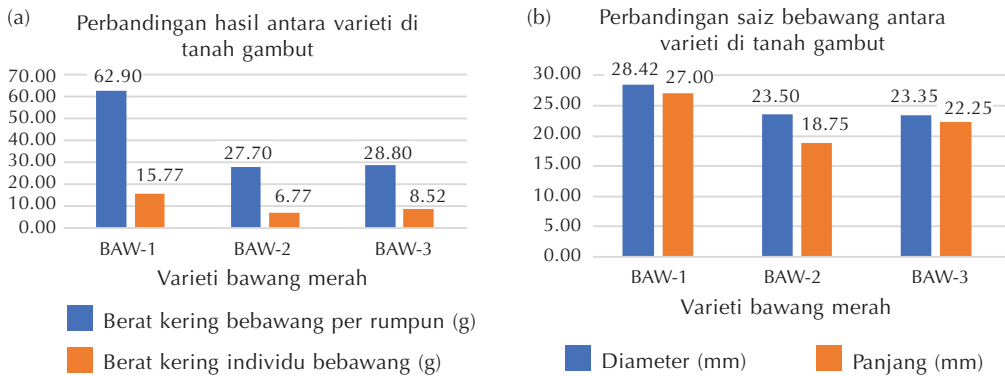
Keupayaan ini mungkin dipengaruhi oleh adaptasi fisiologi akar serta keberkesanan pengambilan nutrien, terutamanya nitrogen (N) dan kalium (K) yang kritikal dalam pembentukan bebawang. Dapatan ini menunjukkan bahawa varieti BAW-1 mempunyai keupayaan penyesuaian yang lebih baik terhadap tanah gambut yang membolehkan pertumbuhan dan pembentukan bebawang berlaku dengan lebih optimum.

Jadual 1. Purata ciri morfologi tiga varieti bawang merah di tanah gambut

Varieti	DWP (g)	BW (g)	BD (mm)	BL (mm)
BAW-1	62.90 ^a	15.77 ^a	28.42 ^a	27.00 ^a
BAW-2	27.70 ^b	6.77 ^b	23.50 ^b	18.75 ^c
BAW-3	28.80 ^b	8.52 ^b	23.35 ^b	22.25 ^b

*Nilai dengan huruf yang sama tidak berbeza secara signifikan berdasarkan ujian DMRT.

DWP = berat kering bebawang per rumpun, BW = berat kering individu bebawang, BD = lebar diameter bebawang dan BL = panjang bebawang



Rajah 1. (a) Perbandingan hasil (berat kering bebawang per rumpun dan berat kering individu bebawang) dan (b) Saiz bebawang (diameter dan panjang) antara varieti BAW-1, BAW-2 dan BAW-3 di tanah gambut

Bilangan bebawang per rumpun didapati tidak banyak berbeza antara varieti iaitu 3 – 4 biji per rumpun dan ini menunjukkan bahawa saiz individu bebawang adalah faktor utama yang menentukan hasil varieti di tanah gambut. Dalam konteks pengeluaran komersial, varieti dengan bilangan bebawang adalah sedikit, tetapi saiz agak besar seperti BAW-1 lebih menguntungkan kerana ia memenuhi permintaan pasaran yang mementingkan saiz dan berat. Hasil kajian ini selari dengan penemuan penyelidik terdahulu yang melaporkan bahawa keberkesanan penyerapan nutrien dalam tanah organik boleh mempengaruhi pembentukan saiz organ simpanan seperti bebawang.

Secara keseluruhannya, dapatan kajian ini menunjukkan bahawa varieti BAW-1 adalah pilihan paling sesuai untuk ditanam di tanah gambut, kerana mampu menghasilkan bebawang dengan berat dan saiz lebih tinggi berbanding dengan varieti lain. Walau bagaimanapun, nilai hasilnya masih perlu ditingkatkan melalui strategi agronomi seperti pembajaan seimbang, pengurusan pH tanah serta penggunaan teknologi seperti inokulasi mikrob tanah yang dapat meningkatkan kecekapan nutrien.

Saiz dan gred bebawang

Saiz bebawang juga menunjukkan perbezaan setiap varieti yang jelas [*Rajah 1(b)*]. Varieti BAW-1 mencapai purata diameter 28.42 mm yang dikategorikan sebagai gred B dalam piawaian penggredan bawang, manakala BAW-2 (23.50 mm) dan BAW-3 (23.35 mm) hanya mencapai gred C. Dari segi panjang bebawang, BAW-1 (27.00 mm) juga mengatasi BAW-3 (22.25 mm) dan BAW-2 (18.75 mm). Walaupun hasil BAW-1 di tanah gambut lebih rendah berbanding dengan pencapaian di tanah mineral yang mampu menghasilkan gred A, varieti ini masih menunjukkan prestasi yang lebih baik berbanding dengan varieti lain dalam persekitaran tanah gambut (data tidak diterbitkan). Perkara ini menunjukkan bahawa faktor edafik (sifat tanah) bagi tanah gambut seperti pH rendah dan kandungan nutrien tidak seimbang. Perbezaan ini juga dipercayai berkaitan dengan sifat tanah gambut yang berasid, mempunyai kapasiti penjerapan kation (CEC) rendah serta kandungan nutrien makro yang tidak seimbang. Keadaan tersebut mungkin mengehadkan potensi maksimum varieti, walaupun genetiknya berpotensi tinggi.

Implikasi agronomi dan pembangunan teknologi

Secara keseluruhannya, varieti BAW-1 didapati beradaptasi lebih baik di tanah gambut berbanding dengan BAW-2 dan BAW-3, khususnya dari segi hasil dan saiz bebawang. Walaupun parameter vegetatif BAW-3 lebih tinggi, ia tidak diterjemahkan kepada hasil yang lebih baik. Keadaan ini menunjukkan bahawa ciri morfologi vegetatif bukanlah penentu utama hasil bebawang bawang merah di tanah gambut. Sebaliknya, keupayaan varieti dalam menyesuaikan fisiologi pembentukan dan pengisian bebawang terhadap faktor tanah adalah lebih kritikal.

Selain itu, BAW-1 menunjukkan kelebihan ketara dari segi berat kering bebawang per rumpun, berat kering individu bebawang, diameter dan panjang bebawang yang menandakan ia paling beradaptasi dengan baik di persekitaran tanah gambut. Walaupun mempunyai berat rumpun yang hampir sama dengan BAW-2, BAW-3 menghasilkan bebawang lebih besar (berat dan panjang). BAW-2 mencatatkan nilai paling rendah bagi semua parameter, menandakan prestasinya kurang sesuai di tanah gambut. Oleh itu, BAW-1 dikenal pasti sebagai varieti paling berpotensi untuk dikembangkan penanaman di tanah gambut, manakala BAW-3 mungkin sesuai sebagai varieti alternatif. Varieti BAW-1 berpotensi untuk dikembangkan melalui pakej teknologi khusus tanah gambut, termasuk strategi pembajaan,

pengurusan air dan teknik pengapuran. Hal ini penting untuk meningkatkan hasil serta memastikan pengeluaran bawang secara konsistensi bagi menyokong usaha mengurangkan kebergantungan kepada import dan memperkukuh sekuriti makanan negara. *Gambar 2* menunjukkan morfologi tiga varieti bawang merah yang dinilai di tanah gambut, di MARDI Pontian. *Gambar 3* menunjukkan bawang merah BAW-1 yang dituai daripada penanaman di tanah gambut.



Gambar 2. Tiga varieti bawang merah yang dinilai di tanah gambut, di MARDI Pontian, Johor



Gambar 3. Hasil penuaian bawang merah (BAW-1). (a) Hasil beberapa rumpun dan (b) Hasil serumpun di tanah gambut

Kesimpulan

Kajian ini dijalankan untuk menilai kesesuaian tiga varieti bawang merah (BAW-1, BAW-2 dan BAW-3) di tanah gambut. Antara varieti yang diuji, BAW-1 merekodkan hasil dan kualiti bebawang paling tinggi, sekali gus membuktikan keupayaan adaptasi yang lebih baik di tanah gambut berbanding dengan varieti lain. Secara keseluruhannya, kajian ini mengesahkan bahawa faktor varieti memainkan peranan penting dalam menentukan prestasi bawang merah di tanah gambut. BAW-1 disyorkan sebagai varieti pilihan utama untuk penanaman di kawasan ini, manakala BAW-3 boleh dipertimbangkan sebagai alternatif. Penemuan ini dapat dijadikan sebagai maklumat asas dalam merangka strategi pengurusan agronomi yang lebih berkesan bagi meningkatkan produktiviti bawang merah tempatan.

Penghargaan

Penulis ingin merakamkan penghargaan kepada MARDI atas pembiayaan kajian ini daripada Projek Pembangunan RMK-12 (P-RH526). Ucapan terima kasih dan setulus penghargaan juga ditujukan kepada ketua projek, ketua subprojek, ahli projek dan seluruh warga kerja yang terlibat atas sumbangan, sokongan teknikal serta kerjasama sepanjang pelaksanaan kajian.

Bibliografi

- Chang, E. H., Tian, G., & Chiu, C. Y. (2017). Soil microbial communities in natural and managed cloud Montane Forests. *Forests* 8(2) 33. Diperoleh dari <https://doi.org/10.3390/f8010033>.
- Department of Agriculture Malaysia [DOA]. (2023). *Statistik tanaman 2022*. Putrajaya: Jabatan Pertanian Malaysia, m.s. 56–60.
- Garland, J. (1997). Analysis and interpretation of community-level physiological profiles in microbial ecology. *FEMS Microbiology Ecology*, 24(4), 289–300. Diperoleh dari <https://doi.org/10.1111/j.1574-6941.1997.tb00446.x>.
- Gomez, E., Ferreras, L., & Toresani, S. (2006). Soil bacterial functional diversity as influenced by organic amendment application. *Bioresource Technology*, 97(13), 1484–1489. Diperoleh dari <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2005.06.021>
- Ismail, A. A., Wan Rozita, W. E., & Ghani, N. S. A. (2019). Performance of shallot varieties under tropical soil conditions. *Malaysian Journal of AgroScience* 25(1), 23–32.
- Luo, X., Fu, X., Yang, Y., Cai, P., Peng, S., Chen, W., & Huang, Q. (2016). Microbial communities play important roles in modulating paddy soil fertility. *Scientific Reports*, 6(20326), 1–12. Diperoleh dari <https://doi.org/10.1038/srep20326>.
- Melling, L., Hatano, R., & Goh, K. J. (2017). Soil carbon storage and greenhouse gas emissions from tropical peatlands. *Soil Science and Plant Nutrition*, 63(1), 1–19. Diperoleh dari <https://doi.org/10.1080/00380768.2016.1234032>.
- Paramananthan, S. (2011). *Soils of Malaysia: Their characteristics and identification*. Kuala Lumpur: Academy of Sciences Malaysia, m.s. 667–684.

- Pershina, E. V., Ivanova, E. A., Korvigo, I. O., Chirak, E. L., Sergaliev, N. H., Abakumov, E. V., Provorov, N. A., & Andronov, E. E. (2018). Investigation of the core microbiome in main soil types from the East European plain. *Science of the Total Environment* 631–632, 1421–1430. Diperoleh dari <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.03.136>.
- Rahman, A., Sulaiman, N., & Hashim, M. (2021). Market dynamics of onion imports in Malaysia. *Journal of Agri-Food Economics*, 13(2), 45–53.
- Van Elsas, J. D., Jansson, J. K., & Trevors, J. T. (2007). *Modern Soil Microbiology* (2nd ed.). CRC Press, m.s. 415–460.
- Zak, J. C., Willig, M. R., Moorhead, D. L., & Wildman, H. G. (1994). Functional diversity of microbial communities: A quantitative approach. *Soil Biology and Biochemistry*, 26(9), 1101–1108. Diperoleh dari [https://doi.org/10.1016/0038-0717\(94\)90131-7](https://doi.org/10.1016/0038-0717(94)90131-7).
- Zenova, G. M., Gryadunova, A. A., Pozdnyakov, A. I., & Zvyagintsev, D. G. (2008). Aerobic and microaerophilic actinomycetes of typical agropeat and peat soils. *Eurasian Soil Science*, 41(2), 210–214. Diperoleh dari <https://doi.org/10.1134/S1064229308020129>.

Ringkasan

Hasil bawang merah dipengaruhi oleh faktor varieti serta jenis tanah yang menjadi medium pertumbuhan. Tanah gambut mempunyai sifat unik iaitu berasid, kandungan nutrien tidak seimbang serta kapasiti pertukaran kation (CEC) rendah yang boleh mempengaruhi pertumbuhan dan hasil bawang merah. Kajian ini dijalankan bagi menilai prestasi pertumbuhan dan hasil tiga varieti bawang merah terpilih iaitu BAW-1, BAW-2 dan BAW-3 di tanah gambut, di MARDI Pontian, Johor. Ciri yang dinilai adalah berat kering bebawang per rumpun, berat kering individu bebawang, diameter dan panjang bebawang. Varieti BAW-1 memberikan prestasi terbaik dengan berat kering bebawang per rumpun 62.90 g, berat kering individu bebawang 15.77 g serta diameter bebawang 28.42 mm yang dikategorikan sebagai gred B. Sebaliknya, BAW-2 dan BAW-3 hanya mencapai diameter bebawang sekitar 23 mm (gred C). Kesimpulannya, varieti BAW-1 lebih berpotensi untuk penanaman di tanah gambut berbanding dengan varieti lain, namun strategi pengurusan agronomi khusus masih diperlukan untuk meningkatkan hasil dan kualiti pengeluaran.

Summary

The growth and yield performance of shallots are influenced by varietal differences as well as the soil type used as the growing medium. Peat soil has unique characteristics, including acidity, unbalanced nutrient content and low cation exchange capacity, which can affect shallot growth and yield. This study was conducted to evaluate the growth performance and yield of three shallot varieties, BAW-1, BAW-2 and BAW-3 on peat soil at MARDI Pontian, Johor. Traits evaluated included dry bulb weight per clump, individual dry bulb weight, bulb diameter and length. Variety BAW-1 showed the best performance, with the highest dry bulb weight per clump (62.90 g), individual dry bulb weight (15.77 g) and bulb diameter (28.42 mm), which is classified as grade B. In contrast, BAW-2 and BAW-3 only achieved bulb diameters of about 23 mm (grade C). In conclusion, BAW-1 demonstrated better adaptability and productivity on peat soil compared to the other varieties, although specific agronomic management strategies are still required to enhance yield and quality.

Pengarang

Nurul Shamimi Abdul Ghani

Pusat Penyelidikan Hortikultur, MARDI Pontian,
KM53, Jalan Johor, Pontian, Johor

E-mel: nshamimi@mardi.gov.my

Nor Afzan Ramli dan Mohd Saiful Nizam Razali

Pusat Penyelidikan Hortikultur, MARDI Pontian,
KM53, Jalan Johor, Pontian, Johor

Wan Rozita Wan Engah

Pusat Penyelidikan Hortikultur, Ibu Pejabat MARDI,
Persiaran MARDI-UPM, 43400 Serdang, Selangor

Ahmad Arif Ismail

Pusat Penyelidikan Tanaman Industri, MARDI Kluang,
KM15, Jalan Kluang-Kota Tinggi, 86009 Kluang, Johor