

Potensi penggunaan baja NPK larut air untuk penanaman tembikai

(The potential of water-soluble NPK fertiliser application in watermelon)

Muhamad Hafiz Muhamad Hassan, Fakhrol Zaman Omar, Hartinee Abbas, Noor Faimah Ghazali dan Muhammad Hanam Hamid

Kata kunci: baja NPK larut air, pembajaan, tembikai, makronutrien, hasil dan kualiti, kandungan larut pejal

Pengenalan

Malaysia merupakan sebuah negara yang mencapai kadar sara diri tanaman tembikai melebihi 100% dalam tempoh 5 tahun bermula 2019 – 2024. Ini disokong lagi dengan keluasan bertanam dan pengeluaran tanaman tembikai yang telah meningkat dengan amat drastik dari tahun 2022 – 2024. Sepanjang tiga tahun tersebut, keluasan bertanam telah meningkat daripada 8,489 hektar kepada 9,023 hektar dengan peningkatan kadar pengeluaran sebanyak 5.15%. Selaras dengan peningkatan kadar pengeluaran yang direkodkan, kemajuan teknologi pertanian masa kini yang berdasarkan kepada pengaplikasian sistem IoT (*Internet of things*) telah berkembang dengan amat pesat. Justeru, tanaman kontan seperti tembikai merupakan salah satu tanaman berpotensi tinggi untuk direvolusikan atas faktor keluasan bertanam yang tinggi, bilangan pokok yang banyak serta kitaran masa penanaman yang singkat. Antara mekanisme untuk mengurangkan kos operasi dan memudahkan aktiviti pengurusan penanaman tembikai adalah melalui pengaplikasian sistem IoT. Salah satu aktiviti utama penanaman tembikai yang berpotensi untuk diautomasikan melalui sistem IoT adalah melalui amalan pembajaan.

Pada masa kini, pembajaan tembikai dilakukan secara manual iaitu dengan menabur baja berbentuk butir atau granul menggunakan tangan pada setiap pokok. Walau bagaimanapun, kaedah ini memakan masa dan memerlukan penelitian taburan agar menepati kuantiti yang telah ditetapkan untuk setiap pokok. Selain itu, penggunaan baja kimia berbentuk butir atau granul ini tidak dapat menyalurkan nutrien secara terus kepada tanaman. Ia memerlukan masa bagi tujuan penyerapan kepada akar tanaman kerana baja memerlukan kelembapan tambahan atau air supaya ianya mudah terlarut. Tambahan pula, penggunaan baja granul dalam keadaan cuaca yang panas dan kering akan menggalakkan proses penyejatan yang menyebabkan baja meresap dan hilang ke udara. Selain itu, baja berbentuk granul tidak boleh diaplikasikan atau tidak sesuai dalam penggunaan sistem IoT kerana reka bentuk sistem IoT kebiasaannya menggunakan sistem penyuntik melalui bentuk cecair. Oleh itu, pengolahan bentuk baja dalam keadaan pepejal kepada bentuk cecair adalah menjadi keperluan utama pada masa kini bagi memenuhi keperluan sistem yang lebih moden dan memudahkan. Ini kerana baja dalam bentuk cecair dapat diserap terus kepada akar tanaman tanpa melibatkan kelembapan

tambahan serta dapat disesuaikan ke dalam sistem IoT yang sekali gus dapat menjimatkan masa dan kos operasi pembajaan.

Walau bagaimanapun, tiada lagi pakej pembajaan baja cecair telah dihasilkan dan diguna pakai dalam penanaman tembikai secara komersial sehingga kini. Kedapatan pakej baja fertigasi A dan B yang berada di pasaran pada masa kini adalah diformulasikan bagi keperluan penanaman di atas medium tanpa tanah. Baja fertigasi AB merupakan campuran kesemua makro dan mikronutrien. Ia tidak bersesuaian diaplikasikan pada penanaman di atas tanah. Selain itu, kaedah pengaplikasian baja AB adalah lebih rumit dan memerlukan pengukuran *Electrical conductivity* (EC) yang tepat pada setiap pertumbuhan tanaman. Oleh itu, satu kajian telah dijalankan untuk membangunkan sebuah pakej pembajaan baja larut air dapat dihasilkan bagi memenuhi keperluan penanaman tembikai yang berautomasi dan berdaya maju. Pakej teknologi ini berpotensi memberikan impak yang positif kepada pasaran ekonomi dan pengeluaran tembikai di Malaysia. Ini kerana, ia dapat membuka peluang perniagaan baharu dalam industri baja cecair yang dihasilkan khusus untuk tanaman tembikai. Melalui pakej teknologi yang dibangunkan ini juga, ia dijangka akan memberikan manfaat kepada seluruh pengusaha dan penggemar tanaman tembikai di Malaysia.

Kajian penghasilan baja larut air NPK pada tanaman tembikai oleh MARDI

Penghasilan baja larut air melalui gabungan tiga makronutrien utama seperti nitrogen (N), fosforus (P) dan kalium (K) membolehkan kadar yang diperlukan diselaraskan mengikut keperluan tanaman. Penggunaan sumber baja daripada nutrien N, P dan K yang murah dan mudah dapat diperolehi melalui penggunaan baja tunggal. Antara contoh baja tunggal tersebut ialah urea, diammonium fosfat (DAP) dan kalium klorida. Kos ketiga-tiga baja tunggal ini yang rendah membolehkan baja larut air yang dihasilkan adalah berkos rendah berbanding dengan baja fertigasi AB dan baja kimia biasa (baja butir) yang digunakan pada masa kini untuk tanaman tembikai. Selain itu, baja larut air berasaskan nutrien N, P dan K ini juga mudah untuk dihasilkan melalui percampuran antara tiga sumber baja asas utama tersebut.

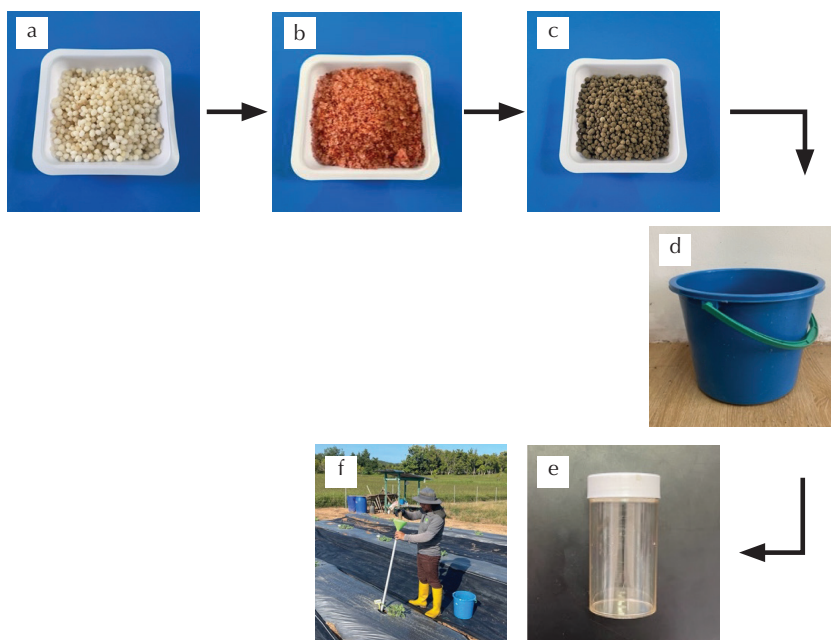
Bagi menghasilkan satu pakej pengeluaran tembikai menggunakan baja larut air NPK, kajian telah dijalankan di MARDI Sintok, Kedah bermula tahun 2023 – 2024. Kajian ini telah dilakukan sebanyak tiga kali musim penanaman pada tanah mineral di atas siri tanah Kuah. Terdapat empat rawatan kadar pembajaan baja larut air NPK (T1 – 25% rendah, T2 – 0% sebagai kawalan yang menggunakan formulasi sama seperti baja granular tembikai, T3 – 25% tinggi dan T4 – 50% tinggi) telah disusun di bawah Reka Bentuk Petak Terkumpul Secara Rawak (RCBD) dengan empat replikasi dan setiap replikasi mengandungi lapan pokok tembikai. Jumlah keseluruhan tanaman adalah sebanyak 128 pokok. Aplikasi rawatan pembajaan adalah secara siraman ke atas tanah. Pengambilan data pertumbuhan dilakukan pada peringkat vegetatif dan reproduktif.

Analisis fisiologi pokok dilakukan pada peringkat vegetatif dan pensampelan daun serta tanah untuk melihat kepekatan nutrien dilakukan pada fasa reproduktif. Penilaian hasil dan kualiti buah tembikai dilakukan pada fasa penuaian dan pascatuai. Kesemua data yang dikumpulkan dianalisis menggunakan perisian SAS 9.4 dan analisis varian dan perbandingan min menggunakan *Least Significant Difference* (LSD) dilakukan pada tahap 95% kebarangkalian. Perkaitan antara parameter diukur menggunakan korelasi Pearson dan bagi melihat tahap pengoptimuman baja larut air, analisis regresi (*regression*) dilakukan pada tahap 95% kebarangkalian.

Penghasilan dan aplikasi baja larut air NPK

Baja larut air NPK dihasilkan melalui penyediaan beberapa bahan dan radas utama. Komponen bahan baja yang perlu disediakan adalah merangkumi baja kimia tunggal seperti urea, DAP dan kalium klorida seperti yang dinyatakan sebelum ini. Seterusnya, radas seperti baldi kecil berisi padu 10 L disediakan untuk tujuan campuran baja tunggal. Bekas sukatkan 100 mL digunakan sebagai penyukat untuk tujuan siraman di ladang. Baja urea menyumbang kepada sumber nutrien N (nitrogen) sebanyak 46%, baja DAP pula menyumbang kepada nutrien N sebanyak 18% fosforus (P) sebanyak 46% manakala baja kalium klorida menyumbang kepada nutrien kalium (K) sebanyak 60%. Kesemua bahan dan radas yang digunakan serta kaedah penyediaan baja larut air NPK adalah seperti dalam *Carta alir 1*.

Kadar baja granular biasa ialah 108 kg N, 247.32 kg P, 153.6 kg K₂O. Untuk kajian ini, jumlah kepekatan campuran baja larut air NPK yang digunakan adalah sebanyak 135 kg N (nitrogen), 309.15 kg P₂O₅ (*phosphorus pentoxide*) dan 192 kg K₂O (*potassium oxide*). Kadar baja ini diperolehi melalui penambahan sebanyak 25% (125%) daripada kadar asal baja granular yang biasa dipraktikkan dalam keseluruhan penanaman tembikai. Kadar baja ini dipilih kerana dapat memberikan kadar pertumbuhan, hasil dan kualiti yang lebih baik berbanding dengan kadar kawalan. Keseluruhan kepekatan baja ini juga dikira berdasarkan kepada tiga kali pembajaan biasa yang diamalkan dalam penanaman tembikai di ladang. Tiga kali pembajaan ini adalah juga berdasarkan keperluan kepada nilai 400 kg/hektar (N:P:K 15:15:15) untuk fasa vegetatif dan dua kali pembajaan fasa pembungaan dan fasa pembuahan pada nilai 200 kg/hektar (N:P:K 12:12:17:2). Untuk menghasilkan campuran baja larut air NPK bagi keperluan satu pokok, kesemua baja tunggal dicampurkan mengikut sukatkan tertentu dan dilarutkan di dalam 100 mL air. Baja yang dicampurkan dikacau dan dilarutkan sehingga sebat. Campuran larutan baja sebanyak 100 mL disiram terus ke tanah di sekeliling pangkal pokok tembikai, meliputi kawasan unjuran kanopi bagi memastikan penyerapan nutrien yang optimum oleh akar. Aplikasi siraman air baja untuk sepokok bersama kuantiti baja tunggal tertentu ini dilakukan sebanyak tiga kali secara berasingan yang merujuk kepada tiga fasa pertumbuhan iaitu vegetatif, pembungaan dan pembuahan (*Jadual 1*).



Carta alir 1. Proses penyediaan baja larut air NPK. (a) Komponen baja tunggal urea, (b) diammonium fosfat dan (c) kalium klorida dicampurkan dan dilarutkan bersama air di dalam baldi. Selepas itu, larutan baja disiram ke pokok menggunakan (f) corong khas menggunakan (e) bekas silinder yang berukuran 100 mL

Jadual 1. Kuantiti baja tunggal yang diperlukan untuk larutan 100 mL air baja NPK/pokok pada fasa pertumbuhan berbeza

Jenis baja	Kuantiti baja (g) untuk 3 fasa pertumbuhan berbeza		
	Vegetatif (2 HLT)	Pembungaan (20 HLT)	Pembuahan (45 HLT)
Urea	1.8	0.7	0.7
DAP	4.8	2.0	2.0
Kalium klorida	2.2	0.9	0.9

*HLT: Hari lepas tanam

Penanaman dan penyelenggaraan tembikai di ladang

Pemindahan dan penyelenggaraan di ladang

Anak pokok tembikai yang berusia 13 – 14 hari atau memiliki dua helai daun dan sepasang kotiledon boleh dipindahkan terus ke dalam tanah. Air diberikan terus kepada pokok yang telah ditanam pada keadaan *field capacity* sebaik penanaman selesai dilakukan. Pokok tembikai yang berusia 2, 20 dan 45 hari selepas disemai disiram baja larut air NPK secara manual sebanyak 100 mL sepokok. Penyiraman dilakukan pada sekeliling kanopi pokok dan siraman baja larut air NPK hendaklah dielakkan daripada terkena permukaan daun atau

batang pokok tembikai bagi mengelakkan melecur. Proses penuaian buah tembikai dijalankan apabila pokok memasuki hari ke-65 selepas ditanam. Buah tembikai merah dituai dengan memotong tangkai dan buah dikendalikan dengan cermat bagi mengelakkan kerosakan dan kehilangan selepas tuai. Buah diangkat masuk ke dalam bakul dan traktor untuk tujuan pengedaran dan jualan (*Gambar 1*).

Prestasi pertumbuhan pokok tembikai melalui aplikasi baja larut air NPK

Pertumbuhan peringkat vegetatif

Melalui aplikasi pembajaan baja larut air NPK pada kadar 125% (135 kg N, 309.15 kg P, 192 kg K₂O) pertumbuhan vegetatif pokok tembikai dilihat adalah lebih baik dan besar berbanding dengan pokok tembikai yang menggunakan kadar 100% baja granular biasa (108 kg N, 247.32 kg P, 153.6 kg K₂O) yang sering digunakan di ladang. *Jadual 2* menunjukkan hasil kajian perbandingan pertumbuhan vegetatif pokok tembikai pada kepekatan kadar pembajaan berbeza meliputi parameter diameter batang, luas indeks daun dan bacaan SPAD (alat untuk mengukur kehijauan atau kandungan relatif klorofil) daun pada 45 HLT.



Gambar 1. Buah tembikai merah yang dituai dikendalikan dengan cermat

Jadual 2. Kesan kadar pembajaan berbeza ke atas diameter batang, luas indeks daun dan SPAD daun tanaman tembikai

Rawatan	Diameter batang (mm)	Luas indeks daun (m ² /m ²)	SPAD daun
75% (81 kg N, 185.49 kg P ₂ O ₅ , 115.2 kg K ₂ O)	10.8b	618.8b	51.5
100% (108 kg N, 247.32 kg P ₂ O ₅ , 153.6 kg K ₂ O)	11.5b	634.1b	50.8
125% (135 kg N, 309.15 kg P ₂ O ₅ , 192 kg K ₂ O)	12.2a	765.9a	52.3
150% (162 kg N, 432.81 kg P ₂ O ₅ , 268.8 kg K ₂ O)	11.6b	658.4ab	50.6

Perbandingan setiap rawatan adalah berdasarkan abjad melalui perbandingan min LSD (*Least Significant Difference*)

*Kadar baja 100% adalah kadar kawalan yang biasa digunakan dalam pembajaan butir

Dapatan kajian menunjukkan bahawa, pokok tembikai yang diberikan rawatan pembajaan sebanyak 125% iaitu 25% lebih daripada kadar kawalan menunjukkan komponen pertumbuhan seperti diameter batang dan luas indeks daun yang tertinggi dan signifikan berbanding dengan kawalan (100%). Manakala, tiada perbezaan signifikan dikenal pasti pada parameter SPAD daun tembikai pada keseluruhan rawatan. Ini menunjukkan bahawa aplikasi kadar pembajaan sebanyak 125% merupakan kadar aplikasi yang paling optimum, di mana aplikasi sebanyak 150% menunjukkan kesan penurunan pertumbuhan yang ketara semula walaupun dengan kepekatan yang lebih tinggi. Ini disyaki disebabkan oleh kesan ketoksikan yang meningkat selaras dengan kenaikan kadar baja yang tinggi. Pembajaan baja larut air pada kadar 125% disyaki memiliki komponen nutrien yang mencukupi dan tidak menyebabkan kesan ketoksikan yang menurunkan kadar pertumbuhan (*Gambar 2*).



Gambar 2. Pertumbuhan pokok tembikai pada rawatan kadar pembajaan 125% (a) yang sihat dan subur pada fasa vegetatif berbanding dengan (b) kawalan (100%)

Hasil dan kualiti buah

Melalui analisis hasil dan kualiti buah tembikai yang dijalankan, pokok tembikai yang diaplikasikan pembajaan baja larut air sebanyak 125% dan 150% menunjukkan tempoh matang buah (tarikh hari mula berputik hingga penuaian), berat buah dan kandungan larut pejal yang tinggi dan signifikan berbanding dengan kadar kawalan 100% (*Jadual 3*). Kedua-dua kadar tersebut juga memiliki ciri pada parameter hasil dan kualiti buah yang setara di antaranya. Ini menandakan bahawa aplikasi baja larut air NPK pada kadar 125% dan 150% membolehkan pokok tembikai membentuk buah dengan lebih awal. Hasilnya, bilangan hari berbuah akan mengalami pertambahan masa sehingga ke hari penuaian. Ini membolehkan buah yang dihasilkan memiliki tempoh masa yang mencukupi untuk perkembangan hasil seperti saiz buah serta perkembangan kualiti merangkumi aspek kandungan larut pejal.

Penggunaan baja larut air NPK yang dibekalkan pada awal penanaman membolehkan pertumbuhan vegetatif dipercepatkan dan sekali gus meningkatkan pertumbuhan reproduktif yang memanjangkan tempoh kematangan buah. Ini juga adalah berkait rapat dengan parameter berat buah. Berat buah yang tinggi dan signifikan pada kadar 125% dan 150% adalah disebabkan perbekalan nutrien yang mencukupi serta bilangan hari pembentukan buah yang lebih lama. Ini membolehkan buah tembikai membesar pada kadar yang optimum untuk dua kadar tersebut. Dari segi aspek kualiti buah, kandungan pepejal terlarut yang tinggi dan signifikan pada kadar 125% dan 150% adalah disebabkan dengan perbekalan nutrien kalium (K) yang mencukupi dan optimum. Peranan nutrien kalium (K) telah diketahui dapat meningkatkan kandungan kering substrat buah tembikai yang sekali gus meningkatkan dan mempengaruhi tahap kemanisan.

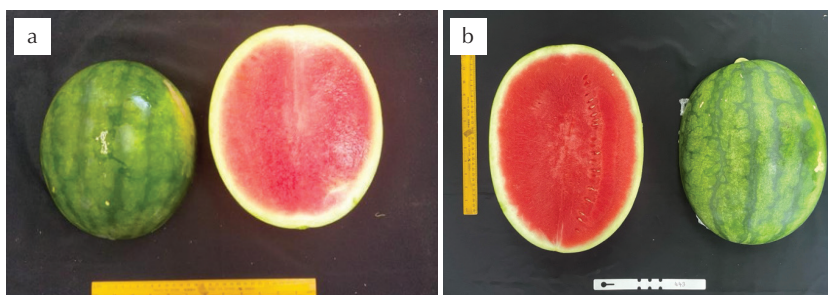
Sekiranya dibandingkan antara kedua-dua rawatan kadar pembajaan ini iaitu 125% dan 150%, ia menunjukkan perbezaan yang bererti sekiranya dibandingkan dengan tembikai pada kadar pembajaan 75% dan 100% pada ketiga-tiga parameter. Ini menunjukkan bahawa, pengurangan baja sebanyak 25% (rawatan 75%) dan penggunaan kadar yang bersamaan dengan kadar baja granular masa kini (rawatan 100%) adalah tidak mencukupi dan efisien dalam meningkatkan hasil dan kualiti buah tembikai (*Gambar 3*). Dari segi aspek hasil dan kualiti buah tembikai yang dibincangkan ini, terdapat dua kadar baja larut air NPK yang menampilkan hasil dan kualiti yang tinggi dan signifikan iaitu pada kadar 125% serta 150%. Walau bagaimanapun, kadar baja larut air NPK sebanyak 125% adalah dilihat sebagai kadar yang optimum, ekonomik serta menjimatkan berbanding dengan kadar 150%.

Jadual 3. Kesan kadar pembajaan berbeza ke atas bilangan hari berbuah, berat buah dan kandungan larut pejal tembikai

Rawatan	Tempoh buah matang	Berat buah (kg)	Kandungan larut pejal (°Brix)
75% (81 kg N, 185.49 kg P ₂ O ₅ , 115.2 kg K ₂ O)	31.0b	5.68b	9.6b
100% (108 kg N, 247.32 kg P ₂ O ₅ , 153.6 kg K ₂ O)	31.3b	5.88b	9.8b
125% (135 kg N, 309.15 kg P ₂ O ₅ , 192 kg K ₂ O)	34.9a	6.62a	11.1a
150% (162 kg N, 432.81 kg P ₂ O ₅ , 268.8 kg K ₂ O)	34.9a	6.76a	11.2a

Perbandingan setiap rawatan adalah berdasarkan abjad melalui perbandingan min LSD (*Least Significant Difference*)

Nota: Kadar baja 100% adalah kadar kawalan yang biasa digunakan dalam pembajaan butir



Gambar 3. (a) Keadaan isi buah tembikai pada rawatan kadar pembajaan 75% yang memiliki saiz lebih kecil dan (b) warna yang lebih pudar berbanding dengan tembikai pada kadar 125%

Kesimpulan

Pembangunan baja larut air pada tanaman tembikai dibangunkan melalui campuran tiga elemen nutrien utama iaitu nitrogen (N), fosforus (P) dan kalium (K). Antara kelebihan utama pada baja larut air NPK untuk tembikai ini adalah kerana kosnya yang lebih rendah dan murah berbanding dengan baja larut air atau baja fertigasi lain di pasaran. Melalui kajian yang telah dijalankan dalam menilai kadar baja larut air yang paling optimum, kadar sebanyak 125% dipilih untuk dipraktikkan pada penanaman tembikai di lapangan. Walaupun terdapat peningkatan penggunaan baja sebanyak 25%, tetapi peningkatan penggunaan baja ini dilihat dapat meningkatkan hasil dan kualiti buah tembikai secara signifikan berbanding dengan kadar baja kawalan yang menggunakan kadar sama seperti baja granular di lapangan. Pembuatan baja larut air NPK ini juga mudah diaplikasikan kepada pengusaha tanaman tembikai disebabkan kaedah campurannya yang tidak rumit. Penghasilan baja larut air khas untuk tanaman tembikai ini juga dapat menjadi satu teknologi baharu kepada penanaman tembikai kerana sehingga kini tiada lagi sebarang produk baja larut air yang diformulasi khas bagi penanaman tembikai. Secara impaknya, pakej teknologi pembajaan ini akan dapat meningkatkan nilai pengeluaran tanaman buah-buahan di Malaysia melalui penghasilan buah tembikai yang premium.

Penghargaan

Penulis mengucapkan setinggi-tinggi terima kasih kepada Dr. Zulhazmi bin Sayuti, Pengarah Pusat Penyelidikan Hortikultur dan Pn. Masnira binti Mohamad Yusoff, Timbalan Pengarah Program Agronomi dan Sistem Pengeluaran atas galakan serta sokongan moral yang diberikan dalam penerbitan penulisan artikel Buletin Teknologi MARDI (BTM) ini. Penulis juga berterima kasih kepada Jawatankuasa Pengarang BTM dari Pusat Penyelidikan Hortikultur dan Jawatankuasa Pengarang BTM peringkat MARDI yang telah menyemak, menyunting dan menerbitkan artikel ini. Penghargaan dan terima kasih juga kepada mereka yang terlibat secara langsung atau tidak langsung dalam penerbitan buletin ini.

Bibliografi

- Ayaz, M., Ammad-Uddin, M., Sharif, Z., Mansour, A., & Aggoune, E. H. M. (2019). Internet-of-Things (IoT)-based smart agriculture: Toward making the fields talk. *IEEE access*, 7, 129551–129583.
- Booklet Statistik Tanaman. (2024). Jabatan Pertanian Malaysia, m.s. 83–85.
- Hassan, M. H. M., Omar, M. F. Z., Abbas, H., Ibrahim, W. M. W., Ghazali, N. F., & Hamid, M. H. (2024). Development of water soluble NPK fertilizer for watermelon cultivation under rain shelter structure. *Journal of Agrobiotechnology*, 15(S1), 79–87.
- Lee, J. M., & Oda, M. (2003). Grafting of herbaceous vegetable and ornamental crops. *Horticultural Reviews*, 28, 61–124.
- Norlia, Y. (2019). Siri buah-buahan komersial Malaysia (Tembikai). Dewan Bahasa dan Pustaka, m.s. 32–33.

Ringkasan

Dewasa ini, pengeluaran tembikai di Malaysia adalah berasaskan kepada teknologi pembajaan konvensional iaitu menggunakan baja butir atau granul. Aplikasi baja granul secara tabur merupakan kaedah konvensional yang pada umumnya meningkatkan kos penggunaan tenaga kerja serta memakan masa yang panjang. Oleh yang demikian, satu pakej pembajaan baja larut air NPK telah dihasilkan khas untuk penanaman tembikai. Pakej baja yang dihasilkan adalah mengikut keperluan nutrien tanaman tembikai pada tiga fasa utama pertumbuhan meliputi fasa vegetatif, reproduktif dan pembuahan. Secara asasnya, pakej baja sebanyak 125% yang mengikut keperluan nutrien pokok tembikai dengan komposisi nutrien sebanyak 135 kg N, 309.15 kg P_2O_5 dan 192 K_2O per hektar, merupakan kadar yang optimum untuk diaplikasikan dalam penanaman tembikai. Ini boleh dilakukan melalui siraman di sekeliling kanopi pokok tembikai pada 2, 20 dan 45 hari lepas tanam. Hasil kajian menunjukkan bahawa penggunaan baja larut air NPK meningkatkan prestasi pertumbuhan tanaman tembikai secara signifikan berbanding dengan baja granul. Baja ini menggalakkan pertumbuhan vegetatif, memanjangkan tempoh berbuah, meningkatkan berat buah, serta meningkatkan kualiti buah, khususnya kandungan larut pejal. Selain aplikasi manual, baja larut air ini berpotensi untuk diintegrasikan dengan sistem IoT untuk pembajaan automatik, selaras dengan aplikasi pertanian moden yang menekankan kecekapan penggunaan nutrien. Kesimpulannya, pakej teknologi baja larut air ini berpotensi untuk mengoptimumkan hasil dan kualiti tembikai, menghasilkan produk buah tembikai yang premium untuk pasaran tempatan dan eksport.

Summary

Currently, watermelon production in Malaysia relies on conventional fertilisation technology, primarily using granular fertilisers. The broadcast application of granular fertilisers is a traditional method that generally increases labour costs and is time-consuming. Therefore, a water-soluble NPK fertiliser package has been specially developed for watermelon cultivation. This fertiliser package is tailored to meet the nutrient requirements of watermelon plants across three main growth stages: the vegetative, reproductive and fruiting phases. Essentially, the fertiliser package provides 125% of the nutritional needs of watermelon plants, with a nutrient composition of 135 kg of nitrogen (N), 309.15 kg of phosphorus pentoxide (P_2O_5) and 192 kg of potassium oxide (K_2O) per hectare. This is considered the optimum rate for watermelon cultivation. The fertiliser can be applied by watering around the canopy of the watermelon plants on days 2, 20 and 45 after planting. Research findings have shown that the use of water-soluble NPK fertiliser significantly enhances

the growth performance of watermelon plants compared to granular fertilisers. This fertiliser promotes vegetative growth, extends the fruiting period, increases fruit weight, and improves fruit quality, particularly in terms of soluble solids content. In addition to manual application, this water-soluble fertiliser has the potential to be integrated with IoT systems for automated fertilisation, aligning with modern agricultural practices that emphasise efficient nutrient use. In conclusion, this water-soluble fertiliser technology package has the potential to optimise watermelon yield and quality, producing premium watermelon fruits for both local and export markets.

Pengarang

Muhamad Hafiz Muhamad Hassan

Pusat Penyelidikan Hortikultur, MARDI Sintok, 06050, Bukit Kayu Hitam, Kedah

E-mel: harfiez@mardi.gov.my

Muhammad Hanam Hamid dan Noor Faimah Ghazali

Pusat Penyelidikan Hortikultur, MARDI Sintok, 06050, Bukit Kayu Hitam, Kedah

Mohamad Fakhrol Zaman Omar

Pusat Penyelidikan Kejuruteraan, MARDI Sintok, 06050, Bukit Kayu Hitam, Kedah

Hartinee Abbas (Dr.)

Kolej Perniagaan, Sekolah Ekonomi, Kewangan dan Perbankan,

Universiti Utara Malaysia, 06050, Sintok, Kedah