

Pengaruh Mononatrium Glutamat pada Pertumbuhan, Tanah, dan Hasil Bayam Hijau (*Amaranthus gangeticus*)

(Effect of Monosodium Glutamate on the Growth, Soil, and Yield of Green Spinach (*Amaranthus gangeticus*))

Safikah Lakulassa¹, Elisa Azura Azman^{2*}, Roslan Ismail³, Nor Elliza Tajidin¹

(Diterima Maret 2021/Disetujui Mei 2022)

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan pengaruh penggunaan mononatrium glutamat (MSG) pada sifat kimia tanah dan pertumbuhan serta hasil bayam hijau (*Amaranthus gangeticus*) di atas tanah Silabukan. Bayam ditanam dalam polibag dengan enam jenis perlakuan MSG: tanpa MSG (kontrol), dengan 3, 6, 9, 12, dan 15 g, dengan 3 ulangan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap, dan perbedaan antar-perlakuan dianalisis menggunakan metode *least significant difference* dan Duncan. Pengamatan dilakukan di bawah naungan hujan di Fakultas Pertanian Lestari, Universiti Malaysia Sabah, selama 4 pekan. Parameter yang dicatat adalah komponen pertumbuhan tanaman, yaitu lingkaran batang, jumlah daun, tinggi pohon, serta komponen hasil berupa bobot basah dan bobot kering. Adapun parameter sifat tanah yang dipilih adalah pH tanah, konduktivitas listrik, salinitas, nilai tukar kation, fosforus-tersedia, kandungan karbon, kandungan hidrogen, dan pertukaran aluminium, diambil sebelum dan sesudah tanam. Berdasarkan analisis, penggunaan MSG berdampak negatif pada pertumbuhan dan hasil bayam hijau. Perlakuan kontrol menunjukkan pertumbuhan dan hasil yang sangat tinggi. Oleh karena itu, penggunaan MSG tidak dianjurkan untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil bayam hijau yang ditanam di tanah Silabukan. Namun, MSG meningkatkan pH, daya hantar listrik, dan salinitas tanah.

Kata kunci: kesuburan tanah, pH tanah, tanah pertanian, bayam hijau, *Amaranthus gangeticus*

ABSTRACT

This study aims to influence the use of monosodium glutamate (MSG) on soil chemical properties and the growth and yield of green spinach (*Amaranthus gangeticus*) on Silabukan soil. Spinach is grown in polybags with six types of MSG treatment: without MSG (control), with 3, 6, 9, 12, and 15 g, with three repetitions. This study used a Complete Randomized Design, and the differences between treatments were analyzed using the least significant difference and Duncan methods. Observations were made under the auspices of rain at the Faculty of Agriculture Lestari, Universiti Malaysia Sabah, for four weeks. The parameters recorded are the components of plant growth, namely the circumference of the trunk, the number of leaves, the height of the tree, as well as the yield components in the form of wet weights and dry weights. The parameters of soil properties selected are soil pH, electrical conductivity, salinity, cation exchange rate, available-phosphorus, carbon content, hydrogen content, and aluminum exchange, taken before and after planting. Based on the analysis, the use of MSG negatively affects the growth and yield of green spinach. On the other hand, the control treatment showed very high growth and yield. Therefore, using MSG is not recommended to increase the growth and yield of green spinach grown in Silabukan soil. However, MSG increases the soil's pH, electrical conductivity, and salinity.

Keywords: *Amaranthus gangeticus*, agricultural soil, green spinach, soil fertility, soil pH

PENDAHULUAN

Berdasarkan Dasar Agro Makanan Negara (DAN) 2011–2020, permintaan sayuran lokal diperkirakan meningkat dari 1.600.000 juta ton pada tahun 2010 menjadi 2.400.000 juta ton pada tahun 2020 dengan pertumbuhan 4,5% per tahun. Sejalan dengan tren di

negara maju, konsumsi sayuran per kapita diperkirakan meningkat 2,6% per tahun dari 55 kg menjadi 70 kg per tahun. Produksi sayuran diharapkan meningkat dari 700.000 ribu ton menjadi 1.700.000 juta ton, meningkat 9,8% per tahun. Produksi diharapkan meningkat melalui peningkatan produktivitas dan perluasan areal baru untuk tanaman sayuran seperti sawi, bayam, ketimun, kangkung, terong, kacang panjang, dan okra. Bayam mengandung nutrisi, vitamin A, C, dan B, serta garam mineral seperti fosforus, kalsium, dan zat besi yang pada dasarnya sangat dibutuhkan oleh tubuh manusia. Bayam merupakan salah satu sumber protein yang banyak berfungsi untuk memenuhi kebutuhan gizi dan kesehatan masyarakat (Suwanto 2003). Rukmana (1983) menyatakan bahwa

¹ Fakulti Pertanian Lestari, Universiti Malaysia Sabah, Locked Bag Sandakan, Sabah 90509

² Jabatan Sains Tanaman, Fakulti Pertanian, Universiti Putra Malaysia, Serdang Selangor Darul Ehsan 43400

³ Jabatan Pengurusan Tanah, Fakulti Pertanian, Universiti Putra Malaysia, Serdang Selangor Darul Ehsan 43400

* Penulis Korespondensi: Email: elisa@upm.edu.my

untuk mendapatkan hasil bayam yang tinggi dan berkualitas, tanaman bayam sangat tergantung pada kondisi sekitarnya seperti kondisi unsur hara, air, dan struktur tanah. Tanah yang digunakan terus menerus akan menurunkan kesuburan tanah untuk menampung pertumbuhan suatu tanaman akibat kurangnya unsur hara yang tersedia di dalam tanah. Untuk itu, unsur hara perlu ditambahkan kembali dengan pemupukan pada setiap penanaman.

Menurut Organisasi Pangan dan Pertanian (FAO) (2004), 72% tanah di Malaysia adalah jenis ultisol dan oksisol. Jenis tanah ini sulit dikelola karena sangat asam. Tanah Silabukan merupakan tanah ultisol yang berasal dari batu lumpur dan batu pasir berbukit rendah. Tanah ini terdiri atas tanah liat dan lumpur dengan persentase yang tinggi serta persentase pasir yang rendah. Tanah ini tergolong tanah bermasalah di Malaysia karena permukaan tanah adalah topografi berbukit, daerah curah hujan, serta kondisi iklim tropis. Padahal, tanah Silabukan merupakan tanah yang bermasalah untuk pertanian karena memiliki pH rendah, unsur aluminium dan kalsium tinggi, serta kekurangan magnesium (Shamshuddin *et al.* 1991). Tanah yang tinggi kandungan lempung dan retak pada cuaca panas dan kering menyebabkan air menggenang di permukaan tanah pada saat cuaca dingin. Kondisi ini mengganggu pertumbuhan tanaman (Bavani 2010). Ligunjang (2010) juga menyatakan bahwa tanah Silabukan memiliki pH yang rendah, antara 3,5 dan 5,5 yang menyebabkan tanah bersifat asam dan nilai tukar kation rendah. Menurut Shamsuddin *et al.* (1991), tanah asam adalah tanah yang kekurangan bahan organik, jumlah nitrogen rendah, fosforus-tersedia sedang, dan kapasitas tukar kation (KTK) juga rendah. Oleh karena itu, tanaman yang ditanam pada jenis tanah ini akan mengalami masalah pertumbuhan akar, penurunan laju nitrifikasi dan tingkat fiksasi fosfat, serta penurunan kesuburan tanah. Selama 40 tahun terakhir, kegiatan pertanian semakin bergantung pada pupuk kimia dan pestisida untuk mencapai hasil yang tinggi.

Di seluruh dunia, diperkirakan 2–5% dari semua bahan yang digunakan untuk produksi pupuk terdiri atas nitrogen sintetik (Dewi 2016). Menurutnya, pemupukan tanaman juga penting untuk pertumbuhan dan peningkatan hasil. Menurut Utusan Online (2017), Departemen Pertanian telah menciptakan inovasi baru hasil gabungan teknologi pertanian dari Korea, Jepang, dan India yang disebut *booster* atau tanaman organik '*Organic Plant Booster*' (OPB). OPB adalah teknologi yang menggabungkan unsur-unsur seperti buah-buahan, sayuran, dan susu untuk menghasilkan sekelompok mikroorganisme, enzim, dan hormon pertumbuhan alami yang bermanfaat. Oleh karena itu, OPB bekerja lebih baik untuk merangsang tanaman agar meningkatkan pertumbuhan dan hasil serta ketahanan pohon melalui serapan hara yang lebih efisien. Hasil observasi dan tinjauan yang dilakukan bersama petani oleh Dinas Pertanian, dapat disimpulkan dapat membantu percepatan pertumbuhan pohon,

peningkatan hasil panen 20–30%, penghematan penggunaan pupuk, percepatan waktu pembungaan, perpanjangan umur tanaman, dan peningkatan ketahanan akan penyakit tanaman.

Pada tahun 1998, sebuah perusahaan Amerika melepas produk pertanian berbahan dasar mononatrium glutamat (MSG) sebagai bahan utama. Produk tersebut disebut AuxiGro dan diberi label sebagai 'penguat tanaman'. Tanaman yang disemprot dengan AuxiGro akan tumbuh dua hingga lima kali lebih besar daripada yang tidak disemprot bahan tersebut. MSG di AuxiGro memberikan sinyal palsu pada tanaman yang disemprot menyebabkan tanaman berada dalam keadaan 'stres'. Tanaman akan merespons dengan menyerap dan melepaskan nutrisi tambahan di dalam tanah. Akibatnya, ada tunas baru, dan ukuran batang, daun, dan buah menjadi berlipat-lipat (Alexander 2011). Menurut Gresinta (2015), penggunaan hormon peningkat pertumbuhan dapat diganti dengan MSG pada tanaman dewasa. Hal ini karena MSG berperan sama sebagai hormon pendorong pertumbuhan. Adapun di Indonesia, MSG terkenal sebagai pupuk tanaman sayuran, sebagai pupuk cair untuk menggantikan pupuk kimia. Menurut Mutegi *et al.* (2012), sebagian besar petani menerapkan pupuk anorganik pada tanaman mereka untuk meningkatkan hasil panen. Dengan demikian, pupuk anorganik akan membebani petani karena pupuk tersebut membutuhkan biaya yang tinggi. Dengan bantuan MSG sebagai penggerak tanaman, daya serap pupuk akan mudah dan meningkat. Penggunaan pupuk dapat diminimumkan jika dipasangkan dengan tanaman *booster* ini dan cocok untuk semua tingkatan tanaman, mulai dari pembibitan hingga pembungaan, pemuatan, dan pohon tua (Utusan Melayu Online 2017).

METODE PENELITIAN

Lokasi dan Masa Penelitian

Penelitian dilakukan di Fakultas Pertanian Berkelanjutan, Malaysia Sabah University, Sandakan. Penelitian memakan waktu lima bulan mulai April–September 2018.

Persiapan Bahan Tanaman

Sebanyak 50 kg tanah diambil dan dikeringudarkan, dihancurkan, dan diayak menggunakan ayakan berukuran 1,2 cm. Tanah yang diambil berada pada kedalaman 15 cm dari permukaan tanah. Sebelum ditanam, dilakukan uji persentase perkecambahan untuk mengevaluasi persentase benih yang diunggulkan. Perkecambahan bayam hijau diuji di kotak perkecambahan selama 8–12 hari menggunakan kertas tisu sebelum ditanam di dalam nampan praperkecambahan. Kemudian benih ditaburkan pada nampan praperkecambahan selama 10–14 hari dan setelah itu dijarangi untuk memilih ukuran bayam yang seragam guna ditanam di polibag. Bayam dipindahkan

ke polibag dengan kedalaman 3 cm dari permukaan tanah. Polibag berukuran 20,3 cm × 30,5 cm yang diisi dengan 2 kg tanah Silabukan.

Perawatan Tanaman dan Desain Studi

Penelitian ini menerapkan enam perlakuan (Tabel 1) dengan lim ulangan. Jumlah keseluruhan adalah 30 polibag dan desain penelitiannya adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Obat diberikan secara bertahap pada pekan pertama, kedua, dan ketiga.

Analisis Pertumbuhan Pohon

Pertumbuhan vegetatif yang diperhitungkan adalah tinggi pohon, jumlah daun, dan lingkaran batang dicatat mulai hari ke-3 setelah tanam kemudian pada hari ke-7, 11, 16, 21, 25, 28, dan 35. Tanaman dipanen pada hari ke-35.

Analisis tanah

Sampel tanah diambil dua kali, sebelum dan setelah tanam. Setelah kering udara, sampel tanah diayak dan disaring dengan saringan berukuran 2 mm. Analisis tanah meliputi nilai pH tanah, konduktivitas listrik (EC), salinitas, nilai tukar kation (KTK), fosforus-tersedia (P), karbon (C), pertukaran hidrogen (H), dan pertukaran aluminium (Al).

Pengukuran pH tanah, EC, dan salinitas. Caranya ialah dengan menambahkan 25 mL akuades ke 10 g sampel tanah dalam botol plastik diikuti dengan pengocokan melintang selama 30 menit dengan kecepatan 150 rpm. pH dicatat menggunakan pengukur pH; EC dan salinitas dicatat menggunakan pengukur EC setelah 24 jam (Rayment & Higginson 1992). Sebanyak 10 g sampel tanah ditambah 100 mL amonium asetat 1 M (NH₄OAc) pada pH 7 ke dalam 'tabung pelindian'. Setelah selesai penetesan NH₄OAc, ditambah 100 mL etanol 95% lalu 100 mL 0,05 M K₂SO₄. Ke dalam larutan yang terakumulasi ditambahkan 0,05 M K₂SO₄ hingga mencapai volume 100 mL. Untuk penentuan, 40% natrium hidroksida (NaOH) dicampur ke dalam labu ukur 1 L.

Larutan indikator asam borat dibuat dari 10 g asam borat dicampur dengan 400 mL akuades dan ditambahkan dengan 20 mL etanol 95%, 0,0198 g biru bromotimol, dan 0,132 g merah metil, lalu KTK ditentukan menggunakan mesin unit distilasi sampai

larutan berwarna ungu berubah menjadi hijau. Setelah itu, HCl 0,01 M diteteskan menggunakan buret yang larutannya mengubah larutan berwarna hijau menjadi ungu. Setelah selesai, nilai (x) HCl dibaca (Elisa *et al.* 2014). Jumlah hidrogen (H) dan karbon (C) dalam tanah diukur menggunakan alat analisis CHN. Sebanyak 0,15 g sampel tanah ditimbang dan diletakkan di atas aluminium foil dengan menggunakan spatula. Sampel dibentuk menjadi bola bulat kecil karena sesuai untuk *flash burning* yang baik. Sampel dimasukkan ke dalam alat analisis CHN dan dianalisis selama 4 menit per sampel. Data ditransfer ke komputer dengan perangkat lunak khusus untuk mengumpulkan dan analisis data lebih lanjut (Fujine 2014). P-tersedia ditentukan dengan persiapan bahan uji ekstraksi 4,3 mL asam klorida (HCl) 1 M dicampur dengan 0,7 mL asam sulfat (H₂SO₄) 1 M ke dalam labu ukur 1 L. Selanjutnya, dibuat reagen A, yaitu 12 g amonium molibdat dicampur dengan 148 mL asam sulfat (H₂SO₄) kemudian ditambah 1000 mL air suling ke dalam labu ukur 2 L 0,2908 g antimon kalium tartarat dicampur dengan 200 mL air suling. Larutan antimon kalium tartarat dicampur dengan campuran amonium molibdat dan asam sulfat kemudian ditambahkan akuades hingga 2000 mL. Pereaksi B, 1,32 asam askorbat dibuat dengan mencampurkan 250 mL pereaksi A. Reagen B akan menguning. Setelah itu, 5 g sampel tanah dicampur dengan 20 mL bahan uji ekstraksi dalam botol plastik, dilanjutkan dengan pengocokan melintang selama 10 menit dengan kecepatan 180 rpm. Selepas itu, larutan disaring menggunakan kertas saring Whatman No. 42. Untuk penentuan, 2 mL sampel filter dipipet dan dicampur dengan 8 mL reagen B kemudian ditambahkan 10 mL akuades. Larutan dikocok dan ditunggu hingga 15 menit lalu ditentukan menggunakan spektrofotometer pada 882 nm (Zinzadze 1935).

Untuk Al-tertukur, 5 g sampel tanah dicampur dengan 50 mL kalium klorida (KCl) 1 N dalam botol plastik dilanjutkan dengan pengocokan horizontal selama 30 menit dengan kecepatan 150 rpm. Setelahnya, larutan disaring menggunakan kertas saring Whatman No. 42. Untuk tetesan, 0,01 M NaOH dan 0,01 M HCl dicampur ke dalam 1 L labu ukur yang berbeda. Selanjutnya, 4% natrium fluorida (NaF) dicampur dengan 100 mL akuades. Untuk penetesan,

Tabel 1 Perawatan diberikan secara bertahap

Perlakuan	MSG (g/polibag)			Jumlah
	Pekan 1	Pekan 2	Pekan 3	
T1 (Kontrol)	0	0	0	0
T2	1	1	1	3
T3	2	2	2	6
T4	3	3	3	9
T5	4	4	4	12
T6	5	5	5	15

Keterangan: T1 = 0 g MSG; T2 = 3 g MSG; T3 = 6 g MSG; T4 = 9 g MSG; T5 = 12 g MSG; dan T6 = 15 g MSG.

50 mL 0,01 M NaOH dan 50 mL HCl 0,01 M ditempatkan dalam buret. Sebanyak 10 mL filtrat dipipet ke dalam labu berbentuk kerucut dan ditambahkan dengan 3 tetes fenolftalein 1% lalu tetesan dilakukan dengan NaOH sampai larutan berubah menjadi merah muda permanen. Setelah itu dicatat nilai (x) NaOH yang digunakan. Kemudian, dengan menggunakan larutan yang sama, ditambahkan 5 mL NaF 4%. Penetesan dilakukan lagi dengan HCl sampai larutan merah muda permanen menjadi jernih kembali. Nilai (y) HCl yang digunakan dicatat (Baquy *et al.* 2017).

Analisis statistik

Data parameter dianalisis menggunakan ANOVA (*analysis of variation*) searah menggunakan perangkat lunak SAS 9.4. Perbedaan antarperlakuan dianalisis dengan *least significance differences* (LSD) dan uji Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bacaan Awal dari Sifat Kimia dari Tanah yang Dipilih Sebelum Aplikasi Perawatan

Sebelum penanaman, ditentukan lebih dulu keadaan awal sifat kimia tanah (Tabel 2). pH tanah adalah 5,90. Konduktivitas listrik dan salinitas masing-masing 198,40 µS dan 183,30 ppm. KTK adalah 19,86 cmolc kg⁻¹. Kandungan fosforus, hidrogen, karbon, dan aluminium masing-masing adalah 0,11 mg kg⁻¹, 1,22%, 3,52%, dan 0,40 cmolc kg⁻¹.

Pengaruh Perlakuan pada Sifat Kimia Tanah dan Pertumbuhan Bayam

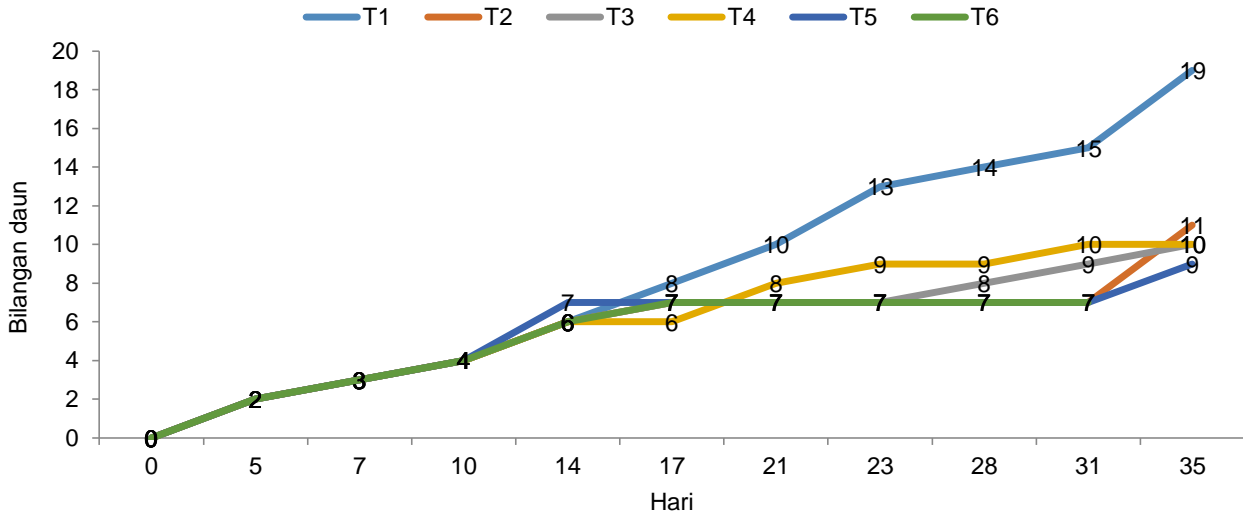
Berdasarkan hasil yang dikumpulkan, aplikasi MSG tidak meningkatkan pertumbuhan dan hasil bayam hijau yang ditanam di tanah Silabukan karena hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan pengendalian pada pertumbuhan dan hasil bayam adalah yang tertinggi dibandingkan dengan perlakuan dengan MSG. Temuan Gresinta (2015) dapat didukung karena menurutnya penggunaan MSG tidak dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kacang tanah. Hasil penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian dari Gresinta (2015) yang menunjukkan MSG bermanfaat bagi pertumbuhan pohon dan sebaiknya lebih banyak digunakan sebagai pupuk.

pH tanah meningkat dengan meningkatnya kadar MSG karena bayam cocok untuk pH 5,5–6,5 dan memiliki drainase yang baik (Departemen Pertanian Penang 2015), pH basah yang cocok untuk tanaman padi adalah 5,5–6,5, dan pH kering 4,5–5,4 (Naim *et al.* 2015) dan minyak kelapa sawit dapat tumbuh dengan baik pada tanah dengan pH 4–6,5, dan pH optimumnya 5–5,5 (Wigena *et al.* 2009). pH tanah penting karena memengaruhi ketersediaan hara tanaman. pH tanah yang "ideal" mendekati netral, dan tanah netral dianggap berada pada pH sampai pH 7,5 karena sebagian besar nutrisi tanaman yang tersedia seperti nitrogen, fosforus, kalium, sulfur, kalsium, dan magnesium dapat diambil secara optimum untuk tanaman di rata-rata 6,5–7,5 serta dengan pH rata-rata ini biasanya sangat cocok untuk pertumbuhan akar (Jarrod 2016). Dengan demikian, hasil pertumbuhan dan hasil bayam hijau menunjukkan pohon tanpa perlakuan memperlihatkan kondisi tertinggi dalam jumlah daun (Gambar 1), tinggi pohon (Gambar 2), lingkaran batang (Gambar 3), bobot basah (Gambar 4), dan bobot kering (Gambar 5) pohon. pH tanah memengaruhi perkembangan akar dan pertumbuhan pohon dengan pertumbuhan bayam berkurang pada pH lebih dari 7,5. Hal ini ditunjukkan bahwa perlakuan 15 g MSG ternyata langsung mati.

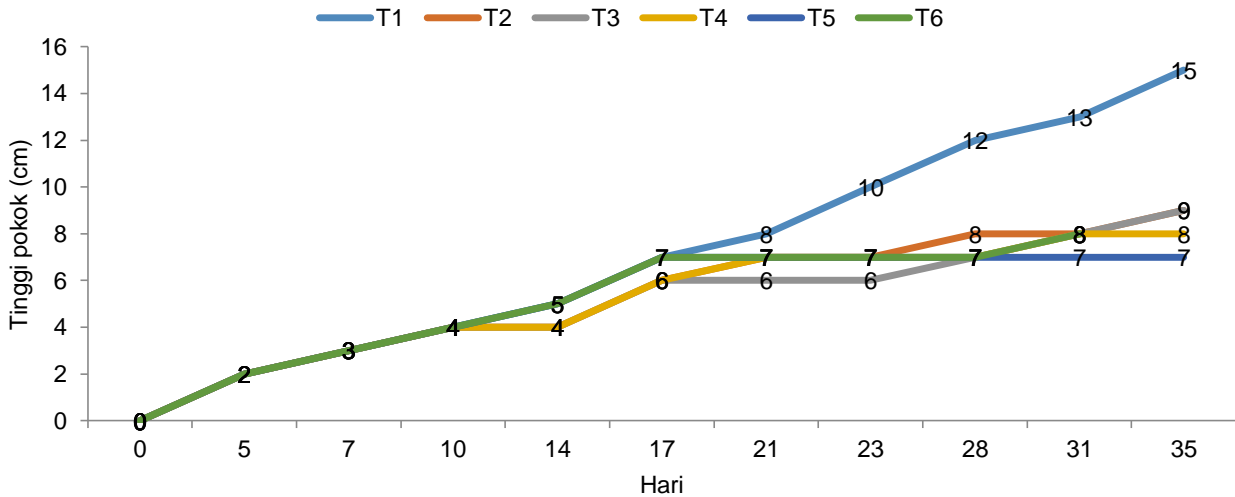
EC tidak memengaruhi pertumbuhan tetapi telah digunakan sebagai indikator tidak langsung dari jumlah hara yang tersedia untuk tingkat serapan dan salinitas tanaman. EC telah digunakan sebagai pengganti pengukur konsentrasi garam, bahan organik, kapasitas tukar kation, tekstur tanah, ketebalan tanah, unsur hara, kapasitas pengendapan air, dan kondisi drainase. Dalam pengelolaan spesifik lokasi dan survei tanah dengan intensitas tinggi, EC digunakan untuk memisahkan unit pengelolaan, membedakan jenis tanah, dan memprediksi kesuburan tanah dan hasil panen (Sanjib *et al.* 2016). Semakin tinggi kandungan MSG yang diaplikasikan, semakin tinggi nilai salinitasnya, dan semakin menurun pertumbuhan pohon karena nilai salinitasnya di atas nilai yang dianjurkan. Oleh karenanya, salinitas yang sesuai untuk bayam adalah 1–2 ppm dan untuk tanaman mangga adalah 2 ppm (Taman Pertanian UPM 2012). Dari penelitian ini, konsentrasi garam yang tinggi dapat mengganggu penyerapan air dan unsur hara oleh tanaman. Akibatnya tanaman mengalami kekeringan fisiologis yang dapat menyebabkan pohon mati karena

Tabel 2 Sifat kimiawi tanah sebelum dan sesudah penanaman

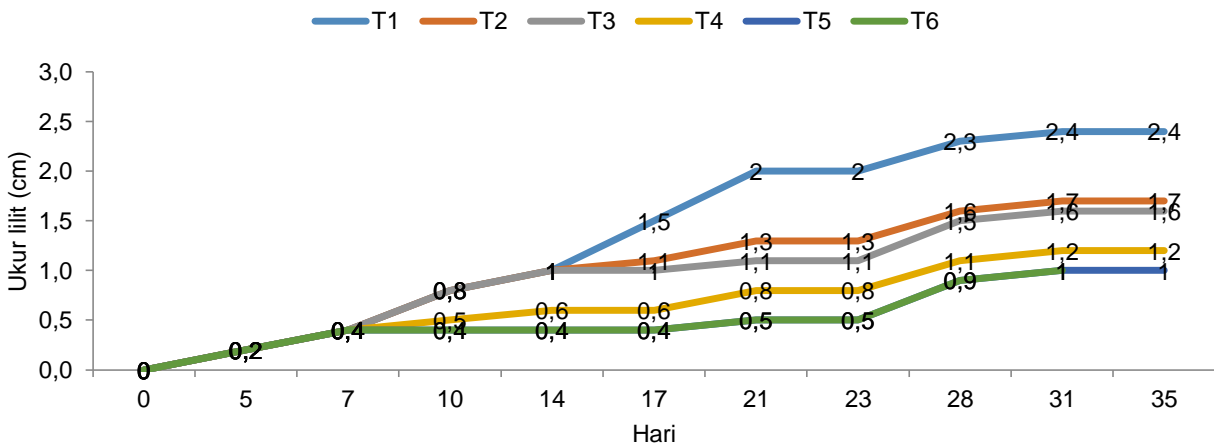
Perlakuan MSG (g/bag)	Parameter							
	pH	Konduktivitas listrik (µS)	Salinitas (ppm)	Kapasitas Tukar Kation (cmolc kg ⁻¹)	Fosforus (mg kg ⁻¹)	Hidrogen (%)	Karbon (%)	Aluminium (cmolc kg ⁻¹)
0	6,45 ^c	185,60 ^c	152,80 ^c	16,08 ^c	0,046 ^b	1,22 ^{bc}	3,29 ^b	0,30 ^a
3	6,74 ^c	203,68 ^{bc}	212,40 ^{bc}	19,46 ^{ab}	0,104 ^a	1,17 ^c	3,36 ^b	0,24 ^a
6	7,19 ^b	265,58 ^{bc}	268,94 ^{ab}	17,80 ^{bc}	0,061 ^{ab}	1,31 ^{ab}	3,70 ^a	0,26 ^a
9	7,34 ^{ab}	311,50 ^{ab}	307,62 ^a	19,50 ^{ab}	0,069 ^{ab}	1,34 ^a	3,72 ^a	0,32 ^a
12	7,47 ^{ab}	386,92 ^a	357,00 ^a	20,24 ^a	0,053 ^{ab}	1,22 ^{bc}	3,25 ^a	0,34 ^a
15	7,61 ^{ab}	316,68 ^{ab}	303,90 ^a	20,40 ^a	0,086 ^{ab}	1,27 ^{abc}	3,46 ^{ab}	0,36 ^a
Sebelum Penanaman	5,9	198,4	183,3	19,86	0,110	1,22	3,52	0,4



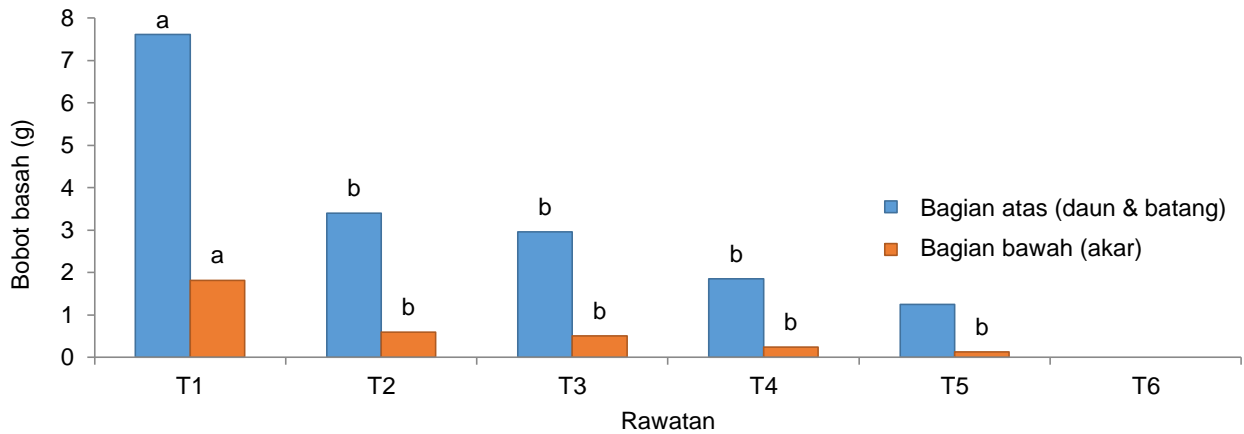
Gambar 1 Pengaruh aplikasi mononatrium glutamat (MSG) pada jumlah daun bayam hijau. T1 = 0 g MSG; T2 = 3 g MSG; T3 = 6 g MSG; T4 = 9 g MSG; T5 = 12 g MSG; dan T6 = 15 g MSG.



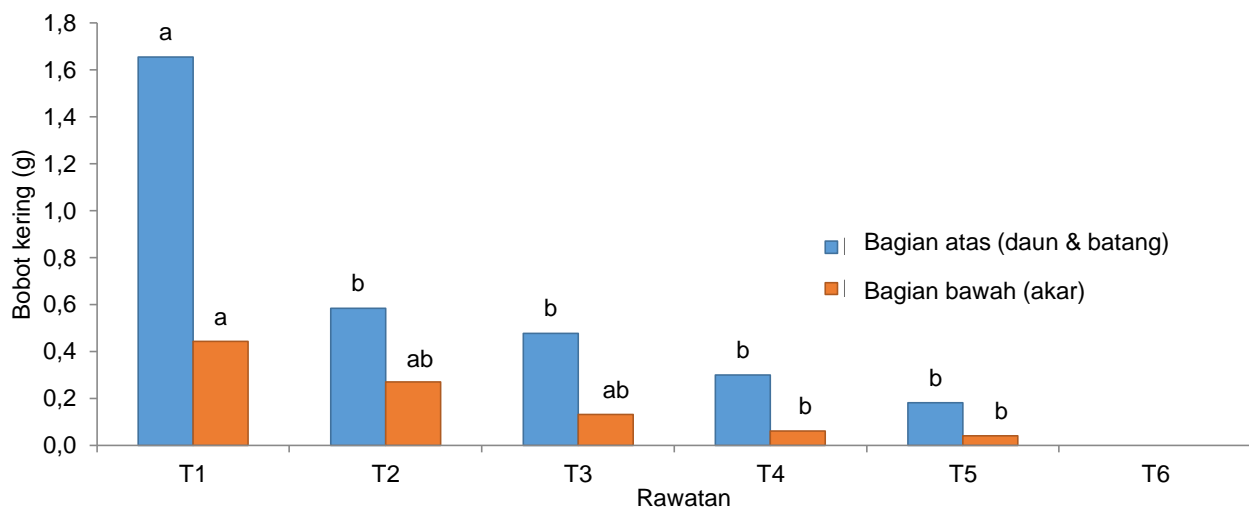
Gambar 2 Pengaruh aplikasi mononatrium glutamat (MSG) pada tinggi bayam hijau. T1 = 0 g MSG; T2 = 3 g MSG; T3 = 6 g MSG; T4 = 9 g MSG; T5 = 12 g MSG; dan T6 = 15 g MSG.



Gambar 3 Pengaruh aplikasi mononatrium glutamat (MSG) pada lingkaran batang bayam hijau. T1 = 0 g MSG; T2 = 3 g MSG; T3 = 6 g MSG; T4 = 9 g MSG; T5 = 12 g MSG; dan T6 = 15 g MSG.



Gambar 4 Pengaruh aplikasi mononatrium glutamat (MSG) pada bobot basah bayam hijau.



Gambar 5 Pengaruh aplikasi mononatrium glutamat (MSG) pada bobot kering bayam hijau.

terjadi plasmolisis pada sel akar dan jaringan lain (Azizah 2008).

Pengaruh salinitas merupakan hasil interaksi yang kompleks antara proses morfologi, fisiologis, dan biokimia termasuk perkecambahan biji, pertumbuhan pohon, dan penyerapan air dan unsur hara. Salinitas memengaruhi hampir semua aspek perkembangan tanaman termasuk perkecambahan, pertumbuhan vegetatif, dan reproduksi. Salinitas tanah menyebabkan toksisitas ionik, tekanan osmotik, defisiensi hara (N, Ca, K, P, Fe, Zn), dan stres oksidatif pada tanaman sehingga membatasi serapan air dari tanah (Akbarimoghaddam *et al.* 2011). Hal tersebut didukung oleh penelitian ini. Semakin tinggi MSG yang digunakan, semakin tinggi persentasenya (Tabel 3). Salinitas juga memengaruhi proses fotosintesis melalui pengurangan luas daun, kandungan klorofil, dan stomata ke tingkat yang lebih rendah melalui penurunan efisiensi fotosistem II (Netondo *et al.* 2004). Salinitas mengganggu perkembangan reproduksi dengan menghentikan mikrosporogenesis dan pemanjangan benang sari, meningkatkan kematian sel di beberapa jenis jaringan, aborsi ovulasi, dan pembusukan embrio yang telah dibuahi.

Berdasarkan hasil percobaan ini, fosforus-tersedia menurun pada setiap perlakuan dan pertumbuhan pohon bayam hijau juga menurun. Hal ini karena salinitas tanah secara nyata mengurangi serapan P tanaman karena ion fosfat menghasilkan endapan dengan ion kalsium (Ca) (Bano & Fatima 2009). Beberapa unsur, seperti natrium, klorin, dan boron, memperlihatkan efek toksik tertentu pada tanaman. Akumulasi natrium yang berlebihan di dinding sel dapat dengan cepat menyebabkan stres osmotik dan kematian sel. Tanaman yang peka akan unsur-unsur ini dapat terpengaruh oleh konsentrasi garam yang relatif rendah jika tanah mengandung unsur-unsur beracun yang cukup. Kadar garam yang tinggi dalam tanah dapat mengganggu keseimbangan unsur hara pada tanaman atau mengganggu penyerapan sebagian unsur hara (Blaylock 1994).

Menurut Jensen & Thomas (2010), nitrogen (N), kalium (K), dan sulfur (S) adalah unsur hara utama tanaman yang tampaknya kurang dipengaruhi secara langsung oleh pH tanah dibandingkan yang lain. Namun, fosforus (P) secara langsung terpengaruh. Pada nilai pH basa, yang lebih tinggi dari pH 7,5 misalnya, ion fosfat cenderung bereaksi cepat dengan

Tabel 3 Kadar air tanaman

Perlakuan	Bobot basah (g)	Bobot kering (g)	Persen air (%)
T1	7,6140	1,6540	78
T2	3,3970	0,5833	83
T3	2,9600	0,4767	84
T4	1,8500	0,3000	85
T5	1,2500	0,1800	86
T6	0,0000	0,000	0

Keterangan: T1 = 0 g MSG; T2 = 3 g MSG; T3 = 6 g MSG; T4 = 9 g MSG; T5 = 12 g MSG; dan T6 = 15 g MSG.

kalsium (Ca) dan magnesium (Mg) membentuk senyawa yang kurang larut. Pada nilai pH asam, ion fosfat bereaksi dengan aluminium (Al) dan besi (Fe) untuk membentuk senyawa yang kurang larut. Sebagian besar nutrisi lain (terutama mikronutrien) cenderung kurang tersedia ketika pH tanah melebihi 7,5, dan tersedia secara optimum pada pH 6,5–6,8, kecuali molibdenum (Mo), yang tampaknya kurang tersedia di bawah pH asam dan lebih tersedia pada nilai pH alkali. Berdasarkan hasil penelitian, nilai P setelah tanam hari ke-35 sebesar 0,104 mg kg⁻¹ menunjukkan nilai yang lebih rendah dari nilai awal (0,11008 mg kg⁻¹). Nilai P yang direkomendasikan untuk bayam adalah 35 mg kg⁻¹, kentang 63 mg kg⁻¹, tomat 39 mg kg⁻¹, wortel 26 mg kg⁻¹, jagung 29 mg kg⁻¹, dan kubis 40 mg kg⁻¹ (Prasad *et al.* 1988).

Nilai aluminium (Al) sebelum tanam adalah 0,4 cmolc kg⁻¹. Setelah hari ke-35, nilai tukar aluminium dalam tanah lebih rendah daripada nilai awal (0,4 cmolc kg⁻¹). Ini menunjukkan bahwa menurunnya kandungan pertukaran aluminium pada tanah. Nilai aluminium yang dianjurkan untuk budi daya bayam adalah 0,5–1 cmolc kg⁻¹ (Edmeades *et al.* 1983). Nilai ini cukup untuk pertumbuhan bayam.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini, tanah tanpa perlakuan MSG memberikan hasil tertinggi dibandingkan dengan tanah dengan perlakuan MSG. Oleh karena itu, penggunaan MSG tidak dianjurkan pada tanah Silabukan untuk budi daya bayam. Penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat kesan dan pengaruh MSG pada sifat kimia tanah Silabukan dan berpengaruh pada pertumbuhan dan hasil bayam hijau. Berdasarkan temuan ini, MSG dapat digunakan untuk meningkatkan pH tanah masam. Sebagai rekomendasi tambahan, penggunaan MSG harus diujicobakan pada tanaman lain atau di tanah lain untuk mendukung pengaruh MSG sebagai promotor tanaman.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih diucapkan kepada Fakultas Pertanian Lestari, Universiti Malaysia Sabah dan Fakultas Pertanian, Universiti Putra Malaysia yang membantu dalam penyelidikan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbarimoghaddam H, Galavi M, Ghanbari A, Panjehkeh N. 2011. Salinity effects on seed germination and seedling growth of bread wheat cultivars. *Trakia Journal Science*. 9(1): 43–50.
- Alexander DP. 2011. Growth regulators increased yield of atlantic potato. *American Journal of Potato Research*. 88: 479–484. <https://doi.org/10.1007/s12230-011-9214-3>
- Azizah I. 2008. Uji Ketahanan aksesi kapas (*Gossypium hirsutum* L.) terhadap cekaman salinitas (NaCl) pada fasa percambahan. Disertasi Ijazah Sarjana Sains Jurusan Biologi, Universiti Islam Negeri Malang.
- Bano A, Fatima M. 2009. Salt tolerance in *Zea mays* (L.) following inoculation with *Rhizobium* and *Pseudomonas*. *Biology Fertility Soils*. 45: 405–413. <https://doi.org/10.1007/s00374-008-0344-9>
- Baqy MA, Li A, Xu JY, Mehmood K, Xu. 2017. Determination of critical pH and Al concentration of acidic Ultisols for wheat and canola crop. *Solid Earth*. 8: 149–159. <https://doi.org/10.5194/se-8-149-2017>
- Bavani N. 2010. Saptial variability of soil total nitrogen and available phosphorus in selected area at University Malaysia Sabah Campus in Sandakan. Bachelor of Science Dissertation. [Disertasi]. University Malaysia Sabah. Malaysia (ML).
- Blaylock AD. 1994. Soil salinity, salt tolerance and growth potential of horticultural and landscape plants. Co-operative Extension Service, University of Wyoming, Department of Plant, Soil and Insect Sciences, College of Agriculture, Laramie, Wyoming.
- Dewi Y. 2016. Penggunaan baja organik dalam pengeluaran sayuran daun *Amaranthus hybridus* (Bayam) dan *Brassica juncea* (Sawi hijau). Disertasi Ijazah Sarjana Sains Pertanian. Universiti Pendidikan Sultan Idris.
- Edmeades DC, Smart CE, Wheeler DM. 1983. Aluminium toxicity in New Zealand soil. *New Zealand Journal of Agricultural Research*. 26: 493–501. <https://doi.org/10.1080/00288233.1983.10427027>

- Gresinta E. 2015. Pengaruh pemberian monosodium glutamat (MSG) terhadap pertumbuhan dan produksi kacang tanah (*Arachis hypogea L.*). *Faktor Exacta*. 8(3): 208–219.
- Elisa AA, Shamsuddin J, Che-Fauziah I, Roslan I. 2014. Increasing rice production using different lime sources on an acid sulphate soil in Merbok, Malaysia. *Pertanika Journal Tropical Agricultural Science*. 37(2): 223–247.
- [FAO] Food and Agriculture Organization. 2004. Chapter 2. Agro-Ecological Zone.
- Fujine K. 2014. FlashEA 1112 Elemental Analyzer (CHNS): User guide. International Ocean Discovery Program.
- Jabatan Pertanian Pulau Pinang. 2015. *Keterangan Am Bayam*. [internet]. [diakses pada: 10 Desember 2017]. Tersedia pada: <http://jpn.penang.gov.my>.
- Jarrold OM. 2016. *Soil pH affects nutrient availability*. Fact Sheet 1054. University of Maryland.
- Jensen, Thomas L. 2010. Soil pH and the Availability of Plant Nutrients. International Plant Nutrition Institute. *Fall 2010*. 2.
- Ligunjang C. 2010. Spatial variability of soil pH, exchangeable potassium, calcium and magnesium of a selected area at University Malaysia Sabah Campus in Sandakan. Bachelor of Science Dissertation. University Malaysia Sabah.
- Muhammad Naim F. A. R., Mohamad Najib M. Y., Shahida H, Elixon Su, Asfaliza R. 2015. Pengurusan kesuburan tanah dan nutrien untuk tanaman padi di Malaysia. *Buletin Teknologi MARDI*. 8: 37–44.
- Mutegi E, Kung'u J, Muna M, Pieter P, Mugendi D. 2012. Complementary effects of organic and mineral fertilizers on maize production in the smallholder farms of Meru South District, Kenya. *Agricultural Sciences*. 3: 221–229. <https://doi.org/10.4236/as.2012.32026>
- Netondo GW, Onyango JC, Beck E. 2004. Sorghum and salinity: II. Gas exchange and chlorophyll fluorescence of sorghum under salt stress. *Crop Science*. 44: 806–811. <https://doi.org/10.2135/cropsci2004.8060>
- Prasad M, Spiers TM, Ravenwood IC. 1988. Target phosphorus soil test values for vegetables. *New Zealand Journal of Experimental Agriculture*. 16: 83–90. <https://doi.org/10.1080/03015521.1988.10425619>
- Rukmana R. 1983. *Bayam, Bertanam dan Pengelolaan Pascapanen*. Yogyakarta (ID): Kanisius.
- Rayment GE, Higginson FR. 1992. *Australian Laboratory Handbook of Soil and Water Chemical Method*. Reed International Books Australia.
- Sanjib KB, Kancherla S, Bezawada NR, Ravi KM, Arvind KS, Kamireddy M, Kummari R, Parasa H, Chandra P. 2016. Spatial variability of some soil properties varies in oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) plantations of west coastal area of India. *Solid Earth*. 7: 979–993. <https://doi.org/10.5194/se-7-979-2016>
- Shamsuddin J, Che-Fauziaah I, Sharifuddin. 1991. Effects of limestone and gypsum application to an Malaysia ultisol and oil solution composition and yield of maize and groundnut. *Plant and Soil*. 134: 45–52. <https://doi.org/10.1007/BF00010716>
- Suwanto. 2003. *Pengaruh pupuk urea dan pupuk ZA terhadap pertumbuhan tanaman bayam cabut (Amaranthus Tricolor)*. [Skripsi] Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta (ID).
- Taman Pertanian Universiti. 2012. *Buku Panduan Tanaman Koleksi Mangga*. Universiti Putra Malaysia. 1–15. Malaysia (ML).
- Utusan Melayu Online. 2017. *Jom Buat Penggalak Tanaman Organik*. <http://www.utusan.com.my/sains-teknologi/pertanian/jom-buat-penggalak-tanaman-organik-1.480363>. Diakses pada 18 Mac 2018.
- Wigena GP, Sudradjat, Sitorus SRP, Siregar H. 2009. Karakterisasi Tanah dan Iklim serta Kesesuaiannya untuk Kebun Kelapa Sawit Plasma di Sei Pagar, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. *Jurnal Tanah dan Iklim*: 30.
- Zinzadze C. 1935. Colorimetric methods for the determination of phosphorus. *Industrial & Engineering Chemistry Analytical Edition*. 7(4): 227–230. <https://doi.org/10.1021/ac50096a008>