

PENGARUH KONSENTRASI EKSTRAK DAUN LAMTORO PADA TANAMAN SAWI (*Brassica juncea* L.) DENGAN SISTEM HIDROPONIK NFT

THE EFFECT OF CONCENTRATION OF LAMTORO LEAF EXTRACT ON MUSTARD GREENS (*Brassica juncea* L.) USING NFT HYDROPONIC SYSTEM

Alya Fadhilah¹, Darwin H. Pangaribuan^{1*} dan Setyo Widagdo²

¹Jurusan Agronomi dan Hortikultura, ²Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia

*Email: darwin.pangaribuan@fp.unila.ac.id

* Corresponding Author, Diterima: 19 Jun. 2023, Direvisi: 4 Jul. 2023, Disetujui: 2 Okt. 2023

ABSTRACT

One of the popular hydroponic nutrients is AB mix nutrition, but is increasingly expensive, so an alternative organic nutrient is needed in the form of lamtoro leaf extract which is cheap, easy to obtain, and rich in nutrients for mustard plants grown hydroponically. The purpose of this study was to obtain the appropriate concentration of lamtoro leaf extract as a nutritional substitute for AB mix in mustard greens grown using NFT hydroponics. Study was conducted from 18 January 2023 to 22 February 2023 at the Kebun Lapang, Kota Sepang Jaya, Bandar Lampung. This study used a completely randomized design (CRD) with 4 single factors, the type of nutrient solution in the form of P1 = 100% AB mix (Control), P2 = 75% AB mix + 25% lamtoro leaf extract, P3 = 50% AB mix + 50% lamtoro extract leaf, and P4 = 100% lamtoro leaf extract. Homogeneity of variance using the Bartlett test. Then the data were analyzed by analysis of variance (ANOVA), and the separation of the difference in the average Least Significant Difference (LSD) at the 5% level. The results showed that AB mix nutrition is still the best nutrient in supporting the growth and production of mustard greens compared to lamtoro leaf extract on shoot fresh weight, leaf area, harvest index, leaf dry weight, root fresh weight and number of roots.

Keywords : *Hydroponic, Lamtoro Leaf Extract, Mustard Green, Organic Nutrient*

ABSTRAK

Salah satu nutrisi hidroponik populer adalah nutrisi AB mix, tapi harganya semakin mahal, sehingga diperlukan alternatif nutrisi organik berupa ekstrak daun lamtoro yang murah, mudah didapat, dan kaya nutrisi untuk tanaman sawi yang ditanam secara hidroponik. Tujuan penelitian ini adalah memperoleh konsentrasi ekstrak daun lamtoro yang tepat sebagai substitusi nutrisi AB mix pada tanaman sawi yang ditanam secara hidroponik NFT. Penelitian dilakukan dari Januari sampai dengan Februari 2023 di Kebun Lapang, Kota Sepang Jaya, Bandar Lampung. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 faktor tunggal jenis larutan nutrisi berupa P1 = 100% AB mix (Kontrol), P2 = 75% AB mix + 25% ekstrak daun lamtoro, P3 = 50% AB Mix + 50% ekstrak daun lamtoro, dan P4 = 100% ekstrak daun lamtoro. Data dianalisis dengan analisis varians (ANOVA), dan pemisahan perbedaan rata-rata Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nutrisi AB mix masih menjadi nutrisi yang terbaik dalam menunjang pertumbuhan dan produksi tanaman sawi dibandingkan ekstrak daun lamtoro terhadap bobot segar tajuk, luas daun, indeks panen, bobot kering daun, bobot segar akar dan jumlah akar.

Kata kunci : Ekstrak daun lamtoro, hidroponik, nutrisi organik, sawi

1. PENDAHULUAN

Sawi (*Brassica juncea* L.) memberikan banyak manfaat bagi kesehatan sehingga banyak orang yang mengonsumsinya. Sawi mengandung banyak vitamin antara lain A, B, C, E, dan K. Selain itu, sawi mengandung kandungan lain berupa protein, lemak, dan karbohidrat yang juga baik bagi kesehatan (Alifah *et al.*, 2019). Sawi banyak dibudidayakan oleh petani di lahan atau secara hidroponik.

Lahan yang sempit, iklim yang tidak menentu, kualitas hasil yang rendah, serangan hama dan penyakit kerap terjadi pada budidaya konvensional. Permasalahan pada budidaya konvensional tersebut, dapat diatasi dengan melakukan sistem hidroponik. Salah satu bentuk instalasi hidroponik yang biasa digunakan untuk tanaman sayuran adalah NFT (*Nutrient Film Technique*). Pemasangan sistem hidroponik NFT sedikit miring agar larutan nutrisi yang diberikan dapat mengalir melewati perakaran dan turun kembali ke tempat penampungan. Tanaman budidaya diposisikan dengan perakaran dalam saluran atau pipa dan menjuntai ke bawah menyentuh aliran nutrisi. (Sharma *et al.*, 2018). Sistem NFT bertujuan menghemat penggunaan lahan budidaya, mengefisienkan pemakaian air melalui sirkulasi terus menerus, dan pemberian nutrisi tanaman yang terkontrol sehingga tanaman tumbuh kembang secara optimal. Peletakan bibit tanaman di atas larutan nutrisi yang tersirkulasi secara berkala menggunakan pompa sehingga perakaran tanaman bisa tumbuh dan berkembang pada larutan nutrisi yang ada (Singgih *et al.*, 2019).

Nutrisi dalam budidaya hidroponik memiliki peran penting dalam memenuhi kebutuhan tanaman untuk tumbuh dan berkembang secara optimal. Jika nutrisi yang digunakan dalam sistem hidroponik melebihi atau kurang dari kebutuhan nutrisi tanaman, maka dapat berdampak buruk bagi tanaman. Larutan nutrisi yang cukup populer untuk digunakan dalam hidroponik adalah AB mix, namun harganya cukup mahal, sehingga dibutuhkan pupuk alternatif selain AB Mix yang mudah diperoleh petani, lebih murah, dan mengandung unsur hara yang tepat untuk pertumbuhan tanaman.

Salah satu bahan organik yang bisa dijadikan nutrisi organik untuk hidroponik adalah daun lamtoro. Menurut Devi *et al.* (2013) daun lamtoro mengandung Nitrogen 4,2%, Fosfor 0,23%, Kalsium 2,36%, Tanin 4%, Mimosin 7,19%, Protein kasar 25,9%, dan Karbohidrat 40%. Pupuk organik

cair (POC) daun lamtoro mengandung Nitrogen sebanyak 5.41% yang sangat tinggi kandungannya dibandingkan kandungan Nitrogen pada POC berbahan urin kelinci, rumput gajah, dan urin kambing (Sopha & Lukman, 2019). Daun lamtoro dapat digunakan sebagai ekstrak terlebih dahulu dengan cara mendekomposisi daun agar unsur hara dapat diserap oleh tanaman.

Ekstrak daun lamtoro terbukti berpengaruh positif pada berbagai tanaman budidaya sebagai nutrisi organik. Hasil penelitian sebelumnya bahwa pemberian ekstrak daun lamtoro sebanyak 200 ml/l dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi sawi secara hidroponik (Windawati *et al.*, 2020). Nitrogen yang terkandung dalam ekstrak daun lamtoro sebanyak 196 g/100 ml dapat memenuhi kebutuhan hara selama pertumbuhan vegetatif tanaman tomat (Septirosya *et al.*, 2019). Substitusi 25% pupuk organik cair dari bahan vinasse + daun lamtoro dapat menyamai produksi tanaman kale keriting yang diperoleh melalui perlakuan 100% AB mix (Sembiring, *et al.*, 2023). Konsentrasi 30% ekstrak daun lamtoro memberikan kualitas tongkol tanaman jagung manis terbaik dibandingkan perlakuan lainnya (Hasan *et al.*, 2021). Tanaman kangkung dengan konsentrasi 10% ekstrak daun lamtoro memberikan jumlah daun terbanyak dan perakaran terpanjang (Febriani *et al.*, 2020). Berdasarkan pernyataan tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk memperoleh konsentrasi ekstrak daun lamtoro yang tepat sebagai substitusi nutrisi AB mix pada tanaman sawi yang ditanam secara hidroponik NFT.

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Lapang yang terletak di Kota Sepang Jaya, Kecamatan Labuhan Ratu, Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung dari Januari sampai dengan Februari 2023. Bahan penelitian berupa benih sawi varietas tosan, nutrisi AB mix, daun lamtoro, air cucian beras, molase, EM4, dan air.

Instalasi dipasang dengan menggabungkan sistem *Nutrient Film Technique* (NFT) dengan *Wick System*. Bak kotak plastik dilubangi terlebih dahulu di sisi kanan dan kiri dengan diameter 1,5 cm sebagai tempat pemasangan pipa PVC. Pada pompa air dipasang masing-masing selang yang menyambung ke bak kotak plastik pertama. Kemudian pipa paralon menghubungkan masing-masing kotak plastik yang telah dilubangi untuk kembali ke penampung nutrisi. *Styrofoam* dibuat enam buah lubang sesuai dengan ukuran netpot

yang digunakan, kemudian diletakkan *styrofoam* tersebut di atas bak kotak plastik. Bagian bawah *netpot* dilengkapi dengan kain *flanel* berfungsi sebagai sumbu untuk larutan nutrisi.

Penyemaian benih sawi dilakukan dengan meletakkan benih di atas *rockwool* yang telah dipotong dadu dan diletakkan di dalam nampan plastik. Benih sawi direndam dalam air, lalu pilih benih yang tenggelam. Penaburan benih sawi dilakukan selama 14 hari hingga kecambah memiliki 3-4 helai daun.

Pembuatan ekstrak daun lamtoro melalui fermentasi dengan bantuan EM-4 sebagai bioaktivator. Bahan yang dibutuhkan adalah daun lamtoro, air, air beras, tetes tebu, dan EM-4 dengan perbandingan 10 kg : 20 liter : 4 liter : 1 liter : 1 liter. Semua bahan tersebut dimasukkan ke dalam wadah tertutup rapat dan difermentasi selama 21 hari. Daun lamtoro yang akan difermentasi menjadi ekstrak daun lamtoro perlu dihaluskan terlebih dahulu dengan di-*blender*, kemudian dimasukkan ke dalam wadah fermentasi. Ekstrak daun lamtoro yang akan digunakan perlu diencerkan dengan cara mengambil 175 ml ekstrak daun lamtoro, ditambahkan air hingga volume 1 liter, dan diaduk hingga larutan menjadi homogen. Proses pembuatan ekstrak daun lamtoro ditunjukkan pada Gambar 1.

Larutan nutrisi AB mix diperoleh dengan cara menyiapkan nutrisi A dan nutrisi B dalam wadah terpisah dengan melarutkan masing-masing nutrisi dalam 250 ml air, kemudian masing-masing nutrisi

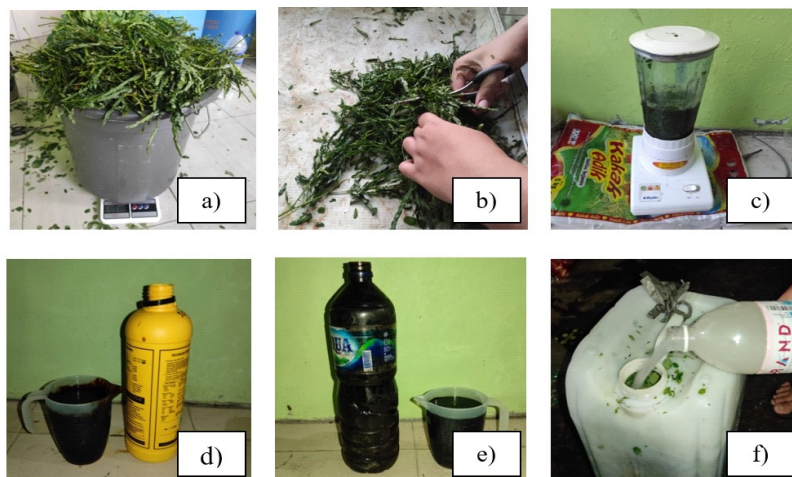
A dan B ditambahkan air hingga mencapai 500 ml. Aplikasi larutan nutrisi AB mix dapat dilakukan dengan cara mencampurkan 4 ml masing-masing nutrisi A dan B dalam 1 liter air, kemudian diaduk hingga homogen.

Perlakuan 100% AB mix (P1) menggunakan 20 l larutan nutrisi AB mix, perlakuan 75% AB mix + 25% ekstrak daun lamtoro (P2) menggunakan 15 l larutan nutrisi AB mix dengan 5 l ekstrak daun lamtoro, perlakuan AB mix 50%+ ekstrak daun lamtoro 50% (P3) menggunakan 10 l larutan nutrisi AB mix dengan 10 l ekstrak daun lamtoro, dan perlakuan 100% Ekstrak daun lamtoro (P4) menggunakan 20 l ekstrak daun lamtoro.

Pindah tanam hasil semaian sawi dilakukan setelah bibit berumur 14 hari dan memiliki perakaran yang cukup panjang dengan daun berjumlah 3-4 helai. Benih sawi kemudian dipindahkan ke instalasi hidroponik yang merupakan gabungan dari sistem NFT dan sistem *wick*. Bibit sawi ditempatkan dalam *netpot* yang telah dilengkapi dengan kain *flanel*.

Pemeliharaan meliputi pengendalian nutrisi dan penanaman kembali tanaman. Kontrol nutrisi meliputi pengukuran volume larutan nutrisi, pengukuran pH, dan konsentrasi larutan nutrisi menggunakan TDS meter di instalasi setiap hari. Sedangkan penyulaman dilakukan pada tanaman yang mati sampai berumur 1 minggu setelah tanam.

Upaya pencegahan serangan hama dilakukan dengan memasang paranet dan sanitasi lingkungan



Gambar 1. Proses pembuatan ekstrak daun lamtoro. a) Penimbangan daun lamtoro sebanyak 5 kg lamtoro. b) Pemotongan daun lamtoro. c) Daun lamtoro di-blender hingga halus dan dimasukkan ke wadah fermentasi. d) EM4 ditakar sebanyak 500 ml dan dimasukkan ke dalam wadah fermentasi. e) Molase ditakar sebanyak 500 ml dan dimasukkan ke dalam wadah fermentasi. f) Dimasukkan 2 l air cucian beras dan 10 l air, kemudian diaduk serta ditutup wadah fermentasi selama 21 hari.

di dalam rumah kaca. Sedangkan pengendalian penyakit dilakukan dengan menjaga kebersihan tempat persiapan tanaman.

Pemanenan dilakukan setelah tanaman sawi berumur 35 hari setelah tanam (HST) atau 5 minggu setelah tanam (MST) dengan pertumbuhan yang optimal. Proses pemanenan dilakukan dengan memisahkan seluruh tanaman sawi beserta perakarannya dari media *rockwool* maupun *netpot* yang berada di instalasi.

Variabel pengamatan dalam penelitian ini terdiri dari variabel daun dan akar yang diukur pada 3 sampel tanaman pada setiap satuan percobaan. Variabel daun seperti bobot segar tajuk, luas daun, indeks panen, bobot kering daun, jumlah stomata, dan kerapatan stomata. Sedangkan variabel akar yaitu panjang akar, bobot segar akar, volume akar, dan jumlah akar. Semua variabel diamati pada saat tanaman dipanen atau 5 MST.

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan faktor tunggal 4 jenis larutan nutrisi dengan 6 ulangan, sehingga diperoleh 24 satuan percobaan. Terdapat 6 lubang tanam pada setiap satuan percobaan sehingga diperoleh 144 populasi tanaman. Uji homogenitas ragam menggunakan uji bartlet. Kemudian data dianalisis dengan analisis varians (ANOVA), dan pemisahan perbedaan rata-rata Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%. Perlakuan dalam penelitian ini terdiri dari 4 faktor tunggal yaitu P1 = 100% AB mix (Kontrol), P2 = 75% AB mix + 25% ekstrak daun lamtoro, P3 = 50% AB mix + 50% ekstrak daun lamtoro, dan P4 = 100% Ekstrak daun lamtoro.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Iklim mikro dalam penelitian ini meliputi suhu ruang rumah kaca, kelembaban, dan intensitas

cahaya matahari. Suhu ruangan pada pagi hari berkisar antara 26,1 °C-29 °C, pada siang hari 31,1 °C-31,9 °C, dan pada sore hari 18 °C-32,1 °C. Kisaran kelembaban pada pagi hari 67,2%-75,7%, siang hari 56,8%-63,5%, dan sore hari 57,6%-81%. Intensitas cahaya yang diukur pada pagi hari berkisar antara 2751,6 lux-4285,7 lux, siang hari 2497,8 lux – 4285,7 lux, dan sore hari 1515,3 lux-3821,8 lux (Tabel 1). Intensitas sinar matahari berbanding lurus dengan kenaikan dan penurunan suhu ruangan. Intensitas cahaya sangat berpengaruh terhadap peningkatan suhu, bahkan pada tingkat yang lebih rendah konsentrasi CO₂ juga dapat meningkatkan suhu (Gruda, 2005).

Suhu pada iklim mikro tanaman berperan dalam mengaktifkan enzim pada proses biokimia tanaman, namun suhu ruangan yang cenderung meningkat pada siang hari diduga mengakibatkan perubahan pH dan kepekatan larutan nutrisi yang berdampak negatif terhadap tanaman. Perubahan pH dan kepekatan larutan nutrisi yang meningkat pada ekstrak daun lamtoro dibandingkan perlakuan AB mix, mengakibatkan tanaman tidak bisa menyerap nutrisi secara optimal. Penyerapan nutrisi yang tidak optimal menyebabkan kurangnya hara sebagai penyusun komponen struktur tanaman, dapat menurunkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Hal tersebut dapat terlihat pada pertumbuhan dan produksi tanaman sawi pada perlakuan AB mix lebih unggul dibandingkan dengan perlakuan dengan ekstrak daun lamtoro (Tabel 2 dan Tabel 3).

Ekstrak daun lamtoro yang digunakan dalam penelitian ini mengandung C-Organik 1,32%, N-Total 0,12%, P₂O₅-Total 0,04%, dan K₂O-Total 0,23%. Berbeda dengan nutrisi AB mix yang banyak mengandung unsur hara makro berupa Nitrogen 25,9%, Fosfor 6,4% dan Kalium 31,2%. Perbedaan kandungan nutrisi yang diberikan

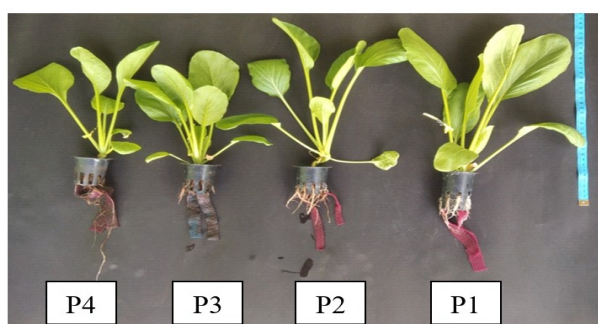
Tabel 1. Rerata Suhu, Kelembaban, dan Intensitas Cahaya pada Periode Pertumbuhan Sawi

Variabel	Waktu	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST
Suhu (°C)	Pagi	28,4	28,6	29,4	26,1
	Siang	31,5	31,6	31,9	31,1
	Sore	32,1	31,8	18	27,5
Kelembaban (%)	Pagi	75,7	73,8	67,2	70,8
	Siang	62	61,4	56,8	63,5
	Sore	58,3	59,2	57,6	81
Intensitas cahaya (Lux)	Pagi	3666	4287	2751,6	3603
	Siang	4285,7	3194	2497,8	3597,7
	Sore	3821,8	3806	3344	1515,3

Keterangan: Waktu pengamatan pagi hari pada pukul 08.00, siang hari pada pukul 12.00, dan sore hari pada pukul 15.00

ekstrak daun lamtoro dan nutrisi AB mix mengakibatkan tanaman sawi yang diaplikasikan nutrisi AB mix lebih unggul dibandingkan dengan yang menggunakan ekstrak daun lamtoro. Tanaman sawi yang memperoleh sumber nutrisi dari ekstrak daun lamtoro mengalami kekurangan unsur hara nitrogen yang mengakibatkan pertumbuhan dan produksi tanaman sawi terutama pada bagian vegetatif tidak optimal. Nitrogen dibutuhkan pada tanaman sayuran sebagai perangsang pertumbuhan vegetatif tanaman. Nitrogen menurut Soetan *et al.* (2010) merupakan komponen klorofil, koenzim, asam nukleat protein, dan hormon.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa P1 (100% AB mix) adalah perlakuan terbaik terhadap variabel bobot segar daun, luas daun, indeks panen, dan bobot kering daun tanaman sawi. Perlakuan P2 (75% AB-mix + 25% ekstrak daun lamtoro) tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1 (100% AB mix) terhadap variabel indeks panen. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak daun lamtoro tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah stomata dan kerapatan stomata (Tabel 2). Hasil panen tanaman sawi pada masing-masing perlakuan nutrisi hidroponik pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 2 . Struktur stomata



Gambar 2. Hasil panen tanaman sawi pada masing-masing perlakuan nutrisi hidroponik . P1) 100% AB mix (Kontrol); P2) 75% AB-mix + 25% ekstrak daun lamtoro; P3) 50% AB mix + 50% ekstrak daun lamtoro; P4) 100% Ekstrak daun lamtoro.

Tabel 2. Hasil Rata-Rata Variabel Daun Tanaman Sawi pada 5 MST

Perlakuan	Bobot segar tajuk (g)	Luas daun (cm ²)	Indeks panen (%)	Bobot kering daun (g/tanaman)	Jumlah stomata (stomata)	Kerapatan Stomata (stomata/mm ²)
P ₁	24,97a	90,53a	86,83a	0,90a	18,33 a	92,57 a
P ₂	10,02b	48,00b	82,35ab	0,41b	16,44 a	83,79 a
P ₃	4,49b	33,32b	71,61c	0,17c	19,94 a	101,63 a
P ₄	6,84b	45,83b	80,82b	0,24bc	17,5 a	89,17 a
BNJ α 5%	5,54	17,24	5,61	0,22		

Keterangan: Angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%. P1) 100% AB mix (Kontrol); P2) 75% AB-mix + 25% ekstrak daun lamtoro; P3) 50% AB mix + 50% ekstrak daun lamtoro; P4) 100% Ekstrak daun lamtoro.

Tabel 3. Hasil Rata-Rata Variabel Variabel Akar Tanaman Sawi pada 4 MST

Perlakuan	Panjang akar (cm)	Bobot segar akar (g)	Volume akar (ml)	Jumlah akar (helai)
P ₁	12,69 ^b	3 ^a	2,83 ^a	12,78 ^a
P ₂	8,97 ^c	2,07 ^{ab}	2,44 ^a	11,39 ^a
P ₃	8,54 ^c	1,56 ^b	1,94 ^a	7,92 ^b
P ₄	19,97 ^a	1,48 ^b	1,94 ^a	7,72 ^b
BNJ α 5%	2,40	0,95		2,60

Keterangan: Angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%. P1) 100% AB mix (Kontrol); P2) 75% AB-mix + 25% ekstrak daun lamtoro; P3) 50% AB mix + 50% ekstrak daun lamtoro; P4) 100% Ekstrak daun lamtoro.

daun tanaman sawi masing-masing perlakuan nutrisi hidroponik pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 3. Jarak antar stomata pada perlakuan 100% AB mix lebih renggang dibandingkan perlakuan ekstrak daun lamtoro. Menurut Dwijoseputro, 1978 dalam Dewi *et al.*, 2015) jarak antar stomata mempengaruhi kecepatan dan intensitas transpirasi daun tanaman. Jarak stomata yang terlalu berdekatan menyebabkan

stomata satu dengan lainnya menghambat transpirasi stomata yang berada di dekatnya.

Semua perlakuan ekstrak daun lamtoro tidak dapat menandingi perlakuan 100% AB mix terhadap bobot segar tajuk. Kandungan hara diduga terlalu rendah pada ekstrak daun lamtoro menyebabkan tanaman sawi.

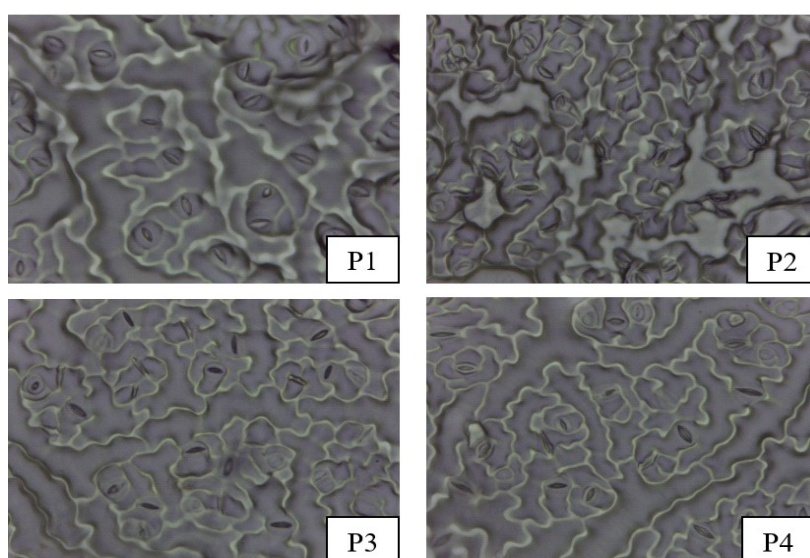
kekurangan Nitrogen sebagai komponen daunnya sehingga diperoleh bobot segar tajuk yang rendah dibandingkan dengan penggunaan nutrisi AB mix. Jika ekstrak daun lamtoro akan digunakan sebagai nutrisi organik alternatif untuk nutrisi AB mix, maka perlu dikombinasikan dengan nutrisi organik lainnya untuk mengoptimalkan bobot segar tajuk yang dihasilkan tanaman. Unsur hara organik tersebut dapat diperoleh misalnya dari daun *T. diversifolia* dan *A. Conyzoides* yang mengandung unsur hara Nitrogen lebih tinggi dibandingkan daun lamtoro sehingga diperoleh bobot segar tajuk yang optimum (Fahrurrozi *et al.*, 2017). Unsur hara organik lainnya yang dipadukan dengan ekstrak daun lamtoro diharapkan dapat memenuhi kebutuhan tanaman untuk pertumbuhan dan

perkembangan daun, sehingga bobot segar tajuk yang dihasilkan dapat menyamai penggunaan 100% AB mix nutrisi. Belum ada nutrisi organik yang dapat menyamai nutrisi AB mix, sehingga perlu dilakukan penelitian lanjutan.

Indeks panen yang diperoleh melalui perlakuan 75% AB mix+ 25% ekstrak daun lamtoro adalah 82,35% yang mendekati indeks panen dengan perlakuan 100% AB mix sebesar 86,83%. Indeks panen pada penelitian menunjukkan bahwa nisbah tajuk yang dihasilkan berbanding dengan nisbah akar pada perlakuan terbaik 100% AB mix dan 75% AB mix+ 25% ekstrak daun lamtoro cukup tinggi yaitu berkisar 80%. Semua perlakuan nutrisi hidroponik mentranspor hara yang berfokus pada bagian tajuk tanaman untuk tumbuh dan berkembang, sehingga diperoleh indeks panen pada kisaran yang tinggi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perakaran tanaman sawi terpanjang diperoleh pada perlakuan P4 (100% Ekstrak daun lamtoro). Perlakuan P1 (100% AB mix) dan P2 (75% AB-mix + 25% ekstrak daun lamtoro) berpengaruh terbaik terhadap variabel bobot segar akar dan jumlah akar. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak daun lamtoro tidak berpengaruh nyata terhadap volume akar (Tabel 3).

Perlakuan 75% AB mix + 25% ekstrak daun lamtoro pada hasil penelitian memperoleh bobot segar akar seberat 2,07 gram dan jumlah akar 11,39 helai tidak berbeda nyata dengan perlakuan 100% AB mix dengan bobot akar 3 g dan jumlah akar



Gambar 3. Struktur stomata daun tanaman sawi masing-masing perlakuan nutrisi hidroponik. P1) 100% AB mix (Kontrol); P2) 75% AB-mix + 25% ekstrak daun lamtoro; P3) 50% AB mix + 50% ekstrak daun lamtoro; P4) 100% Ekstrak daun lamtoro.

12,78 helai. Penggunaan ekstrak daun lamtoro pada perlakuan 100% ekstrak daun lamtoro memberikan pengaruh terbaik terhadap panjang akar tanaman sawi. Panjang akar yang diperoleh perlakuan 100% ekstrak daun lamtoro adalah 19,97 cm, sedangkan perlakuan 100% AB mix diperoleh panjang akar 12,69 cm. Kandungan nutrisi pada ekstrak daun lamtoro diduga cukup untuk memberikan kualitas akar tanaman sawi yang optimal. Selain unsur hara makro Nitrogen, Fosfor, dan Kalium, kualitas optimum akar tanaman sawi dengan perlakuan ekstrak daun lamtoro diduga karena metabolit sekunder yang terkandung dalam ekstrak daun lamtoro. Ekstrak daun lamtoro mengandung metabolit sekunder antara lain saponin, flavonoid, terpenoid, tanin, glikosida jantung, phlobatannin dan fenol (Deivasigamani, 2018). Hasil penelitian Peer & Murphy (2007) memaparkan bahwa metabolit sekunder berupa flavonoid berperan dalam pengaturan transpor auksin dengan cara menghambat proses transpor auksin pada tumbuhan.

Perlakuan 100% AB mix yang diamati sejak 2 MST hingga 5 MST menunjukkan nilai pH pada kisaran 6,5-7,4, perlakuan 75% AB mix + 25% ekstrak daun lamtoro pada kisaran 6,8-7,6, perlakuan 50% AB mix + 50% ekstrak daun lamtoro pada kisaran 7,5-8, dan perlakuan 100% ekstrak daun lamtoro pada kisaran 7,3-8,5. Apabila nilai pH pada larutan nutrisi terlalu tinggi dari rentang ideal pH tanaman, digunakan *pH down* untuk menurunkan pH. Penggunaan *pH down* dapat menurunkan nilai pH larutan nutrisi karena mengandung asam fosfat (H^3PO_4). Perlakuan yang menggunakan semakin banyak ekstrak daun lamtoro memiliki pH yang tinggi dibandingkan perlakuan sedikit atau bahkan tidak menggunakan ekstrak daun lamtoro. Perlakuan 100% ekstrak daun lamtoro memperoleh bobot segar tajuk dan bobot segar akar terendah dibandingkan perlakuan AB mix. Biomassa tanaman sayuran daun mengalami penurunan yang drastis dengan tingginya nilai pH larutan hidroponik (Fimbres-Acedo et al., 2023). Rentang pH antara 6,8-7,4 dapat dianggap sesuai bagi tanaman sawi kisaran tersebut masih tergolong netral mendekati nilai 7. Nilai pH antara 6-7 biasanya yang dibutuhkan tanaman sawi (Wirosodarmo et al., 2001).

Konsentrasi nutrisi pada perlakuan 100% AB mix yang diamati sejak 2 MST hingga 5 MST menunjukkan pada kisaran 1171,7 ppm-1311,6 ppm, perlakuan 75% AB mix + 25% ekstrak daun lamtoro pada kisaran 1073,6 ppm-1238,3 ppm, perlakuan 50% AB mix + 50% ekstrak daun

lamtoro pada kisaran 1067 ppm-1255,5 ppm, dan perlakuan 100% ekstrak daun lamtoro pada kisaran 1238,1 ppm-1400,7 ppm. Electrical Conductivity (EC) yang diamati sejak 2 MST hingga 5 MST pada perlakuan 100% AB mix menunjukkan pada kisaran 2243,1 uS/cm-2576,3 uS/cm, perlakuan 75% AB mix + 25% ekstrak daun lamtoro pada kisaran 2119,3 uS/cm-2475,9 uS/cm, perlakuan 50% AB mix + 50% ekstrak daun lamtoro pada kisaran 2134 uS/cm-2510,7 uS/cm, dan perlakuan 100% ekstrak daun lamtoro pada kisaran 2478,4 uS/cm-2783,2 uS/cm. Kepekatan larutan pada perlakuan 100% ekstrak daun lamtoro sangat tinggi dibandingkan perlakuan lainnya dilihat dari konsentrasi nutrisi (ppm) dan Electrical Conductivity (EC). Kisaran 1050 ppm -1400 ppm memberikan pengaruh yang sama baiknya terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi. Konsentrasi 1050 merupakan konsentrasi yang ideal karena lebih efisien dalam menggunakan nutrisi hidroponik (Manurung dan Yulianti, 2017).. Bobot basah tanaman sawi tertinggi diperoleh pada nilai EC 2,5 mS cm⁻¹ (setara dengan 2500 uS/cm) memberikan pengaruh terbaik terhadap bobot basah (Pratiwi et al., 2015).

Suhu larutan berpengaruh terhadap penyerapan unsur hara melalui perakaran. Suhu larutan yang diamati sejak 2 MST hingga 5 MST pada perlakuan 100% AB mix menunjukkan pada kisaran 26,8 °C-29,7 °C, perlakuan 75% AB mix + 25% ekstrak daun lamtoro pada kisaran 26,8 °C-29,2 °C, perlakuan 50% AB mix + 50% ekstrak daun lamtoro pada kisaran 27,1 °C-28,9 °C, dan perlakuan 100% daun lamtoro pada kisaran 26,9 °C-29,4 °C. Kisaran suhu larutan hidroponik tiap perlakuan tidak jauh berbeda antara 26 °C-29 °C dan dipengaruhi oleh perubahan suhu ruangan. Suhu larutan mempengaruhi peningkatan jumlah daun, panjang daun, bobot basah, dan bobot kering tanaman dibandingkan suhu larutan yang rendah (Nxawe et al., 2009). Suhu larutan hidroponik yang semakin rendah berdampak terhadap penyerapan unsur hara semakin menurun (Calatayud et al., 2008). Suhu yang umum diterapkan pada hidroponik adalah kisaran 18°C atau 20°C hingga kurang dari suhu 28°C. Apabila suhu larutan hidroponik terlalu tinggi, akan berakibat oksigen pada larutan tidak tersedia dan terhambatnya pertumbuhan tanaman (Puspitahati et al., 2022).

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, penulis menyarankan petani untuk menggunakan perlakuan 100% AB mix sebagai nutrisi hidroponik. Perlakuan tersebut dipilih karena pada penelitian ini berpengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan

produksi tanaman sawi. Ekstrak daun lamtoro belum bisa dijadikan alternatif pengganti nutrisi AB mix disebabkan kandungan nutrisinya lebih rendah dibandingkan AB mix, sehingga pertumbuhan dan produksi tanaman sawi yang dipanen pada sistem hidroponik lebih rendah dibandingkan dengan nutrisi AB mix. Apabila ekstrak daun lamtoro akan digunakan sebagai nutrisi hidroponik, maka perlu ditambahkan dengan nutrisi organik lainnya untuk memperkaya unsur hara agar menunjang pertumbuhan dan produksi tanaman sawi yang lebih optimal.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa penggunaan 100% AB mix masih menjadi nutrisi yang terbaik dalam menunjang pertumbuhan dan produksi tanaman sawi dibandingkan ekstrak daun lamtoro terhadap variabel bobot segar tajuk dan luas daun tanaman sawi.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Alifah, S., A. Nurfida, & A. Hermawan. 2019. Pengolahan Sawi Hijau Menjadi Mie Hijau yang Memiliki Nilai Ekonomis Tinggi di Desa Sukamanis Kecamatan Kadudampit Kabupaten Sukabumi. *Journal of Empowerment Community*. 1(2):52-58.
- Calatayud, Á., E. Gorbe, D Roca, & P. F. Martínez. 2008. Effect of Two Nutrient Solution Temperatures on Nitrate Uptake, Nitrate Reductase activity, NH₄⁺ Concentration and Chlorophyll A Fluorescence in Rose Plants. *Environmental and Experimental Botany*. 64(1):65-74.
- Deivasigamani, R. 2018. Phytochemical Analysis of *Leucaena leucocephala* on Various Extracts. *The Journal of Phytopharmacology*. 7(6):480-482.
- Devi, M., Ariharan, & P. Nagendra. 2013. Nutritive Value and Potential Uses of *Leucaena leucocephala* as Biofuel—A Mini Review. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. 4(1): 515-521.
- Dewi, N. P. S. R., E. Kriswiyanti, & P. K. Sutara. 2015. Hubungan Kekerabatan 12 Kultivar Brokoli (*Brassica oleracea* L.) Berdasarkan Karakter Anatomi Stomata. *Simbiosis*. 3(1): 291-300.
- Fahrurrozi, F., Y. Sariasih, Z. Mukhtar, N. Setyowati, M. Chozin., & S. Sudjatmiko. 2017. Identification of Nutrient Contents in Six Potential Green Biomasses for Developing Liquid Organic Fertilizer in Closed Agriculture Production System. *International Journal on Advanced Science Engineering Information Technology*. 7(2):559-565.
- Febriani, W. P., R. Y. Viza, & L. Marlina. 2020. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair dari Daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala* L.) terhadap Pertumbuhan Tanaman Kangkung Darat (*Ipomea reptans* Poir.). *Biocolony*. 3(1):10-18.
- Fimbres-Acedo, Y. E., S. Traversari, S. Cacini, G. Costamagna, M. Ginepro, & D. Massa. 2023. Testing the Effect of High pH and Low Nutrient Concentration in Four Leafy Vegetables in Hydroponics. *Agronomy*. 13(41):1-14.
- Gruda, N. 2005. Impact of Environmental Factors on Product Quality of Greenhouse Vegetables for Fresh Consumption. *Critical Reviews in Plant Sciences*. 24(3):227-247.
- Hasan, F., M. J. Nur, & F. Nayo. 2021. Aplikasi Pupuk Organik Cair Daun Lamtoro (*Leucaena leucophala* (Lam.) De Wit) terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt L.). *Jurnal Agercolere*. 3(2):38-44.
- Manurung, A. N. H. & F. Yulianti. 2017. Pertumbuhan Caisim (*Brassica juncea* (L.) Czern.) pada Beberapa Konsentrasi Larutan Hidroponik Sistem NFT. *Jurnal Pertanian Presisi*. 1(1):38-47.
- Nxawe, S., C. Laubscher, & P. Ndakidemi. 2009. Effect of Regulated Irrigation Water Temperature on Hydroponics Production of Spinach (*Spinacia oleracea* L.). *Afr. J. Agric. Res.* 4(12):1442-1446.
- Peer, W. A. & A. S. Murphy 2007. Flavonoids and Auxin Transport: Modulators or Regulators?. *Trends Plant Sci.* 12(12):556-563.
- Pratiwi, P. R., M. Subandi, & E. Mustari. 2015. Pengaruh Tingkat EC (*electrical conductivity*) terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) pada Sistem Instalasi Aeroponik Vertikal. *Jurnal Agro*. 2(1):50-55.
- Puspitahati, P., L. S. Putri, M. Trianita, & R. H. Purnomo. 2022. Modifikasi Sistem Hidroponik Rakit Apung pada Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.). *Open Science and Technology*. 2(1):99-108.

- Sembiring, G. M., A. S. Karyawati, & M. D. Maghfoer. 2023. Yield and Quality Improvement of Curly Kale (*Brassica oleracea* Var. Sabellica L.) by Utilizing Agricultural Waste. *Journal of Ecological Engineering*. 24(4):163-171.
- Septirosya, T., R. H. Putri, & T. Aulawi. 2019. Aplikasi Pupuk Organik Cair Lamtoro pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat. *AGROSCRIPT: Journal of Applied Agricultural Sciences*. 1(1):1-8.
- Sharma, N., S. Acharya, K. Kumar, N. Singh, & O. P. Chaurasia. 2018. Hydroponics as An Advanced Technique for Vegetable Production: An Overview. *Journal of Soil and Water Conservation*. 17(4): 364-371.
- Singgih, M., K. Prabawati, & D. Abdulloh. 2019. Bercocok Tanam Mudah dengan Sistem Hidroponik NFT. *Jurnal Abdikarya: Jurnal Karya Pengabdian Dosen Dan Mahasiswa*. 3(1):21-24.
- Soetan, K. O., C. O. Olaiya, & O. E. Oyewole. 2010. The Importance of Mineral Elements for Humans, Domestic Animals and Plants: A review. *African Journal of Food Science*. 4(5):200-222.
- Sopha, G.A., & L. Lukman. 2019. The New Composition of Liquid Organic Fertilizer for Improving Organic Tomato Yield and Quality. *Journal of Applied Horticulture*. 21(3): 218-222.
- Windawati, W., H. Kandatong, A. Jamal, & F. Fitriani. 2020. Respon Pemberian Ampas Sagu dan Ekstrak Daun Lamtoro terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). *Journal Peqguruang: Conference Series*. 2(1):148-153.
- Wirosoedarmo, R., J. B. Rahadi, & D. Ermayanti. 2001. Pengaruh Sistem Pemberian Air dan Ketebalan Spon Terendam terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica juncea*) dengan Metode Aqua Culture. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 2(2):52-57.