

PENGARUH KOMPOSISI NUTRISI EKSTRAK VERMIKOMPOS DAN URIN KELINCI TERHADAP TANAMAN SAWI (*Brassica juncea* L.) PADA SISTEM HIDROPONIK

THE EFFECT OF NUTRITIONAL COMPOSITION OF VERMICOMPOST EXTRACT AND RABBIT URINE ON MUSTARD PLANTS (*Brassica juncea* L.) IN A HYDROPONIC SYSTEM

Christian Parsaoran Tumanggor¹, Darwin Habisaran Pangaribuan^{1*}, Setyo Widagdo²

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

²Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia

* Corresponding Author. E-mail address: darwin.pangaribuan@fp.unila.ac.id

PERKEMBANGAN ARTIKEL:

Diterima: 10-3-2026

Direvisi: 25-7-2026

Disetujui: 18-8-2026

KEYWORDS:

Mustard Greens, AB Mix,
Vermikompos, Rabbit
Urine, NFT Hydroponics

ABSTRACT

Mustard greens (*Brassica juncea* L.) is a popular vegetable among the people because of its delicious taste and high content of carbohydrates, protein, vitamins A, B, C, E, and K which are beneficial for body health. The demand for mustard greens is always increasing along with the increasing population and awareness of nutritional needs. The area of mustard greens in Lampung in 2019 was 1,329 ha and shrank to 1,288 ha in 2020, therefore, a solution is needed to help farmers who have lost agricultural land, namely with the NFT hydroponic planting pattern using AB Mix Nutrients and Liquid Organic Fertilizers from vermicompost and rabbit urine extracts. This study was conducted to obtain the best combination of concentrations between AB Mix, vermicompost, and rabbit urine for the growth and yield of mustard greens with the NFT hydroponic system. This study was conducted from June to July 2024 in Sepang Jaya City, Labuhan Ratu District, Bandar Lampung City. This study used a completely randomized design (CRD) with a single factor consisting of 4 treatments 100% AB-mix (control), AB-mix 75% + vermicompost extract 25%, AB-mix 75% + vermicompost extract 15% + rabbit urine 10%, and AB-mix 50% + vermicompost extract 30% + rabbit urine 20%. The research data were analyzed using analysis of variance and homogeneity test using the Bartlett test and the Least Significant Difference (LSD) at the 5% level. The results showed that the treatment of AB mix 75% + vermicompost extract 15% + rabbit urine 10% was the best combination in supporting the growth and yield of mustard plants on plant height, leaf stalk length, number of stomata, fresh weight of the canopy, number of leaves, dry weight of leaves, leaf greenness level, root length, fresh weight of roots and dry weight of roots.

ABSTRAK

Sawi (*Brassica juncea* L.) merupakan salah satu jenis sayuran yang populer bagi masyarakat karena rasanya yang enak dan banyak mengandung karbohidrat, protein, vitamin A, B, C, E, dan K yang berguna untuk kesehatan tubuh. Permintaan terhadap tanaman sawi selalu meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan kesadaran kebutuhan gizi. Luas lahan sawi di Lampung pada 2019 adalah 1.329 ha dan menyusut menjadi 1.288 ha di 2020, maka dari itu, diperlukan suatu solusi untuk membantu para petani yang telah kehilangan lahan pertanian yaitu dengan pola tanam hidroponik NFT menggunakan Nutrisi AB Mix dan Pupuk Organik Cair ekstrak verмикompos dan urin kelinci. Penelitian ini dilakukan untuk mendapatkan kombinasi konsentrasi terbaik antara AB Mix, verмикompos, dan urin kelinci terhadap pertumbuhan dan hasil pada tanaman sawi dengan sistem hidroponik NFT. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai Juli 2024 di Kota Sepang jaya, Kecamatan Labuhan ratu, Kota Bandar lampung. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan faktor tunggal yang terdiri 4 perlakuan 100% AB-mix (kontrol), AB-mix 75% + ekstrak verмикompos 25%, AB-mix 75% + ekstrak verмикompos 15 % + urin kelinci 10%, dan AB-mix 50% + ekstrak verмикompos 30% + urin kelinci 20%. Data hasil penelitian dianalisis

KATA KUNCI:

AB Mix, sawi,
Vermikompos, Urin Kelinci,
Hidroponik NFT

menggunakan analisis ragam dan uji homogenitas menggunakan uji Bartlett dan Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan AB mix 75% + ekstrak vermikompos 15% + urin kelinci 10% merupakan kombinasi terbaik dalam menunjang pertumbuhan dan hasil tanaman sawi terhadap tinggi tanaman, panjang tangkai daun, jumlah stomata, bobot segar tajuk, jumlah daun bobot kering daun, tingkat kehijauan daun, panjang akar, bobot segar akar dan bobot kering akar.

1. PENDAHULUAN

Produk pertanian yang banyak dibudidayakan berbagai daerah adalah tanaman sayuran. Tanaman sawi merupakan salah satu jenis tanaman sayuran yang mudah ditanam di dataran tinggi maupun dataran rendah. Sawi cukup digemari masyarakat karena rasanya enak dan mengandung karbohidrat, protein, vitamin A, B, C, E, dan K yang berguna untuk kesehatan tubuh. Oleh karena itu, permintaan terhadap tanaman sawi terus meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan kesadaran masyarakat akan pentingnya kebutuhan gizi. Luas lahan sawi pada 2019 adalah 1. 329 ha dan menyusut menjadi 1. 288 ha di 2020 (Badan Pusat Statistik Provinsi Lampung, 2021). Berdasarkan permasalahan tersebut, dikarenakan perkembangan industri semakin maju pesat dan jumlah penduduk yang meningkat, sehingga banyak alih fungsi lahan pertanian. Oleh karena itu, diperlukan suatu solusi untuk membantu petani yang telah kehilangan mata pencahariannya. Pola tanam hidroponik menjadi salah satu alternatif guna membantu permasalahan penyusutan lahan pertanian.

Hidroponik adalah suatu teknik budidaya yang memanfaatkan air sebagai media nutrisi tanaman sebagai penunjang pertumbuhan tanaman. Salah satu sistem hidroponik yang sering digunakan yaitu Nutrient Film Technique (NFT) merupakan salah satu sistem hidroponik aktif. Pada NFT air bersirkulasi selama 24 jam terus-menerus agar perakaran selalu mendapatkan air nutrisi sehingga memberikan limpahan oksigen kepada akar tanaman sehingga baik untuk pertumbuhan (Pancawati, 2016). Faktor utama yang menentukan keberhasilan dalam melakukan budidaya secara hidroponik NFT ini adalah kemiringan pipa. Kemiringan pipa merupakan salah satu syarat untuk membuat selapis tipis nutrisi. Tempat mengalirnya larutan nutrisi ke bawah benar-benar seragam dan kecepatan aliran nutrisi masuk tidak boleh terlalu cepat dipertimbangkan dengan kemiringan pipanya

Pemberian nutrisi tanaman merupakan faktor penting dalam sistem produksi hidroponik. Nutrisi berfungsi sebagai pemasok utama kebutuhan air dan mineral bagi tanaman yang takarannya harus sesuai dengan kebutuhan, sehingga akan mempengaruhi kualitas hasil tanaman (Setiawan, 2018). Nutrisi yang umum digunakan dalam sistem hidroponik adalah nutrisi yang berasal dari bahan anorganik yaitu AB mix. Namun, harga jual yang relatif mahal dan bila digunakan terus-menerus dapat berdampak negatif terhadap lingkungan dan kualitas tanaman. Oleh karena itu, pemberian nutrisi perlu diseimbangkan dengan kombinasi pupuk organik. Bahan organik yang dapat digunakan yaitu vermikompos dan urin kelinci.

Vermicomposting adalah proses dimana cacing tanah mengubah residu organik menjadi kompos yang dapat digunakan sebagai substrat untuk pertumbuhan tanaman. Produk yang dihasilkan dikenal dengan vermikompos. Vermikompos ini memberikan pengaruh langsung dan tidak langsung terhadap pertumbuhan tanaman. Pengaruh langsung vermikompos terhadap pertumbuhan tanaman adalah menyediakan hara, zat perangsang tumbuh tanaman, dan meningkatkan ketersediaan air bagi tanaman, sedangkan pengaruh tidak langsung vermikompos adalah meningkatkan aktivitas mikroorganisme yang bermanfaat sehingga mampu mencegah serangan hama dan penyakit bagi tanaman (Wisang et al., 2022).

Urin kelinci dikenal sebagai sumber pupuk organik potensial untuk tanaman hortikultura. Aplikasi POC urin kelinci merupakan salah satu alternatif dalam penerapan teknologi pertanian yang berwawasan lingkungan dan berkelanjutan. Urin kelinci dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair karena mengandung nitrogen, fosfor, kalium dan air lebih banyak daripada kotoran

sapi padat. Ketersediaan urin kelinci tidak seperti kotoran ternak lainnya. Penggunaan urin kelinci dibandingkan dengan kotoran ayam pada berbagai sayuran di Sulawesi Selatan menunjukkan peningkatan produksi sebesar 11,8% (kubis), 12,5% (buncis), 22,7% (kacang merah), dan 5,5% (kentang). Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan urin kelinci berpengaruh dalam meningkatkan hasil tanam. Konsentrasi dalam pemberian pupuk ini menunjukkan bahwa POC urin kelinci mampu menyediakan hara untuk menunjang pertumbuhan vegetatif tanaman dan produksi tanaman (Nasikhah et al., 2020). Pertumbuhan tanaman sawi membutuhkan nutrisi untuk pertumbuhannya. Oleh karena itu diharapkan kombinasi nutrisi nonorganik disertai organik dapat mencukupi kebutuhan tanaman sehingga pertumbuhan sawi dapat optimal.

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 Juni sampai dengan Juli 2024. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan tunggal dan 6 ulangan, sehingga diperoleh 24 petak percobaan. Setiap satuan percobaan terdapat 6 lubang sehingga terdapat 144 populasi tanaman. Data hasil penelitian kemudian dianalisis dengan Uji homogenitas ragam menggunakan uji Barlett dan analisis ragam (ANARA), selanjutnya data diuji menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%. Perlakuan tersebut adalah sebagai berikut:

P0 = 100% AB-mix (kontrol)

P1 = AB-mix 75% + ekstrak vermikompos 25%

P2 = AB-mix 75% + ekstrak vermikompos 15 % + urin kelinci 10%

P3 = AB-mix 50% + ekstrak vermikompos 30% + urin kelinci 20%

(merupakan perbandingan persentase (%) volume)

Bahan yang digunakan pada penelitian ini diantaranya yaitu nutrisi AB-mix, EM-4, molase, vermikompos jenis cacing Rubella, urin kelinci, air, dan benih sawi hijau varietas tosan. Pelaksanaan penelitian ini terbagi menjadi 8 tahapan, diawali dengan pemasangan instalasi hidroponik NFT, pembuatan larutan nutrisi AB mix, ekstrak pupuk organik vermikompos, ekstrak pupuk organik urin kelinci, pembuatan larutan perlakuan, penyemaian benih, pindah tanam ke instalasi, dan panen.

Langkah pembuatan instalasi hidroponik NFT diawali dengan penyiapan peralatan dan bahan yaitu bak kotak plastik, pipa paralon, selang air, bak kotak plastik berukuran 38 cm x 28 cm x 12 cm, pipa paralon berukuran 5/8, selang air, pompa air, bak nutrisi, kain flannel, netpot, styrofoam, timer, lem pipa dan cat anti bocor. Bak kotak plastik dilubangi bagian sisi kanan dan kirinya dengan diameter 1,5 cm sebagai tempat untuk memasang pipa paralon. Selang kemudian dipasang pada pompa yang diletakkan di dalam bak nutrisi untuk dihubungkan pada bak kotak plastik pertama dan dilanjutkan pada bak kotak plastik lainnya. Styrofoam dilubangi sebanyak 6 buah lubang sesuai dengan ukuran netpot lalu styrofoam disusun pada bak kotak plastik. Kain flannel dipasang pada bagian bawah netpot sebagai sumbu larutan nutrisi.

Media tanam yang digunakan pada penelitian ini adalah Rockwool. Rockwool yang akan digunakan dipotong menjadi bagian kecil berukuran 2,5cm x 2,5cm. Setelah itu rockwool disiram air dan dilubangi untuk peletakan benih sawi. Benih sawi yang telah diletakkan kemudian diperiksa kembali setelah 2 hari untuk memastikan terjadinya perkecambahan.

Pembuatan pupuk organik cair ekstrak vermikompos yaitu dengan menimbang pupuk vermikompos sebanyak 2 kg dan dimasukkan ke dalam jerigen plastik berukuran 50 liter. Effective Microorganisme-4 (EM-4) 500 ml, tetesan tebu 500 ml, dan 10 liter air yang telah dilarutkan lalu dimasukkan ke dalam jerigen plastik dan diaduk hingga merata. Kemudian jerigen plastik ditutup

menggunakan plastik wrap dan difermentasi selama 21 hari hingga semua bahan tersebut terfermentasi dengan baik.

Pembuatan pupuk organik cair ekstrak urin kelinci yaitu dengan persiapan alat dan bahan yang digunakan untuk pembuatan POC Urin Kelinci terdiri dari 1 L Urin Kelinci, 10 ml tetesan tebu, 10 ml EM-4, 10 liter air, dan jerigen plastik 5 liter. 1 L Urin Kelinci, 10 ml tetesan tebu, dan 10 ml EM-4 dilarutkan dan dimasukkan ke dalam jerigen plastik lalu diaduk hingga merata. Kemudian jerigen plastik ditutup menggunakan plastik wrap dan difermentasi selama 21 hari.

Pembuatan larutan AB mix yang terdiri dari nutrisi A dan nutrisi B masing masing sebanyak 500 ml dimasukkan ke dalam wadah terpisah dan dilarutkan air hingga volumenya menjadi 100 L. Larutan perlakuan yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari 20 L larutan yang mengandung nutrisi AB-Mix 100% (P0), 15 L larutan nutrisi AB mix dan 5 L ekstrak vermikompos atau larutan perlakuan AB Mix 75% + POC ekstrak vermikompos 25% (P1), 15 L larutan AB-mix, 3 L ekstrak vermikompos dan 2 L POC urin kelinci atau larutan perlakuan AB-mix 75% + ekstrak vermikompos 15 % + urin kelinci 10% (P2), 10 L larutan AB-mix, 6 L ekstrak vermikompos dan 4 L POC urin kelinci atau larutan perlakuan AB-mix 50% + ekstrak vermikompos 30% + urin kelinci 20% (P3).

Tanaman siap dipindah tanam setelah semai tanaman berumur 14 hari, memiliki 3-4 helai daun, dan perakaran yang sudah tampak terlihat pada bagian bawah rockwool. Pemindahan dilakukan ke instalasi hidroponik Nutrient Film Technique (NFT). Selanjutnya, bibit sawi dimasukkan kedalam netpot yang telah diberi kain flanel

Pemeliharaan tanaman sawi berupa mengontrol nutrisi yang berada di dalam ember seperti volume larutan, mengukur pH, dan mengukur kekentalan larutan menggunakan alat TDS meter di setiap instalasi. Tanaman sawi yang mati setelah berumur satu minggu setelah tanam dilakukan penyulaman. Pengendalian hama dilakukan dengan menyingkirkan hama yang ada di tanaman sawi secara manual, sedangkan pengendalian penyakit dilakukan dengan membersihkan lingkungan di sekitar rumah kaca secara berkala.

Tanaman sawi dapat dipanen saat berumur umur kurang lebih 42 hari setelah tanam (hst) ketika tanaman sudah mencapai pertumbuhan yang maksimal. Pemanenan tanaman sawi dilakukan dengan mencabut tanaman hingga akarnya dari media hidroponik dan melepaskannya dari netpot. Pemanenan dilakukan dengan memisahkan seluruh tanaman sawi beserta perakarannya secara satu persatu.

Pada penelitian ini variabel pengamatan diukur pada 3 sampel tanaman setiap satuan percobaan. Variabel pengamatan terdiri dari tinggi tanaman, panjang tangkai daun, jumlah stomata, bobot segar tajuk, jumlah daun, bobot kering daun, tingkat kehijauan daun, panjang akar, bobot segar akar dan bobot kering akar.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tingkat keasaman (pH) dan kepekatan larutan nutrisi merupakan faktor penting dalam budidaya untuk menunjang pertumbuhan dan hasil pada tanaman hidroponik. Tanaman akan tumbuh dengan optimal apabila kedua faktor tersebut sesuai dengan kebutuhan tanaman. pH larutan nutrisi harus dijaga dalam rentang optimal agar tanaman mampu menyerap unsur hara dengan maksimal, tanaman hidroponik tumbuh optimal pada pH 5,5 – 7,0. Menurut Safiroh et al. (2022), ketika pH air pada tanaman hidroponik tidak stabil maka, pertumbuhan tanaman akan memburuk dan kualitas tanaman menjadi tidak sesuai, seperti tanaman kerdil dan jumlah daun yang sedikit. Perubahan pH dapat memengaruhi ketersediaan nutrisi bagi tanaman, oleh karena itu, pemantauan dan penyesuaian pH secara teratur sangat penting (Sotyohadi et al., 2020). Kepekatan larutan nutrisi memastikan tanaman mendapatkan jumlah unsur hara yang terlarut

dalam sistem hidroponik. Menurut Dani (2020), kisaran optimum kepekatan larutan nutrisi untuk tanaman sawi yaitu 1.050-1.400 ppm. Kepekatan larutan nutrisi yang tinggi dapat berpengaruh pada tidak maksimumnya serapan hara oleh akar tanaman (Wijayani dan Widodo, 2005).

Tabel 1. Pengaruh Substitusi Ekstrak Vermikompos, Urin Kelinci, dan AB Mix Terhadap pH

Perlakuan	pH (mst)			Rerata
	3	4	5	
P0	6,2	6,2	6,3	6,3
P3	7,3	7,2	7,2	7,2
P2	6,3	6,7	6,4	6,4
P1	7,2	7,1	6,9	7,0

Keterangan: Angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%. P0) 100% AB mix (Kontrol); P3) 50% AB-mix + 30% ekstrak vermikompos + 20% ekstrak urin kelinci; P2) 75% AB mix + 15% ekstrak vermikompos + 10% urin kelinci; P1) 75% AB Mix + 25% Ekstrak vermikompos.

Tabel 2. Pengaruh Substitusi Ekstrak Vermikompos, Urin Kelinci, dan AB Mix Terhadap Kepekatan Larutan Nutrisi (ppm)

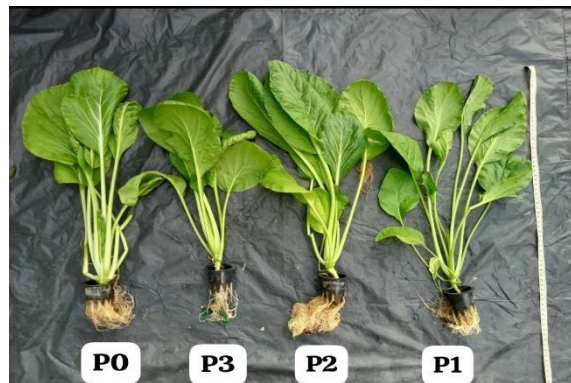
Perlakuan	Kepekatan (ppm)(mst)			Rerata
	3	4	5	
P0	1407	1374	1371	1384
P3	1127	1024	1098	1083
P2	1298	1306	1231	1278
P1	1104	1135	1250	1163

Keterangan: Angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%. P0) 100% AB mix (Kontrol); P3) 50% AB-mix + 30% ekstrak vermikompos + 20% ekstrak urin kelinci; P2) 75% AB mix + 15% ekstrak vermikompos + 10% urin kelinci; P1) 75% AB Mix + 25% Ekstrak vermikompos.

Rata rata nilai pH pada perlakuan 100% AB Mix, 50%, 50% AB-mix + 30% ekstrak vermikompos + 20% ekstrak urin kelinci; 75% AB mix + 15% ekstrak vermikompos + 10% urin kelinci; 75% AB Mix + 25% Ekstrak vermikompos berturut-turut yaitu 6,3; 7,2; 6,4; dan 7,0 (Tabel 1). Rata-rata nilai pH pada perlakuan 50% AB-mix + 30% ekstrak vermikompos + 20% ekstrak urin kelinci dan 75% AB Mix + 25% Ekstrak vermikompos memiliki nilai diatas batas optimum pH pada tanaman hidroponik. Sehingga pada penelitian yang selanjutnya, penyesuaian pada pH perlu dilakukan. Menurut Safiroh et al. (2022), ketika pH air pada tanaman hidroponik tidak stabil maka, pertumbuhan tanaman akan memburuk dan kualitas tanaman menjadi tidak sesuai, seperti tanaman kerdil dan jumlah daun yang sedikit. Perubahan pH dapat memengaruhi ketersediaan nutrisi bagi tanaman, oleh karena itu, pemantauan dan penyesuaian pH secara teratur sangat penting (Sotyohadi et al., 2020).

Kepekatan larutan nutrisi memastikan tanaman mendapatkan jumlah unsur hara yang terlarut dalam sistem hidroponik. Kepekatan larutan nutrisi yang tinggi dapat berpengaruh pada tidak maksimumnya serapan hara oleh akar tanaman. Kepekatan larutan yang tepat memastikan tanaman menerima nutrisi yang cukup untuk pertumbuhan yang optimal.

Perlakuan AB mix 75% + ekstrak vermikompos 15% + urin kelinci 10% menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan AB Mix 100% yang ditunjukkan oleh seluruh variabel pengamatan (Gambar 1). Hasil yang berbeda ditunjukkan oleh perlakuan AB-mix 50% + ekstrak vermikompos 30% + ekstrak urin kelinci 20% dan AB Mix 75% + Ekstrak vermikompos 25% menunjukkan hasil yang lebih rendah dan berbeda nyata dengan perlakuan AB Mix 100%. Hal ini menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman sawi pada perlakuan AB mix 75% + ekstrak vermikompos 15% + urin kelinci 10% setara dengan pertumbuhan tanaman sawi pada perlakuan AB Mix 100%.



Gambar 1. Hasil sampel setiap perlakuan. P0 (100% AB mix), P3 (50% AB-mix + 30% ekstrak vermikompos + 20% ekstrak urin kelinci), P2 (75% AB mix + 15% ekstrak vermikompos + 10% urin kelinci), P1 (75% AB Mix + 25% Ekstrak vermikompos).

Hasil penelitian pada variabel bobot segar tajuk (Tabel 3) menunjukkan bahwa perlakuan AB mix 75% + ekstrak vermikompos 15% + urin kelinci 10% menghasilkan rata-rata bobot segar tajuk 49,25 gram tidak berbeda nyata dengan perlakuan AB Mix 100%. Perlakuan AB Mix 50% + ekstrak vermikompos 30% + ekstrak urin kelinci 20% menunjukan hasil terendah yaitu 30,27 gram dan berbeda nyata dengan perlakuan AB mix 100%. Hal tersebut diduga karena pada komposisi AB Mix 50% + ekstrak vermikompos 30% + ekstrak urin kelinci 20% unsur hara yang dibutuhkan tanaman belum tercukupi, sehingga tanaman tidak dapat tumbuh dengan optimal. Menurut Munthe et al. (2018), ketersediaan unsur hara yang cukup dan seimbang mampu mempercepat proses fisiologis dan metabolisme tanaman untuk menghasilkan sel dalam jumlah banyak, sehingga bobot segar tanaman meningkat. Bobot basah tanaman dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara, terutama unsur N yang penting untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman seperti pertumbuhan tinggi dan pembentukan daun. Menurut Pramitasari et al. (2016), Nitrogen berfungsi sebagai pembentuk klorofil yang berperan penting dalam proses fotosintesis. Hasil fotosintesis digunakan untuk partum-buhan organorgan tanaman, dimana sema-kin besar organ tanaman yang terbentuk maka semakin banyak kadar air yang dapat diikat oleh tanaman.

Dengan demikian jumlah nitrogen yang diserap tanaman dari dalam tanah berhubungan langsung dengan bobot basah dan bobot kering tanaman. Komposisi perlakuan terbaik pada variabel tingkat kehijauan daun (Tabel 3) adalah perlakuan AB mix 75% + ekstrak vermikompos 15% + urin kelinci 10% menghasilkan rata-rata 44,36 unit setara dengan perlakuan AB Mix 100% dengan persentase 99%. Perlakuan AB Mix 50% + ekstrak vermikompos 30% + ekstrak urin kelinci 20% menunjukkan hasil yang lebih rendah dari ketiga perlakuan. Sedangkan perlakuan AB Mix 75% + Ekstrak vermikompos 25% menunjukan hasil yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan AB mix 100% dan perlakuan AB mix 75% + ekstrak vermikompos 15% + urin kelinci

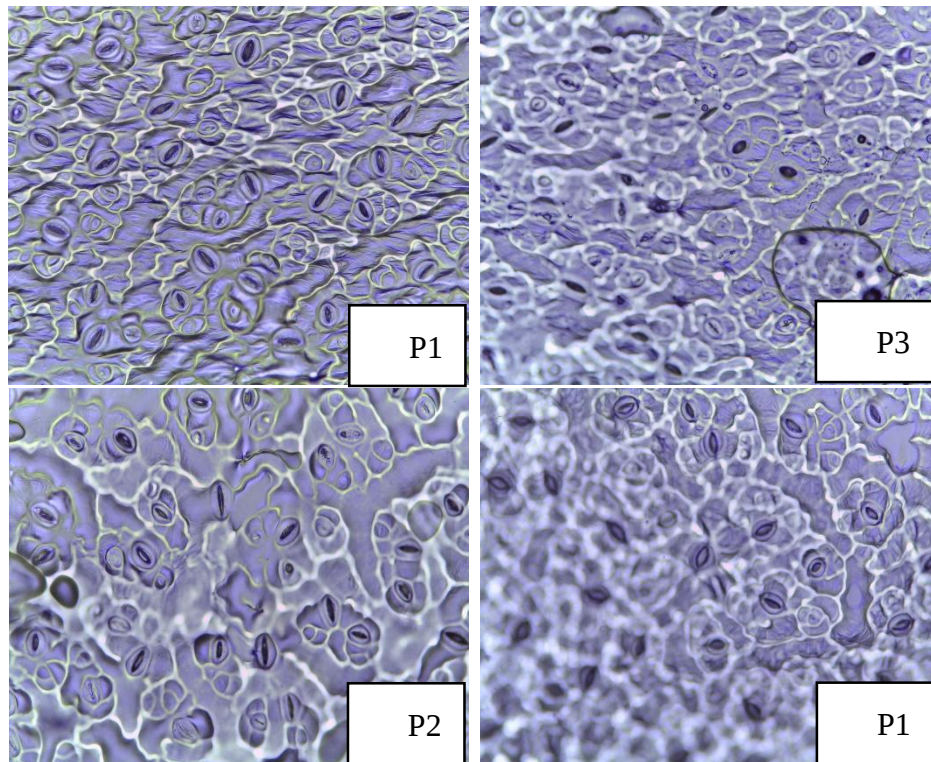
10%. Hal tersebut diduga karena kandungan nutrisi unsur hara AB Mix pada perlakuan AB Mix 50% + ekstrak vermikompos 30% + ekstrak urin kelinci 20% lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya. Hasil penelitian Rehatta et al. (2023) tingkat kehijauan daun menunjukkan nilai yang berbeda antara perlakuan diduga nutrisi berpengaruh besar pada pembentukan klorofil secara langsung. Menurut Aziez et al. (2014), kehijauan daun merupakan indikator kadar klorofil daun pada tanaman. Semakin hijau daun tanaman, maka kadar klorofilnya semakin banyak pula. Selain itu, kemampuan tanaman untuk berfotosintesis juga semakin tinggi karena tanaman memiliki klorofil yang banyak.

Tabel 3. Pengaruh Ekstrak Vermikompos dan Urin Kelinci sebagai Substitusi Nutrisi AB Mix Terhadap Variabel Bobot Segar Tajuk, Tingkat Kehijauan Daun, Jumlah Daun, Jumlah Stomata, Panjang Tangkai Daun pada 5 mst

Perlakuan	Bobot segar tajuk (g)	Tingkat kehijauan daun (unit)	Jumlah daun (helai)	Jumlah stomata (stomata)	Panjang tangkai daun (cm)
P0	52,07 ^a	44,52 ^a	10,39 ^a	23,72 ^a	15,89 ^a
P3	30,27 ^c	40,00 ^{ab}	8,83 ^b	18,50 ^b	10,03 ^c
P2	49,25 ^a	44,36 ^a	10,44 ^a	23,79 ^a	15,42 ^a
P1	37,27 ^b	42,16 ^a	9,06 ^b	19,80 ^b	14,22 ^b
BNT α 0,05	4,54	2,60	1,23	3,60	1,01

Keterangan: Angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%. P0) 100% AB mix (Kontrol); P3) 50% AB-mix + 30% ekstrak vermikompos + 20% ekstrak urin kelinci; P2) 75% AB mix + 15% ekstrak vermikompos + 10% urin kelinci; P1) 75% AB Mix + 25% Ekstrak vermikompos.

Hasil penelitian pada variabel jumlah daun (Tabel 3), perlakuan AB mix 75% + ekstrak vermikompos 15% + urin kelinci 10% menunjukkan hasil tertinggi dengan rata-rata jumlah daun sebanyak 10,44 helai dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan AB Mix 100%. Perlakuan AB Mix 50% + ekstrak vermikompos 30% + ekstrak urin kelinci 20% tidak berbeda nyata dengan perlakuan AB Mix 75% + Ekstrak vermikompos 25%. Perlakuan AB Mix 50% + ekstrak vermikompos 30% + ekstrak urin kelinci 20% menunjukkan hasil terendah yaitu 8,83 helai. Hal ini diduga karena kepekatan larutan nutrisi (Tabel 2) yang terkandung dalam perlakuan AB mix 75% + ekstrak vermikompos 15% + urin kelinci 10% masih dalam kisaran optimum dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hasil penelitian Khumairo dan Koesriharti (2022) yang menyakan bahwa perlakuan konsentrasi tertinggi yaitu 1400 ppm rerata jumlah daun tanaman sawi pagoda lebih rendah dibandingkan dengan 1250 ppm. diduga pada pemberian konsentrasi 1400 ppm, tanaman mengalami toksisitas sehingga sawi pagoda menunjukkan adanya penurunan pada rerata jumlah daunnya. Toksisitas atau keracunan dapat terjadi jika tanaman menyerap unsur hara yang berlebih. Hasil penelitian Wahyuni (2017), konsentrasi 1.200 ppm memberikan pengaruh pertumbuhan yang baik terhadap varietas sawi hijau pada teknologi hidroponik DFT.



Gambar 2. Jumlah stomata daun 5 mst. P0 (100% AB mix), P3 (50% AB-mix + 30% ekstrak vermikompos + 20% ekstrak urin kelinci), P2 (75% AB mix + 15% ekstrak vermikompos + 10% urin kelinci), P1 (75% AB Mix + 25% Ekstrak vermikompos).

Hasil pengamatan pada variabel jumlah stomata daun (Tabel 3), perlakuan AB mix 75% + ekstrak vermikompos 15% + urin kelinci 10% menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan AB Mix 100%. Hal tersebut diduga karena jarak antar stomata lebih rapat dibandingkan dengan perlakuan AB Mix 50% + ekstrak vermikompos 30% + ekstrak urin kelinci 20% dan perlakuan AB Mix 75% + Ekstrak vermikompos 25%. Menurut Meriko dan Abizar (2017), jumlah stomata mempengaruhi tingkat kerapatan stomata yaitu bila jumlahnya banyak maka tingkat kerapatan stomata juga tinggi. Tingkat kerapatan stomata berbeda pada setiap jenis tumbuhan yang dipengaruhi oleh lingkungan seperti intensitas cahaya, ketersediaan air, suhu, dan konsentrasi CO₂. Kerapatan stomata dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti intensitas cahaya dan suhu yang tinggi. Semakin tinggi intensitas cahaya dan suhunya maka kerapatan stomata juga semakin meningkat (Sundari dan Atmaja, 2011). Menurut Edwards et al. (2011), stomata daun berperan dalam proses transpirasi tanaman, dimana proses tersebut melibatkan pertukaran gas O₂ dan CO₂ yang masuk melalui stomata daun. Semakin banyak jumlah stomata pada daun, maka semakin banyak juga CO₂ yang dapat diserap daun, sehingga laju fotosintesis tanaman akan meningkat.

Hasil penelitian menunjukkan pada variabel Panjang tangkai daun (Tabel 3) dan diameter batang (Tabel 4), perlakuan AB mix 75% + ekstrak vermikompos 15% + urin kelinci 10% tidak berbeda nyata dengan perlakuan AB Mix 100%, namun berbeda nyata dengan perlakuan AB mix 50% + ekstrak vermikompos 30% + urin kelinci 20%. Pertambahan diameter batang dan panjang tangkai daun disebabkan karena peranan unsur hara dan hormon yang diserap oleh tanaman. Hormon auksin dan giberelin yang terkandung di dalam vermikompos dapat meningkatkan diameter batang tanaman (Rosnina, et al., 2024). Menurut Sepriana et al. (2016), pembelahan sel terjadi pada fase vegetatif yang membutuhkan karbohidrat dalam jumlah besar karena dinding sel terdiri dari selulosa dan protoplasma yang juga mengandung karbohidrat. Pada saat terjadi

pembelahan sel, karbohidrat yang dihasilkan akan ditransfer ke titik tumbuh batang yang berakibat pada pembesaran ukuran diameter batang. Panjang tangkai daun dipengaruhi oleh nitrogen serta pengaruh hormon auksin. Nitrogen berfungsi untuk menambah jumlah sel dan memperbanyak sel, sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman sawi (Rosdiana, 2015).

Tabel 4. Pengaruh Ekstrak Vermikompos dan Urin Kelinci sebagai Substitusi Nutrisi AB Mix Terhadap Variabel Bobot Segar Tajuk, Tingkat Kehijauan Daun, Jumlah Daun, Jumlah Stomata, Panjang Tangkai Daun pada 5 mst

Perlakuan	Diameter batang (mm)	Bobot kering daun (g)	Bobot kering akar (g)	Bobot segar akar (g)	Tinggi tanaman (cm)
P0	17,84 ^a	1,37 ^a	0,70 ^a	5,20 ^a	25,69 ^a
P3	11,27 ^c	0,51 ^b	0,44 ^b	3,05 ^b	19,98 ^b
P2	16,28 ^a	1,46 ^a	0,51 ^a	4,64 ^{ab}	24,97 ^a
P1	13,89 ^b	0,76 ^b	0,44 ^b	3,83 ^b	24,38 ^a
BNT α 0,05	1,62	0,26	0,17	0,95	1,59

Keterangan: Angka yang diikuti huruf berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%. P0) 100% AB mix (kontrol); P3) 50% AB-mix + 30% ekstrak vermikompos + 20% ekstrak urin kelinci; P2) 75% AB mix + 15% ekstrak vermikompos + 10% urin kelinci; P1) 75% AB Mix + 25% Ekstrak vermikompos.

Bobot kering merupakan ukuran pertumbuhan dan perkembangan tanaman karena berat kering mencerminkan akumulasi senyawa organik yang berhasil disintesis oleh tanaman. Berat kering tanaman mencerminkan status nutrisi suatu tanaman dan juga merupakan indikator yang menentukan baik tidaknya suatu pertumbuhan dan perkembangan tanaman sehingga erat kaitannya dengan ketersediaan hara (Sitorus et al., 2014). Berat kering tanaman mencerminkan akumulasi senyawa-senyawa yang berhasil disintesis tanaman dari senyawa anorganik terutama air dan karbondioksida serta unsur hara yang telah diserap akar sehingga memberikan kontribusi terhadap pertambahan berat kering tanaman. Hasil pada variabel bobot kering daun, bobot kering akar, dan bobot segar akar (Tabel 4), perlakuan AB mix 75% + ekstrak vermikompos 15% + urin kelinci 10% menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan AB Mix 100%. Menurut Ifanto dan Suprihati (2019), tanaman yang memiliki bobot segar akar terberat menghasilkan bobot total tanaman yang terberat juga, karena akar tanaman sawi tersebut menyerap unsur hara secara optimal. Selain itu, akar tanaman sawi dapat menyerap hara secara optimal melalui akar primernya. Kondisi demikian dapat terjadi karena unsur hara P dan K yang terkandung dalam media tanaman masih rendah dan belum mencukupi untuk memacu pertumbuhan akar. Unsur hara P dan K diidentifikasi memiliki peran penting bagi pertumbuhan akar tanaman (Tangguh et al., 2022). Bobot kering dikeringkan menggunakan mesin oven pada suhu 80°C. Menurut Cahyanda et al. (2022), berat kering tanaman menunjukkan akumulasi senyawa organik yang berhasil disintesis oleh tanaman dari senyawa anorganik, terutama air dan karbondioksida. Unsur hara yang diserap oleh akar mampu memberi kontribusi terhadap bobot kering tanaman.

Hasil pengamatan tinggi tanaman (Tabel 4), menunjukkan bahwa tinggi tanaman pada perlakuan AB mix 100% tidak berbeda nyata dengan perlakuan AB mix 75% + ekstrak vermikompos 15% + urin kelici 10% dan perlakuan AB mix 75% + ekstrak vermikompos 25%, namun berbeda nyata dengan perlakuan AB mix 50% + ekstrak vermikompos 30% + urin kelici 20%. Tanaman dengan tinggi terpendek yaitu perlakuan AB mix 50% + ekstrak vermikompos 30% + urin kelici 20%. Hal ini diduga dipengaruhi oleh kisaran pH larutan perlakuan tersebut berada diatas 7,0. Kisaran pH ini akan mengakibatkan gangguan pada pertumbuhan tanaman untuk menyerap unsur hara. Hasil penelitian Karoba et al. (2015), kondisi pH yang tidak sesuai akan mempengaruhi akan mempengaruhi penyerapan unsur hara oleh tanaman. Bila kondisi pH pada media tumbuh tanaman bersifat asam, maka penyerapan unsur hara oleh tanaman akan terhambat yang menyebabkan pertumbuhan tanaman terlambat atau menjadi kerdil. Sebaliknya bila kondisi pH berada pada kondisi normal, maka penyerapan unsur hara oleh tanaman tidak mengalami hambatan, sehingga kecepatan tumbuh tanaman tersebut akan meningkat (tinggi tanaman Kailan akan bertambah).

4. KESIMPULAN

Komposisi terbaik ekstrak vermikompos dan urin kelinci sebagai substitusi nutrisi AB-Mix yaitu AB-Mix 75% + ekstrak vermikompos 15% + urin kelinci 10%. Hal ini ditunjukkan oleh seluruh variabel pengamatan bahwa perlakuan AB-Mix yaitu AB-Mix 75% + ekstrak vermikompos 15% + urin kelinci 10%. Tidak berbeda nyata dengan perlakuan AB Mix 100%

5. DAFTAR PUSTAKA

- Aziez, A. F., Indradewa, D., Yudhono, P., Hanudin, D. (2014). Kehijauan Daun, Kadar Klorofil, Dan Laju Fotosintesis Varietas Lokal dan Varietas Unggul Padi Sawah yang Dibudidayakan Secara Organik Kaitannya terhadap Hasil dan Komponen Hasil. *Agrineca*. 14(2): 114–127.
- Cahyanda, R. Q., Agustin, H., dan Fauzi, A. R. (2022). Pengaruh Metode Penanaman Hidroponik Dan Konvensional Terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada Romaine Dan Pakcoy. *Jurnal Bioindustri (Journal Of Bioindustry)*. 4(2): 109-119.
- Dani, A. W. (2020). Optimalisasi pertumbuhan pada sayuran hidroponik nutrient film technique dengan metode fuzzy logic berbasis internet of things. *Jurnal Teknologi Elektro. Universitas Mercu Buana*. 11(1): 1-10.
- Edwards, C. E., Ewers, B. E., Williams, D. G., Xie, Q., Lou, P., Xu, X., Weinig, C. (2011). The genetic architecture of ecophysiological and circadian traits in brassica rapa. *Genetics*. 189: 375–390.
- Sepriana, Y., Jamaluddin, dan Hernosa, S. P. (2016). Pengaruh pemberian POC kulit pisang kepok terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi pahing (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Agroplasma (STIPER) Labuhanbatu*. 3(1): 16-23.
- Hermanto, N., Purnomo, D., dan Dewi, W.S. (2014). Peningkatan kandungan stigmasterol pada simplisia purwoceng (*Pimpinella alpine*, Molke) melalui pengelolaan cahaya dan pupuk sulfur. *Jurnal El-Vivo*. 2(2): 37-45.
- Ifanto, I., dan Suprihati. (2019). Pengaruh EC saat pembibitan terhadap hasil sawi (*Brassica rapa* L.) metode hidroponik sistem apung. *Jurnal Agritech*. 22(2): 118-128.
- Karoba, F., Suryani, dan Nurjasm, R. (2015). Pengaruh perbedaan pH terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kailan (*Brassica oleraceae*) sistem hidroponik NFT (Nutrient Film Technique). *Jurnal Ilmiah Respati Pertanian*. 7(2): 529-534.

- Khumairo, K., dan Koesriharti. (2022). Pengaruh Komposisi Media Tanam dan Konsentrasi Nutrisi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Pagoda (*Brassica narinosa* L.H. Bailey) pada Hidroponik substrat. *Jurnal Produksi Tanaman*. 10(2): 119-127.
- Lathifah, A., dan Jazilah, S. (2018). Pengaruh intensitas cahaya dan macam pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi putih (*Brassica pekinensis* L). *Biofarm: Jurnal Ilmiah Pertanian*. 14(1), 1-8.
- Meriko, L. dan Abizar. (2017). Struktur Stomata Daun Beberapa Tumbuhan Kantong Semar (*Nepenthes* spp.). *Berita Biologi*. 16(3): 325-330.
- Mintarto, E., Muhammad, F. (2019). Efek Suhu Lingkungan Terhadap Fisiologi Tubuh pada Saat Melakukan Latihan Olahraga. *Journal of Sport and Exercise Science*. 2(1): 9-13.
- Munthe, K., Pane, E., dan Panggabean, E. L. (2018). Budidaya tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) pada media tanam yang berbeda secara vertikultur. *Agrotekma: Jurnal Agroteknologi dan Ilmu Pertanian*. 2(2): 138-151.
- Nasikhah, S. M., Anggita, N., dan Afsani, N. N. (2020). Poclín Tabu Sera (Pupuk Organik Cair Urin Kelinci tanpa Bau Mix Serai sebagai pemanfaatan limbah urin yang inovatif dan bernilai jual tinggi). In *Proceedings National Conference PKM Center*. 1(1): 45-458.
- Pancawati D, Yulianto A, (2016). Implementasi Fuzzy Logic Controller untuk Mengatur pH Nutrisi pada Sistem Hidroponik *Nutrient Film Technique* (NFT). *Jurnal Nasional Teknik Elektro*. 5 (2) : 278-289
- Pramitasari, H. E., Wardiyati, T., dan Nawawi, M. (2016). Pengaruh dosis pupuk nitrogen dan tingkat kepadatan tanaman terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kailan (*Brassica oleracea* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 4(1): 49-56.
- Rehatta H., Imelda J., dan Albertina H. (2023). Pengaruh Pemberian konsentrasi Nutrisi AB Mix dan Media tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil tanaman Sawi hijau (*Brassica rapa*) Dengan Sistem Hidroponik Substrat. *Jurnal Agrologia*. 12(1): 36-43.
- Rosdiana. (2015). Pertumbuhan Tanaman Pakcoy Setelah Pemberian Pupuk Urin Kelinci. *Jurnal Matematika, Saint, dan Teknologi*. 16(1): 1-9.
- Rosnina, A. G., Baidhawi, B., Febrianti, F., Wirda, Z., dan Darmayani, S. (2024). Peran Vermicompos dan Eco-Enzyme Terhadap Penanaman Kailan (*Brassica oleracea* var. Alboglabra) Pada Inseptisol. *Jurnal Agrium*. 21(2): 178-189.
- Safiroh, P. N., Komarudin, M., dan Nama, G. F. (2022). Sistem pengendalian kadar pH dan penyiraman tanaman hidroponik model wick system. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan (JITET)*. 10(1): 17-23.
- Sitorus, U. K. P., Siagian, B., dan Rahmawati, N. (2014). Respons pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.) terhadap pemberian abu boiler dan pupuk urea pada media pembibitan. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*. 2(3): 99543.
- Sotyohadi, Wahyu S. D., dan I Komang S. (2020). Perancangan Pengatur Kandungan TDS dan PH pada Larutan Nutrisi Hidroponik Menggunakan Metode *Fuzzy Logic*. *Alinier Jurnal*. 1(1): 45-59
- Sundari, T., dan Atmaja, R. P. (2011). Bentuk Sel Epidermis, Tipe Stomata dan Indeks Stomata 5 Genotipe Kedelai pada Tingkat Naungan Berbeda. *Jurnal Biologi Indonesia*. 7(1): 67-79.
- Tangguh, P., Heny, A. dan Hendy, H. H. S. (2022). Respon pemberian unsur hara makro esensial terhadap pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays*). *Maria Jurnal Agroteknologi (MJAgroteknologi)*. 1(1): 8-13.
- Wahyuni, E. S. (2017). Pengaruh Konsentrasi Nutrisi Hidroponik DFT Terhadap Pertumbuhan. Sayuran Sawi. *Bioshell*. 6(1): 333-339.

- Wijayani, A., dan Widodo, W. (2005). Usaha Meningkatkan Beberapa Varietas Tomat dengan Sistem Budidaya Hidroponik. *Agricultural Science*. 12(1): 77 – 83.
- Wisang, Q. G., Sholihah, A., dan Nurhidayati. (2022). Pengaruh Metode Dan Dosis Aplikasi Vermikompos Pada Budidaya Tanaman Kailan (*Brassica Oleraceae* L.) Secara Hidrokanik. *Jurnal Agroteknologi*. 12(2): 49-54.