

Pengaruh POC Rumput Laut sebagai Substitusi Nutrisi AB Mix pada Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) dengan Sistem Hidroponik

*The Effect of Seaweed Liquid Organic Fertilizer as AB Mix Nutrient Substitute on Mustard (*Brassica juncea* L.) with Hydroponic System*

Darwin H. Pangaribuan[✉], Setyo Widagdo, Yohannes C. Ginting,
Intania Puput Saputri, M. Fathulloh

Department of Agronomy and Horticulture, Faculty of Agriculture, University of Lampung, Indonesia

[✉]Corresponding author email: darwin.pangaribuan@fp.unila.ac.id

Article history: submitted: October 19, 2022; accepted: November 28, 2023; available online: November 30, 2023

Abstract. Hydroponic cultivation typically employs AB Mix nutrition, which contains all essential nutrients but comes at a relatively high price. Organic fertilizers can be used as an alternative to reduce AB Mix's nutritional requirements. This study seeks to (1) determine the impact of substituting seaweed liquid organic fertilizer for AB Mix nutrients. (2) determine the optimal composition of seaweed liquid organic fertilizer when AB Mix nutrition is substituted. A Completely Randomised Design (CRD) comprising 4 single treatments and 6 replications was used to compose the treatments. The treatments included four levels: R0 (100 percent AB Mix), R1 (75 percent AB Mix plus 25 percent seaweed liquid organic fertilizer), R2 (50 percent AB Mix plus 50 percent seaweed liquid organic fertilizer), and R3 (25 percent AB Mix plus 75 percent seaweed liquid organic fertilizer). The results demonstrated that 25% seaweed liquid organic fertilizer as a nutrient replacement for AB Mix was equivalent to the nutritional quality of AB Mix at 100%, as indicated by the leaf length, leaf width, number of leaves, leaf greenness level, number of leaf stomata, fresh weight stems and leaves, dry weight stems and leaves, fresh weight of roots, dry weight of roots, and stem diameter. The optimal ratio of nutrients from AB Mix to seaweed liquid organic fertilizer is 75% AB Mix and 25% seaweed liquid organic fertilizer.

Keywords: dry weight; fresh weight; fertilizers composition; organic nutrition

Abstrak. Budidaya hidroponik umumnya menggunakan nutrisi AB Mix yang mengandung unsur hara yang lengkap. Penggunaan pupuk organik cair (POC) dapat dijadikan sebagai alternatif untuk mengurangi kebutuhan nutrisi AB Mix. Penelitian ini bertujuan untuk (1) Mengetahui pengaruh pemberian POC rumput laut sebagai substitusi nutrisi AB Mix (2) Mengetahui komposisi terbaik POC rumput laut yang disubstitusikan dengan nutrisi AB Mix. Perlakuan disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan tunggal dan 6 ulangan. Perlakuan terdiri atas empat taraf, yaitu R0 (100% AB Mix), R1 (AB Mix 75% + POC rumput laut 25%), R2 (AB Mix 50% + POC rumput laut 50%), dan R3 (AB Mix 25% + POC rumput laut 75%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian POC rumput laut sebanyak 25% sebagai substitusi nutrisi AB Mix setara dengan kualitas nutrisi AB Mix 100% yang ditunjukkan oleh variabel pengamatan dengan rata-rata panjang daun 17,26 cm, lebar daun 12,42 cm, jumlah daun 12,50, tingkat kehijauan daun 37,08, jumlah stomata daun 30,33, bobot segar batang dan daun 159,50 g, bobot kering batang dan daun 12,00 g, bobot segar akar 5,17 g, bobot kering akar 0,78 g, dan diameter batang 12,00 mm. Komposisi terbaik POC rumput laut yang disubstitusikan dengan nutrisi AB Mix yaitu AB Mix 75% + POC rumput laut 25%, yang dibuktikan dengan bobot segar daun dan batang sebesar 159,50 g atau mampu bersaing sebesar 99,27 % dari perlakuan 100 % AB Mix.

Kata kunci: bobot segar; bobot kering; komposisi pupuk; nutrisi organik

PENDAHULUAN

Sawi (*Brassica juncea* L.) merupakan salah satu tanaman hortikultura yang gemar dikonsumsi masyarakat Indonesia dan memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Permintaan tanaman sawi terus meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk dan kesadaran masyarakat terhadap kesehatan dan gizi (Sarif, Hadid, & Wahyudi, 2015). Sawi adalah sayuran hijau yang prospektif untuk dikembangkan.

Sawi dapat dibudidayakan dengan sistem hidroponik. Hidroponik merupakan salah satu penerapan *urban farming* dengan memanfaatkan lahan yang terbatas. Menurut Zamriyetti, Siregar, & Refnizuida (2019), tanaman yang dibudidayakan secara hidroponik dapat diatur sedemikian rupa tanpa memerlukan jarak tanam yang luas seperti budidaya secara konvensional. Selain itu, penggunaan nutrisi dan air lebih efisien dalam budidaya hidroponik. Larutan nutrisi sebagai media tanam hidroponik dapat langsung diserap oleh akar tanaman.

Budidaya secara hidroponik umumnya menggunakan nutrisi AB Mix. AB Mix merupakan larutan hara yang terdiri dari stok A yang berisi hara makro dan stok B yang berisi hara mikro (Rusmini et al., 2020). Formula A pada AB Mix mengandung berbagai macam unsur hara yang dibutuhkan tanaman seperti kalsium, amonium nitrat, kalium nitrat, Fe-kelat, Fe-EDTA, sedangkan Formula B mengandung kalium dihidrofosfat, amonium sulfat, kalium sulfat, magnesium sulfat, mangan sulfat, tembaga sulfat, seng sulfat, asam borat, amonium heptamolibdat (Harahap, Harahap, & Gultom, 2020).

Budidaya tanaman dengan sistem hidroponik harus memperhatikan jumlah unsur hara makro dan mikro yang diberikan dalam jumlah yang cukup untuk pertumbuhan tanaman (Marginingsih, et al. 2018). Kelemahan dari penggunaan pupuk anorganik sebagai nutrisi hidroponik yaitu dapat meninggalkan efek residu bagi tanaman dan berdampak pada kesehatan manusia, sehingga penggunaannya tidak ramah lingkungan (Husnaeni & Setiawati, 2018).

Rumput laut merupakan salah satu sumber daya laut yang cukup potensial karena didukung oleh keadaan wilayah Indonesia yang sekitar 70% terdiri atas lautan. Penggunaan POC rumput laut dapat dijadikan alternatif untuk mengurangi kebutuhan nutrisi AB Mix. Menurut Basmal (2009), rumput laut mengandung zat hara dan hormon pemacu pertumbuhan yaitu auksin, giberelin, dan sitokinin yang dapat mendukung pertumbuhan tanaman.

Menurut Santari dan Hatta (2023) ekstrak rumput laut sebagai biostimulant meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung. Pemanfaatan rumput laut untuk dijadikan sebagai POC salah satunya dapat mensubstitusi kebutuhan pupuk kimia, sehingga akan mengurangi kelangkaan pupuk di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian POC rumput laut sebagai substitusi nutrisi AB Mix dan mengetahui komposisi terbaik POC rumput laut yang disubstitusikan dengan nutrisi AB Mix.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai dengan April 2022. Lokasi penelitian berada di Kebun Lapang, Jalan Harapan, Kota Sepang, Bandar Lampung dengan koordinat 105° 15' 23" dan 105° 15' 82" BT dan antara 5° 21' 86" LS. Perlakuan disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas 4 perlakuan tunggal dan 6 ulangan. Data yang diperoleh dalam penelitian ini diuji homogenitas ragamnya menggunakan uji Bartlett. Kemudian bila asumsi yang diperoleh terpenuhi maka selanjutnya akan dilakukan analisis ragam dan pemisahan nilai tengah menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf 5%. Perlakuan terdiri atas empat taraf, yaitu : R0 = 100% AB Mix, R1 = AB Mix 75% + POC rumput laut 25%, R2 = AB Mix 50% + POC rumput laut 50%, dan R3 = AB Mix 25% + POC rumput laut 75%.

Penelitian ini dilaksanakan dalam beberapa tahapan yang diawali dengan persiapan instalasi hidroponik perpaduan sistem sumbu (*Wick System*) dan NFT (*Nutrient Film Technique*). Bak kotak plastik dilubangi bagian sisi kanan dan kirinya dengan diameter 1,5 cm sebagai tempat untuk memasang pipa paralon. Selang dipasang pada pompa air lalu dihubungkan pada bak kotak plastik pertama. Selanjutnya tiap bak kotak plastik yang telah dilubangi dihubungkan dengan pipa paralon agar nutrisi dapat dialirkan hingga kembali ke tandon nutrisi. *Styrofoam* dilubangi sebanyak 6 buah lubang yang sesuai dengan ukuran netpot, kemudian *styrofoam* tersebut disusun di atas bak kotak plastik. Kain flannel dipasang pada bagian bawah netpot sebagai sumbu larutan nutrisi. Tanaman sawi yang sudah siap pindah tanam, dimasukkan ke dalam netpot.

Penyemaian benih sawi var. Tosakan dilakukan dengan menggunakan media tanam rockwool. Sebelum dilakukan penyemaian, benih sawi direndam air hangat terlebih dahulu selama 5-10 menit dan dipilih benih sawi yang tenggelam. Penyemaian dilakukan selama 14 hari

hingga tanaman menghasilkan 3-4 helai daun.

Larutan nutrisi AB Mix dibuat dari nutrisi yang terdiri dari stok A dan B. pembuatan larutan dimasukkan nutrisi A sebanyak 500 ml dan B sebanyak 500 ml pada wadah terpisah. Kemudian ditambahkan air hingga volumenya menjadi 100 l, lalu diaduk hingga homogen. Pupuk organik cair rumput laut yang digunakan pada penelitian ini adalah POC merk dagang “DI. Grow” dengan kandungan seperti C-Organik 16,28%, N 0,58%, P₂O₅ 0,37%, dan K₂O 1,16% (DI Grow, 2023). Larutan nutrisi pada perlakuan R0 (AB Mix 100%) terdiri dari 20 l larutan AB Mix, R1 (AB Mix 75% + POC rumput laut 25%) terdiri dari 15 l larutan AB Mix dan 5 l POC rumput laut, R2 (AB Mix 50% + POC rumput laut 50%) terdiri dari 10 l larutan AB Mix dan 10 l POC rumput laut, dan R3 (AB Mix 25% + POC rumput laut 75%) terdiri dari 5 l larutan AB Mix dan 15 l POC rumput laut.

Pindah tanam sawi dilakukan setelah 14 hari penyemaian atau saat tanaman memiliki 3-4 helai daun. Bibit sawi dipindahkan ke instalasi hidroponik yang sebelumnya telah disiapkan. Bibit dimasukkan ke dalam netpot yang telah terhubung dengan kain flannel.

Pemeliharaan tanaman meliputi pengontrolan dan penyulaman. Pengontrolan dilakukan dengan cara mengontrol nutrisi pada tandon yang meliputi volume larutan, mengukur pH, dan mengukur kepekatan larutan menggunakan alat TDS meter pada setiap instalasi yang dilakukan setiap hari. Penyulaman dilakukan pada tanaman yang mati, sampai berumur satu minggu setelah tanam. Pengendalian hama dilakukan dengan cara manual yaitu mengambil secara langsung pada tanaman sawi, sedangkan pencegahan penyakit dilakukan dengan menjaga kebersihan lingkungan tempat penyiapan tanaman.

Pemanenan sawi dilakukan saat tanaman berumur 6 minggu sesudah tanam (MST) pada saat tanaman mencapai pertumbuhan maksimal. Panen dilakukan dengan mencabut

tanaman bersama akarnya dari media hidroponik (*rockwool*) dan melepaskannya dari netpot. Variabel pengamatan pada penelitian ini adalah panjang daun, lebar daun, jumlah daun, tingkat kehijauan daun, jumlah stomata daun, bobot segar batang dan daun, bobot kering batang dan daun, bobot segar akar, bobot kering akar, dan diameter batang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kepekatan larutan nutrisi dan tingkat keasaman (pH) merupakan faktor penting dalam budidaya tanaman hidroponik, sehingga pemberian larutan nutrisi harus memperhatikan nilai keduanya. Tanaman akan tumbuh dengan optimal jika kepekatan larutan dan pHnya sesuai dengan kebutuhan tanaman tersebut. Menurut Dani (2020), kisaran optimum kepekatan larutan nutrisi untuk tanaman sawi yaitu 1.050-1.400 ppm. Sutrisno, Ratnasari, & Fitrihidajati (2015) berpendapat bahwa pada nutrisi AB Mix, komposisi unsur hara makro dan mikro sudah dalam jumlah yang seimbang, sehingga dapat mencukupi kebutuhan tanaman.

Pemberian POC pada perlakuan AB Mix 75% + 25% POC cukup menjanjikan sebagai alternatif pemupukan. Hal tersebut diduga karena konsentrasi pupuk organik cair sebesar 25% dapat mengaktifkan kerja hormon yang terkandung dalam pupuk organik cair tersebut. Hormon yang terkandung meliputi auksin, giberelin, dan sitokinin.

Sezgin & Kahyab (2018) menyatakan bahwa hormon berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman, yaitu berupa pemanjangan tanaman, percabangan, dan pembentukan organ. Hormon auksin dan giberelin dapat memacu pertumbuhan dan perkembangan tanaman pada konsentrasi rendah. Menurut Agurahe et al. (2019), pada pertumbuhan vegetatif tanaman, giberelin merangsang aktifitas pembelahan dan perbesaran sel sehingga dapat mempercepat pertumbuhan batang dan daun tanaman.

Tabel 1. Pengaruh substitusi POC rumput laut dalam nutrisi AB Mix terhadap kepekatan larutan (TDS = *Total Dissolve Solid*) (ppm)

Perlakuan	3 MST (ppm)	4 MST (ppm)	5 MST (ppm)	6 MST (ppm)	Rerata (ppm)
AB Mix 100%	1349	1363	1326	1315	1338
AB Mix 75% + POC rumput laut 25%	1275	1231	1224	1230	1240
AB Mix 50% + POC rumput laut 50%	1050	988	933	904	969
AB Mix 25% + POC rumput laut 75%	752	729	644	654	694

Tabel 2. Pengaruh substitusi POC rumput laut dalam nutrisi AB Mix terhadap pH

Perlakuan	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST	Rerata
AB Mix 100%	6,0	6,6	6,2	6,0	6,2
AB Mix 75% + POC rumput laut 25%	6,1	5,7	5,9	6,8	6,1
AB Mix 50% + POC rumput laut 50%	5,7	6,1	5,4	6,2	5,9
AB Mix 25% + POC rumput laut 75%	5,6	5,3	5,6	5,7	5,6

Rata-rata nilai pH pada perlakuan AB Mix 100%, AB Mix 75% + POC rumput laut 25%, AB Mix 50% + POC rumput laut 50%, dan AB Mix 25% + POC rumput laut 75% berturut-turut yaitu 6,2; 6,1; 5,9 dan 5,6 (Tabel 2). Rata-rata nilai pH pada penelitian ini semakin rendah dengan ditambahkannya substitusi POC rumput laut. Kepekatan larutan dan pH merupakan faktor penting yang dapat mempengaruhi kualitas tanaman hidroponik, sehingga nilai kepekatan larutan dan pH harus disesuaikan dengan jenis tanaman. Saliko et al. (2021) menyatakan bahwa kisaran pH yang sesuai untuk tanaman sawi adalah 6,0-7,0. Pada penelitian ini nilai kepekatan larutan dan pH pada komposisi AB Mix 50% + POC rumput laut 50% dan AB Mix 25% + POC rumput laut 75% masih di bawah kisaran optimum untuk tanaman sawi. Sehingga pada penelitian yang akan datang, penyesuaian pH optimum perlu dilakukan. Menurut Buana et al. (2019), pH larutan nutrisi hidroponik khususnya tanaman sayur harus dipantau secara rutin. Perubahan pH akan mempengaruhi pertumbuhan dan kualitas tanaman. Selain itu, Karoba et al. (2015) berpendapat bahwa

kondisi pH yang bersifat asam dapat menghambat penyerapan unsur hara dan menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi lambat atau kerdil

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada variabel pengamatan panjang daun (Tabel 3), lebar daun (Tabel 4), jumlah daun (Tabel 5), dan tingkat kehijauan daun (Tabel 6) semua perlakuan menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada 3 MST. Perlakuan AB Mix 75% + POC rumput laut 25% menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan AB Mix 100% yang ditunjukkan oleh seluruh variabel pengamatan vegetatif. Hasil yang berbeda ditunjukkan oleh perlakuan AB Mix 50% + POC rumput laut 50% dan AB Mix 25% + POC rumput laut 75% yang lebih rendah dan berbeda nyata dengan perlakuan AB Mix 100% pada seluruh variabel vegetatif tersebut.

Hal ini menunjukkan bahwa pertumbuhan sawi pada perlakuan AB Mix 75% + POC rumput laut 25% setara dengan pertumbuhan sawi pada perlakuan nutrisi AB Mix 100%. Hasil pada variabel panjang daun (Tabel 3), perlakuan AB Mix 75% + POC rumput laut 25% menunjukkan hasil

tertinggi pada 5 MST yaitu dengan rata-rata panjang daun 17,26 cm dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan AB Mix 100%. Perlakuan AB Mix 25% + POC rumput laut 75% menunjukkan hasil terendah yaitu 15,47 cm dan berbeda nyata dengan perlakuan AB Mix 100% (Tabel 3). Hal tersebut diduga karena pada komposisi AB Mix 75% + POC rumput laut 25% unsur hara

yang dibutuhkan tanaman sudah tercukupi, sehingga tanaman dapat tumbuh dengan optimal. Marginingsih et al. (2018) menyatakan bahwa tanaman yang kebutuhan unsur hara N, P, dan K nya tidak terpenuhi akan menghambat aktivitas enzim, sehingga tanaman akan tumbuh kerdil dan daun yang terbentuk kecil.

Tabel 3. Pengaruh substitusi POC rumput laut dalam nutrisi AB Mix terhadap panjang daun (cm)

Perlakuan	3 MST (cm)	4 MST (cm)	5 MST (cm)
AB Mix 100%	7,15a	11,82a	16,90a
AB Mix 75% + POC rumput laut 25%	7,20a	12,04a	17,26a
AB Mix 50% + POC rumput laut 50%	7,09a	10,48b	15,56b
AB Mix 25% + POC rumput laut 75%	7,08a	10,35b	15,47b
BNT 5%	0,14	0,93	0,69

Keterangan:

Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%.

Hasil pertumbuhan variabel lebar daun (Tabel 4), perlakuan AB Mix 75% + POC rumput laut 25% menunjukkan hasil tertinggi pada 5 MST yaitu dengan rata-rata lebar daun 12,42 cm dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan AB Mix 100%. Perlakuan AB Mix 25% + POC rumput laut 75% menunjukkan hasil terendah yaitu 11,03 cm dan berbeda nyata dengan perlakuan AB Mix 100% (Tabel 4). Hal tersebut diduga karena kandungan unsur hara pada komposisi AB Mix 75% + POC rumput laut 25% lebih tinggi dibandingkan komposisi AB Mix 50% + POC rumput laut 50% dan AB Mix 25% + POC rumput laut 75%. Komposisi AB Mix 75% + POC rumput laut 25% terdapat 75% nutrisi AB Mix yang mana nutrisi tersebut mengandung unsur hara makro dan mikro yang dapat menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Rizal (2017) bahwa kandungan unsur hara dalam nutrisi hidroponik merupakan unsur esensial yang masing-masing memiliki peranan penting dalam metabolisme pertumbuhan tanaman. Pertumbuhan dan perkembangan tanaman dapat terhambat jika ketersediaan unsur makro maupun mikro tidak lengkap.

Hasil pertumbuhan pada variabel jumlah daun (Tabel 5), perlakuan AB Mix 75% + POC rumput laut 25% menunjukkan hasil tertinggi pada 5 MST yaitu dengan rata-rata jumlah daun 12,50 helai dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan AB Mix 100%. Perlakuan AB Mix 25% + POC rumput laut 75% menunjukkan hasil terendah yaitu 10,83 helai dan berbeda nyata dengan perlakuan AB Mix 100% (Tabel 5). Fahmi, et al. (2022), menjelaskan bahwa semakin banyak daun yang tumbuh, semakin banyak tempat untuk melakukan proses fotosintesis. Hal itu dikarenakan jumlah daun merupakan salah satu variabel penting untuk melihat respons tanaman sawi terhadap pemberian larutan nutrisi. Jumlah daun lebih ditentukan oleh faktor genetik tanaman.

Tabel 4. Pengaruh substitusi POC rumput laut dalam nutrisi AB Mix terhadap lebar daun (cm)

Perlakuan	3 MST (cm)	4 MST (cm)	5 MST (cm)
AB Mix 100%	5,18a	9,17a	12,19a
AB Mix 75% + POC rumput laut 25%	5,25a	9,49a	12,42a
AB Mix 50% + POC rumput laut 50%	5,18a	8,09b	11,22b
AB Mix 25% + POC rumput laut 75%	5,15a	7,95b	11,03b
BNT 5%	0,10	0,70	0,71

Keterangan:

Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%.

Tabel 5. Pengaruh substitusi POC rumput laut dalam nutrisi AB Mix terhadap jumlah daun (helai)

Perlakuan	3 MST (cm)	4 MST (cm)	5 MST (cm)
AB Mix 100%	5,05a	9,33a	12,33a
AB Mix 75% + POC rumput laut 25%	5,00a	9,50a	12,50a
AB Mix 50% + POC rumput laut 50%	4,83a	8,50b	11,00b
AB Mix 25% + POC rumput laut 75%	4,67a	8,50b	10,83b
BNT 5%	0,50	0,75	1,19

Keterangan:

Angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%

Komposisi perlakuan terbaik pada variabel tingkat kehijauan daun (Tabel 6) pada 5 MST adalah AB Mix 75% + POC rumput laut 25% dengan rata-rata tingkat kehijauan daun 37,08 unit atau setara 99% dari perlakuan AB Mix 100%. Perlakuan AB Mix 50% + POC rumput laut 50% dan AB Mix 25% + POC rumput laut 75% menunjukkan hasil yang lebih rendah dan berbeda nyata dengan perlakuan AB Mix 100% pada 4 dan 5 MST. Hal tersebut diduga karena kandungan unsur nitrogen dalam nutrisi AB Mix lebih tinggi dibandingkan POC rumput laut, sehingga tingkat kehijauan daun yang dihasilkan oleh komposisi AB Mix 75% + POC rumput laut 25% setara dengan

AB Mix 100%. Wijiyanti, Hastuti, & Haryanti, (2019) menyatakan bahwa laju fotosintesis pada tanaman dipengaruhi oleh banyaknya klorofil pada daun. Klorofil berperan penting dalam proses fotosintesis karena dapat menghasilkan asimilat yang dibutuhkan oleh tanaman. Salah satu faktor pembentukan klorofil adalah ketersediaan unsur hara nitrogen sebagai bahan baku utama penyusun asimilat. Menurut Rizal (2017), unsur N sangat diperlukan dalam pertumbuhan vegetatif tanaman. Pada fase vegetatif, tanaman akan menggunakan sebagian besar karbohidrat untuk perkembangan daun, batang, dan akar.

Tabel 6. Pengaruh substitusi POC rumput laut dalam nutrisi AB Mix terhadap tingkat kehijauan daun (unit)

Perlakuan	3 MST (unit)	4 MST (unit)	5 MST (unit)
AB Mix 100%	40,02a	38,97a	37,35a
AB Mix 75% + POC rumput laut 25%	39,89a	38,95a	37,08a
AB Mix 50% + POC rumput laut 50%	39,78a	37,24b	35,57b
AB Mix 25% + POC rumput laut 75%	39,57a	37,18b	35,40b
BNT 5%	1,68	0,60	0,70

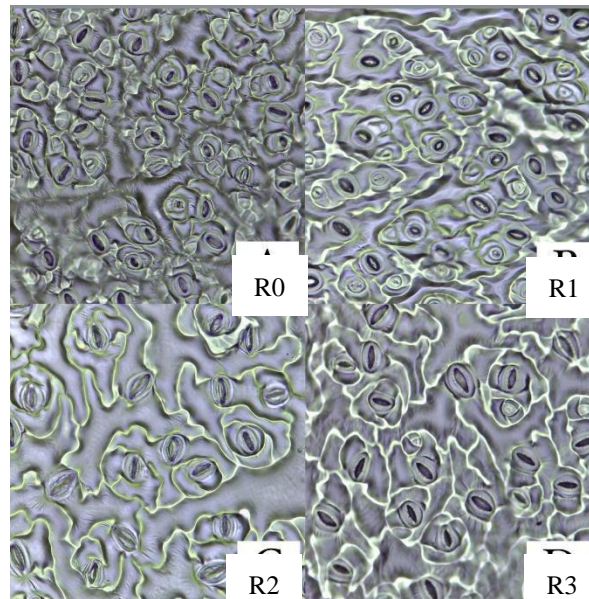
Keterangan:

Angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%

Hasil pengamatan pada variabel jumlah stomata daun, bobot segar batang dan daun, serta bobot kering batang dan daun (Tabel 7), perlakuan AB Mix 75% + POC rumput laut 25% menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan AB Mix 100%. Hal tersebut diduga karena pada komposisi AB Mix 75% + POC rumput laut 25% dan AB Mix 100% tanaman dapat tumbuh dan berkembang dengan optimal, sehingga jumlah stomata daun yang dihasilkan lebih banyak dibandingkan dua komposisi perlakuan lainnya (Gambar 1). Menurut Kurniawan & Koesriharti (2017), stomata daun merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Proses metabolisme tanaman akan berlangsung normal jika tanaman memiliki jumlah stomata yang banyak dan dapat membuka maupun menutup dengan sempurna. Edwards et al. (2011) menyatakan bahwa 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. Fotosintesis yang optimal akan menghasilkan asimilat dalam jumlah yang

cukup bagi tanaman sehingga akan mempengaruhi kualitas dan kuantitas hasil tanaman.

Mahendra, et al. (2020) menyatakan bahwa berat segar tanaman (batang dan daun) merupakan gabungan dari perkembangan dan penambahan jaringan tanaman seperti jumlah daun, luas daun, dan tinggi tanaman yang dipengaruhi oleh kadar air dan kandungan unsur hara yang ada di dalam sel-sel jaringan tanaman. 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. Zamriyetti et al. (2019) menyatakan bahwa kandungan bahan organik pada nutrisi yang tinggi dapat mengoptimalkan proses penyerapan nutrisi dan pembentukan fotosintesis pada tanaman. Sebaliknya, jika penyerapan nutrisi rendah akan mempengaruhi laju fotosintesis dan kandungan protein, sehingga perkembangan tanaman menjadi terhambat dan menyebabkan rendahnya bobot segar tanaman. Bobot segar tanaman sawi terdiri dari seluruh bagian tanaman yang meliputi akar, batang, dan daun.



Gambar 1. Jumlah stomata daun 6 MST. R0 (AB Mix 100%), R1 (AB Mix 75% + POC rumput laut 25%), R2 (AB Mix 50% + POC rumput laut 50%), R3 (AB Mix 25% + POC rumput laut 75%).

Bobot kering adalah akumulasi bersih dari asimilasi CO₂ selama pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Mahendra et al. (2020) menyatakan bobot kering merupakan akumulasi berbagai sumber makanan seperti protein, karbohidrat, dan lipid (lemak), serta akumulasi fotosintesis pada batang dan daun. Selain itu, berat kering juga merupakan keseimbangan antara penyerapan karbon dioksida (fotosintesis) dan respirasi. Jika respirasi lebih besar dari fotosintesis, tanaman akan kehilangan berat kering dan sebaliknya. Efisiensi pemupukan nitrogen merupakan ukuran daya tanaman yang berhubungan dengan rasio antara besarnya nitrogen yang diserap oleh biomasnya. Ifanto dan Suprihati (2019) berpendapat bahwa tingginya bobot kering didukung oleh beberapa komponen pertumbuhan tanaman yang menghasilkan pertumbuhan dengan maksimal mulai dari jumlah daun, tinggi tanaman, luas daun, dan diameter batang. Selain itu, hasil dari proses fotosintesis yang berlangsung cepat dapat disimpan di organ-organ tanaman dengan maksimal, sehingga berat kering tanaman juga akan meningkat. Hal ini sesuai dengan penelitian Rahmayanti,

Jamilah, & Sembiring (2019) bahwa jumlah fotosintat yang dihasilkan tanaman dapat dilihat dari berat kering tanaman yang dihasilkan. Semakin tinggi nilai berat kering tanaman, semakin menunjukkan bahwa proses fotosintesis berjalan dengan baik.

Hasil pada variabel bobot segar akar, bobot kering akar, dan diameter batang (Tabel 8), perlakuan AB Mix 75% + POC rumput laut 25% menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan AB Mix 100%. Muhadiansyah et al. 2016 (Muhadiansyah, Setyono, & Adimihardja, 2016) menyatakan bahwa penyerapan unsur hara yang baik dapat dilihat dari bobot segar akar, semakin besar bobot segar akar tanaman maka semakin besar pula tanaman tersebut menyerap unsur hara. Ifanto & Suprihati (2019) menyatakan bahwa 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. Menurut Saputra, et al. (2022),

untuk mencapai bobot segar akar tanaman yang optimal, tanaman masih membutuhkan banyak unsur hara maupun energi agar peningkatan jumlah maupun ukuran sel dapat mencapai optimal. Jika bobot segar akar ringan dapat disebabkan karena tanaman tersebut memiliki akar primer yang pendek, yang menyebabkan akar tidak dapat menyerap hara secara optimal.

Bobot kering akar tanaman sawi mengalami penurunan bobot setelah dikeringkan menggunakan mesin oven pada suhu 80°C (Tabel 8). Menurut Muhadiansyah et al. (2016), artinya kandungan air dalam akar tanaman sawi tersebut cukup tinggi sampai dengan 90%. Ifanto & Suprihati (2019) berpendapat bahwa semakin tinggi hasil bobot kering suatu tanaman menunjukkan bahwa semakin banyak juga unsur hara yang ditranslokasikan kebagian tanaman seperti batang dan daun.

Diameter batang yang semakin besar menandakan bahwa akar dapat menyerap

larutan nutrisi dengan baik, sehingga larutan nutrisi dapat ditranslokasikan ke seluruh bagian tanaman. Selain itu, kebutuhan unsur hara yang terpenuhi juga akan mempengaruhi kualitas dan bobot segar tanaman. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Prasetyo et al. (2019) bahwa proses pengangkutan fotosintat dan unsur hara akan berjalan melalui batang, sehingga diameter batang juga akan semakin meningkat untuk memperlancar proses tersebut. Lebih jauh dijelaskan oleh Fauziah et al. (2022) bahwa tanaman yang tidak tercukupi unsur haranya akan menghambat pertumbuhan batang tanaman, sehingga diameter batang yang dihasilkan kecil. Selanjutnya ditegaskan oleh Khoriyah & Nugroho (2018) yang menyatakan bahwa unsur hara baik makro maupun mikro memiliki peran yang penting terhadap kelangsungan proses fisiologi dalam tanaman.

Tabel 7. Pengaruh substitusi POC rumput laut dalam nutrisi AB Mix terhadap jumlah stomata daun, bobot segar batang dan daun (g), serta bobot kering batang dan daun (g)

Perlakuan	Jumlah stomata daun (/cm ²)	Bobot segar batang dan daun (g)	Bobot kering batang dan daun (g)
AB Mix 100%	29,67a	160,67a	12,00a
AB Mix 75% + POC rumput laut 25%	30,33a	159,50a	12,00a
AB Mix 50% + POC rumput laut 50%	27,00b	154,78b	9,00b
AB Mix 25% + POC rumput laut 75%	26,83b	152,17b	9,00b
BNT 5%	1,60	3,53	0,96

Keterangan:

Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan sawi pada AB Mix 75% + POC rumput laut 25% setara dengan tanaman sawi yang ditambahkan AB Mix 100%. Hal tersebut ditunjang karena komposisi AB Mix 75% + POC rumput laut 25% memiliki

nilai kepekatan larutan yang sesuai untuk tanaman sawi (Tabel 1).

Dari pengamatan semua peubah, perlakuan AB Mix 75% + POC rumput laut 25% tidak berbeda nyata dengan perlakuan AB Mix 100%. Berdasarkan hasil

penelitian ini, penerapan budidaya tanaman secara hidroponik dapat menggunakan nutrisi AB Mix 100% atau campuran AB Mix 75% dan POC rumput laut sebanyak 25%. Menurut Dita & Koesharti (2020), pupuk organik cair belum bisa menunjang kebutuhan unsur hara tanaman, sehingga nutrisi AB Mix masih perlu ditambahkan. Oleh karena itu, penggunaan pupuk organik cair dapat disubstitusikan dengan nutrisi AB Mix dengan perbandingan 1:3 agar kebutuhan

unsur hara tanaman dapat tercukupi. Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian Marginingsih et al. (2018a), pupuk organik cair yang disubstitusikan dengan nutrisi AB Mix memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, dan berat basah total caisim (*Brassica juncea* L.), serta substitusi terbaik untuk pertumbuhan caisim yaitu pupuk organik cair 25% + AB Mix 75%.

Tabel 8. Pengaruh substitusi POC rumput laut dalam nutrisi AB Mix terhadap bobot segar akar (g), bobot kering akar (g), dan diameter batang (mm)

Perlakuan	Bobot segar akar (g)	Bobot kering akar (g)	Diameter Batang (mm)
AB Mix 100%	4,83a	0,75a	12,00a
AB Mix 75% + POC rumput laut 25%	5,17a	0,78a	12,00a
AB Mix 50% + POC rumput laut 50%	3,17b	0,48b	11,00b
AB Mix 25% + POC rumput laut 75%	2,83b	0,45b	11,00b
BNT 5%	0,88	0,08	1,18

Keterangan:

Angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%.

Untuk penelitian di masa depan, POC rumput laut dapat dibuat menggunakan bahan baku rumput laut dengan memanfaatkan hasil sumber daya laut Indonesia dan dibuat dengan teknik pengomposan. Menurut Sundari et al. (2014), rumput laut *Gracilaria* sp. mengandung unsur hara makro C, N, P, dan K, serta bebas dari kontaminasi bakteri patogen, sehingga berpotensi jika dijadikan sebagai bahan dasar pembuatan pupuk organik cair. Hasil penelitian Sedayu et al. (2014) menunjukkan bahwa jumlah kandungan hormon pemacu tumbuh yang terkandung dalam pupuk organik rumput laut hasil pengomposan semi anaerob lebih tinggi dibandingkan dengan jumlah yang terkandung dalam pupuk cair rumput laut komersial, namun unsur hara makro dan mikro yang terkandung masih lebih rendah dari standar pupuk cair organik yang

dipersyaratkan. Berdasarkan hal tersebut, di masa yang akan datang penggunaan POC rumput laut yang dibuat dengan teknik pengomposan dapat menjadi substitusi sebesar 25% pada perlakuan standard AB Mix.

SIMPULAN

Pemberian pupuk organik cair rumput laut sebanyak 25% sebagai substitusi nutrisi AB Mix setara dengan kualitas nutrisi AB Mix 100% yang ditunjukkan oleh variabel pengamatan vegetatif penting tanaman seperti jumlah daun, bobot segar batang dan daun, bobot kering batang dan daun. Komposisi terbaik pupuk organik cair rumput laut sebagai substitusi yang dapat dicampurkan dengan nutrisi AB Mix yaitu

AB Mix 75% + pupuk organik cair rumput laut 25%.

UCAPAN TERIMAKASIH

Kami mengucapkan terimakasih kepada Prof Soesiladi Esti Widodo dan Dr Hidayat Pujisiawanto yang telah berdiskusi ilmiah selama proses penulisan. Terimakasih juga kepada staf Kebun Lapang, Bandar Lampung, yang telah membantu instalasi hidroponik.

DAFTAR PUSTAKA

- Agurahe, L., Rampe, H. L., & Mantiri, F. R. (2019). Pematahan dormansi benih pala (*Myristica fragrans* houtt.) menggunakan hormon giberalin. *PHARMACON*, 8(1), 30-40. doi:<https://doi.org/10.35799/pha.8.2019.29232>
- Basmal, J. (2009). Prospek pemanfaatan rumput laut sebagai bahan pupuk organik. *Squalen*, 4(1), 1-8. doi:<https://doi.org/10.15578/squalen.v4i1.141>
- Buana, Z., Candra, O., & Elfizon. (2019). Sistem pemantauan tanaman sayur dengan media tanam hidroponik menggunakan arduino. *Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional*, 5(1), 74-80. doi:<https://doi.org/10.24036/jtev.v5i1.105169>
- 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. doi:<http://dx.doi.org/10.22441/jte.2020.v11i1.001>
- Dita, F. B. A., & Koesriharti. (2020). Pengaruh kombinasi nutrisi ab mix dan pupuk organik cair azolla terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada *Lactuca sativa* L. pada hidroponik sistem sumbu (wick system). *Jurnal Produksi Tanaman*, 8(9), 823-830. doi:10.21776/1453
- DI Grow. 2023. Kandungan unsur hara poc DI Grow. digrow.co.id, diakses pada tanggal 23 November 2023, dari <https://www.digrow.co.id>
- 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. doi:<https://doi.org/10.1534/genetics.110.125112>
- Fahmi, K., Yusnizar, & Sufardi. (2022). Pengaruh konsentrasi larutan hara ab mix terhadap pertumbuhan sawi hijau pada media cocopeat. *Jurnal ilmiah mahasiswa pertanian*, 7(1), 677-686. doi:<https://doi.org/10.17969/jimfp.v7i1.19009>
- Fauziah, S., Kameswari, D., & Asih, D. A. S. (2022). Pengaruh pupuk organik cair rebung bambu terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) secara hidroponik. *EduBiologia: Biological Science and Education Journal*, 2(1), 26-34. doi:<http://dx.doi.org/10.30998/edubiologia.v2i1.10424>
- Harahap, M. A., Harahap, F., & Gultom, T. (2020). The effect of ab mix nutrient on growth and yield of pak choi (*Brassica chinensis* L.) plants under hydroponic wick system condition. *Journal of Physics: Conference Series*, 1485, 012028. doi:10.1088/1742-6596/1485/1/012028
- Husnaeni, F., & Setiawati, M. R. (2018). Pengaruh pupuk hayati dan anorganik terhadap populasi *azotobacter*, kandungan n, dan hasil pakcoy pada sistem *nutrient film technique*. *jurnal biodjati*, 3(1), 90-98. doi:<https://doi.org/10.15575/biodjati.v3i1.2252>
- Ifanto, I., & Suprihati. (2019). Pengaruh EC saat pembibitan terhadap hasil sawi (*Brassica rapa* L.) metode hidroponik sistem apung. *Jurnal AGRITECH*, 22(2),

- 118-128.
doi:10.30595/agritech.v21i2.3584
- Karoba, F., Suryani, & 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. doi:<https://doi.org/10.52643/jir.v6i2.222>
- Khoiriyah, N., & Nugroho, A. (2018). Pengaruh konsentrasi dan frekuensi aplikasi pupuk organik cair pada tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) varietas flamingo. *Jurnal Produksi Tanaman*, 6(8), 1875-1883. doi:<https://doi.org/10.21776/852>
- Kurniawan, A., Islami, T., & Koesriharti. (2017). Pengaruh aplikasi pupuk N dan K terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy (*Brassica rapa* var. *Chinensis*) flamingo F1. *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(2), 281-289. doi:<https://doi.org/10.21776/377>
- Mahendra, I. G. A., Wiswasta, I. G. N. A., & Ariati, P. E. P. (2020). Pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) yang di pupuk dengan pupuk organik cair pada media tanam hidroponik. *Jurnal Agrimeta*, 10(20), 29-36.
- Marginingsih, R. S., Nugroho, A. S., & Dzakiy, M. A. (2018a). Pengaruh substitusi pupuk organik cair pada nutrisi AB mix terhadap pertumbuhan caisim (*Brassica juncea* L.) pada hidroponik drip irrigation system. *Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 5(1), 44-51. doi:<https://doi.org/10.29407/jbp.v5i1.12034>
- Marginingsih, R. S., Nugroho, A. S., & Dzakiy, M. A. (2018b). Pengaruh substitusi pupuk organik cair pada nutrisi AB Mix terhadap pertumbuhan caisim (*Brassica juncea* L.) pada hidroponik drip irrigation system *Jurnal Biologi & Pembelajarannya*, 5(1), 44-51.
- Muhadiansyah, T. O., Setyono, & Adimihardja, S. A. (2016). Efektivitas pencampuran pupuk organik cair dalam nutrisi hidroponik pada pertumbuhan dan produksi tanaman selada (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Agronida*, 2(1), 37-46. doi:<https://doi.org/10.30997/jag.v2i1.749S>
- Munthe, K., Pane, E., & 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. doi:<https://doi.org/10.31289/agr.v2i2.1632>
- Prasetyo, J., Mukaromah, S. L., & Argo, B. D. (2019). Pengaruh pemaparan cahaya led merah biru dan sonic bloom terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman sawi sendok (*Brassica rapa* L.). *Jurnal Keteknikaan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 7(2), 185-192. doi:<http://dx.doi.org/10.21776/ub.jkptb.2019.007.02.8>
- Rahmayanti, Jamilah, & Sembiring, M. (2019). Pengaruh konsentrasi pupuk organik cair buah-buahan dan cara aplikasinya terhadap serapan dan pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica Juncea* L.) pada tanah Ultisol. *Jurnal Agroekoteknologi FP USU*, 7(2), 407-414.
- Rizal, S. (2017). Pengaruh nutrisi yang diberikan terhadap pertumbuhan tanaman sawi pakcoy (*Brassica rapa* L.) yang ditanam secara hidroponik [The effect of nutrition provided on the growth of pak choy mustard greens (*Brassica rapa* L.) grown hydroponically]. *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 14(1), 38-44. doi:<http://dx.doi.org/10.31851/sainmatika.v14i1.1112>
- Rusmini, Daryono, Hidayat, N., Salusu, H. D., Beze, H., & Yulianto. (2021). Pertumbuhan dan produksi sawi pagoda hidroponik dengan konsentrasi ab mix dan monitoring berbasis android. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 21(3), 270-277.

- doi:<https://doi.org/10.25181/jppt.v21i3.1881>
- Saliko, F., Antu, E. S., & Djafar, R. (2021). Identifikasi pengaruh perkembangan tanaman terhadap dua jenis ikan menggunakan sistem akuaponik. *Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo*, 6(2), 41-45.
doi:<https://doi.org/10.30869/jtpg.v6i2.791>
- Santari, P. T., & Hatta, M. (2023). Pemberian mikoriza dan biostimulan ekstrak rumput laut terhadap pertumbuhan dan hasil jagung di Rasau Jaya, Kalimantan Barat. *Jurnal Agrikultura*, 34(1), 99-106.
doi:<https://doi.org/10.24198/agrikultura.v34i1.43075>
- Saputra, M., Ridwan, Amien, E. R., & Amin, M. (2022). Pengaruh kombinasi media tanam dan debit pacar irigasi tetes terhadap pertumbuhan dan produksi sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Agricultural Biosystem Engineering*, 1(1), 12-19.
- Sarif, P., Hadid, A., & Wahyudi, I. (2015). Pertumbuhan dan hasil tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) akibat pemberian berbagai dosis pupuk urea. *e-J. Agrotekbis*, 3(5), 585-591.
doi:<https://doi.org/10.52166/agroteknologi.v5i2.3123>
- Sedayu, B. B., Erawan, I. M. S., & Assadad, L. (2014). Pupuk cair dari rumput laut *Eucheuma cottonii*, *Sargassum sp.* dan *Gracilaria sp.* menggunakan proses pengomposan *JPB Perikanan*, 9(1), 61-68.
- Sezgina, M., & Kahyab, M. (2018). Phytohormones. *Journal of Science and Technology*, 8(1), 35-39.
doi:<https://doi.org/10.17678/beuscitech.386726>
- Sundari, I., Maruf, W. F., & Dewi, E. N. (2014). Pengaruh penggunaan bioaktivator em4 dan penambahan tepung ikan terhadap spesifikasi pupuk organik cair rumput laut *Gracilaria sp.* *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(3), 88-94.
- Sutrisno, A., Ratnasari, E., & Fitrihidajati, H. (2015). Fermentasi limbah cair tahu menggunakan EM4 sebagai alternatif nutrisi hidroponik dan aplikasinya pada sawi hijau (*Brassica juncea* var. Tosakan). *LenteraBio*, 4(1), 56-63.
- Wijiyanti, P., Hastuti, E. D., & Haryanti, S. (2019). Pengaruh masa inkubasi pupuk dari air cucian beras terhadap pertumbuhan tanaman sawi hijau (*Brassica juncea* L.). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 4(1), 21-28.
doi:<https://doi.org/10.14710/baf.4.1.2019.21-28>
- Zamriyetti, Siregar, M., & Refnizuida. (2019). Pertumbuhan dan produksi tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) dengan aplikasi beberapa konsentrasi nutrisi AB mix dan monosodium glutamat pada sistem tanam hidroponik wick. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 22(1), 56-61.
doi:10.30596/agrium.v22i1.3105