

EFEKTIVITAS APLIKASI MACAM PUPUK ORGANIK CAIR DAN VARIETAS TERHADAP PENINGKATAN PRODUKSI SAWI (*Brassica juncea* L.) YANG DIBUDIDAIYAKAN SECARA HIDROPONIK

The Effect of Liquid Organic Fertilizer and Varieties to Increase Production of Hydroponic Mustard (*Brassica juncea* L.)

Dian Eka Kusumawati, Ferry Nurdiansyah, Choirul Anam
Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Darul 'Ulum Lamongan
Jalan Airlangga 03 Sukodadi, Lamongan, Jawa Timur

Korespondensi : gawanyour123@gmail.com / choirul.anam19@yahoo.com

ABSTRAK

Sawi (*Brassica juncea* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang banyak digemari oleh masyarakat. Sehingga perlu upaya untuk meningkatkan produksi tanaman sawi dengan cara hidroponik dan menggunakan pupuk organik cair (POC), Pada sistem hidroponik pertumbuhan dan perkembangan sangat bergantung pada pemberian nutrisi. Penelitian dilakukan di desa Gampangsejati, Kecamatan Laren, Kabupaten Lamongan. Waktu penelitian dilakukan pada bulan february 2021 sampai dengan juni 2021. Penelitian dilakukan di non greenhouse. Penelitian dilakukan dengan metode rancangan acak kelompok (RAK) factorial yang terdiri dari 3 level yakni untuk faktor 1 perlakuan pupuk yang digunakan yaitu Nutrisi AB mix, POC biourine sapi dan POC kotoran kambing. Faktor 2 varietas yang digunakan yakni Sawi nauli, Sawi shinta dan Sawi green. Hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa penggunaan perlakuan AB mix menunjukkan pertumbuhan dan hasil terbaik terhadap varietas tanaman sawi shinta, sawi nauli dan sawi green dibandingkan dengan perlakuan POC biourine sapi maupun POC kotoran kambing.

Kata kunci : Hidroponik, Pupuk Organik Cair, Sawi

ABSTRACT

Mustard (*Brassica juncea* L.) is one of the most popular horticultural commodities. So it is necessary to increase the production of mustard plants by hydroponic and using liquid organic fertilizer (LOF). In the hydroponic system, growth and development is very dependent on providing nutrients. The research was conducted in the village of Gampangsejati, Laren District, Lamongan Regency. The time of the study was carried out in February 2021 to June 2021. The study was carried out in a non-greenhouse. The study was conducted using a factorial randomized block design method which consisted of 3 levels, namely for factor 1 the fertilizer treatment used was AB Mix Nutrition, cow biourine LOF and goat manure LOF. Factor 2 varieties used are Sawi nauli, Sawi shinta and Sawi green. The results of the research that have been carried out are that the use of AB mix treatment showed the best growth and yield of mustard shinta, mustard nauli and mustard green plant varieties compared to cow biourine LOF and goat dung LOF treatments.

Keywords : Hydroponics, Liquid Organic Fertilizer, Mustard

PENDAHULUAN

Sawi (*Brassica juncea* L.) merupakan sayur yang banyak digemari oleh masyarakat karena rasanya yang enak. Tanaman sawi dapat hidup di berbagai tempat, baik didataran rendah maupun dataran tinggi. Jenis tanaman sawi ada tiga yakni sawi hijau, sawi putih dan sawi huma. Indonesia merupakan salah satu negara dengan penduduk tertinggi di dunia, peningkatan penduduk yang semakin meningkat setiap tahun mengakibatkan kekurangan lahan pertanian dan meningkatnya kebutuhan pangan. Salah satu upaya untuk meningkatkan produksi tanaman sawi yakni munculnya industri pertanian moderen yang dapat menghasilkan sayuran higienis tanpa membutuhkan lahan yang luas yakni hidroponik.

Hidroponik adalah teknik budidaya yang tidak menggunakan media tanah sebagai proses tempat tumbuh, melainkan menggunakan air. Salah satu upaya untuk meningkatkan produksi tanaman sawi hijau yakni dengan menggunakan pupuk organik cair. Kelebihan pupuk organik cair adalah unsur hara yang dikandungnya mudah diserap oleh akar tanaman. Pupuk organik cair dapat diberikan dengan cara disiramkan dan dapat digunakan langsung dengan cara disemprotkan pada daun atau batang tanaman (Pardosi *et al.*, 2014)

Penggunaan sistem tanam hidroponik bertujuan untuk mengatasi masalah keterbatasan lahan pertanian di era globalisasi serta mengatasi krisis pangan pada tahun-tahun yang akan datang dengan memanfaatkan pupuk organik cair sebagai penyuplai nutrisi pada tanaman sawi hijau, penggunaan varietas sawi hijau dalam penelitian ini yakni menguji apakah dengan pemberian pupuk organik bisa menambah rasa manis pada varietas tanaman sawi hijau. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan

sistem tanam hidroponik, yaitu dengan sistem hidroponik NFT (*Nutrient Film Technique*) terhadap varietas tanaman sawi hijau (Sawi nauli, Sawi shinta dan Sawi choi sim green). Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh dan efektivitas POC Biourine sapi, POC kotoran kambing dan AB mix terhadap pertumbuhan tanaman sawi nauli, sawi shinta dan sawi green dengan system hidroponik.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di desa Gampangsejati, Kecamatan Laren, Kabupaten Lamongan. Tinggi tempat penelitian ± 10 meter diatas permukaan laut dan waktu penelitian dilakukan pada bulan february sampai juni 2021.

Bahan yang digunakan adalah nutrisi AB mix, air, rockwool, pipa paralon, urin sapi, kotoran kambing, EM4, dan glukosa (gula tetes), kunyit, jahe, kencur, bawang putih, temulawak, sawi nauli, sawi shinta dan sawi choi sim green. Alat yang digunakan adalah, kayu, jaring paranet, aerator, pH meter, TDS meter, gentong, alat tulis menulis, paku, palu, mesin bor, gergaji, meteran, penggaris, selang, yellow trip, handspray dan penampang.

Penelitian menggunakan sistem budidaya hidroponik, jarak antar tanaman yakni 15 cm, penelitian dilakukan dengan metode rancangan acak kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dari 3 level yakni: Faktor 1: Perlakuan pupuk yang digunakan Nutrisi AB mix, POC Biourine sapi, POC kotoran kambing, Faktor 2 : Varietas yang digunakan Sawi nauli, Sawi shinta, Sawi green. Dari dua faktor tersebut diperoleh 9 kombinasi perlakuan dan diulang sebanyak 3 kali.

Pembuatan POC Kotoran Kambing

Pembuatan pupuk organik cair (POC) yakni melarutkan $\frac{1}{2}$ kg gula pasir atau glukosa dan 1 kg ZA kedalam air sebanyak 20 liter dan menambahkan mikroba (EM4) sebanyak 20

ml. Kemudian mencampur faces 2 kg kambing/domba. Fermentasi dalam ember plastic volume 25 liter yang telah diberi label sesuai perlakuan. Tutup rapat ember fermentasi dan disimpan di tempat atau ruang yang teduh tidak terkena cahaya matahari secara langsung. Terakhir perawatan dan pengamatan larutan fermentasi secara rutin (Sunaryo, 2016).

Pembuatan POC Biourine Sapi

Pembuatan POC biourine sapi yaitu penyiapan alat dan bahan, kemudian memasukkan urin sapi sebanyak 1800 ml, EM4 20 ml, 150 mL dan jamu herbal komersil sebanyak 30 ml kedalam jergen. Jamu herbal dibuat dari campuran rempah-rempah seperti kunyit, jahe, kencur, bawang putih dan temulawak dengan komposisi masing-masing 0,25 kg). Setelah penambahan jamu, dilakukan pengadukan sampai semua bahan didalam jergen tersebut homogen, kemudian mengamati awal, lalu jergen ditutup rapat dan fermentasi selama 7 hari fermentasi anaerob.

Pembuatan Media AB Mix

Pembuatan larutan nutrisi AB mix menyiapkan nutrisi AB mix granule kemudian nutrisi A dilarutkan dalam 5 liter air dan diaduk hingga benar-benar larut. Begitu dengan nutrisi B yang dilarutkan dalam 5 liter

air dan diaduk hingga benar-benar larut. Setiap 1 liter air ditambahkan 5 ml larutan stok A dan 5 ml larutan stok B.

Tahapan pemberian nutrisi Hidroponik pada varietas tanaman sawi yakni PH air 6,5 – 7,0, Dosis Nutrisi Minggu 1 sebesar 500 PPM, Dosis Nutrisi Minggu 2 sebesar 1000 PPM, Dosis Nutrisi Minggu 3 sebesar 1250 PPM, Dosis Nutrisi Minggu 4 sebesar 1500 PPM. Pengamatan parameter pertumbuhan meliputi tinggi tanaman dan jumlah daun. Pengamatan panen dapat meliputi bobot segar total per tanaman, bobot segar konsumsi per tanaman, panjang akar per tanaman, bobot akar per tanaman.

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan dilakukan analisis ragam (ANOVA) dengan taraf 5 % untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang diaplikasikan. Apabila terdapat pengaruh yang nyata maka dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan taraf 5 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Panjang dan Jumlah Daun Tanaman Sawi

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa pengamatan pada 7, 14 dan 28 hst pada perlakuan AB mix tanaman sawi nauli, sawi shinta, sawi green memiliki nilai terpanjang dibandingkan perlakuan yang lainnya.

Tabel 1. Rata-rata Panjang Tanaman 7, 14 dan 28 hst

Perlakuan	Rata-rata panjang tanaman (cm)		
	7 hst	14 hst	28 hst
AB Mix	4,85 b	12,32 c	33,73 b
POC Biourine sapi	2,90 a	5,78 a	10,98 a
POC kotoran kambing	3,66 a	7,75 b	16,18 a
BNT 5%	1,17	1,94	11,66

Keterangan : Bilangan yang didampingi dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT taraf 5%; hst : hari setelah tanam; POC : pupuk organik cair.

Nutrisi AB mix yang digunakan terdapat 13 unsur hara dan sudah saling menopang antara unsur hara satu dengan yang lainnya. Unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman dalam prosesnya terdiri dari karbon (C),

oksigen (O) yang diperoleh dari udara dan hidrogen (H) yang baik secara langsung dan tidak langsung dari air. Sedangkan 13 unsur hara diperlukan yaitu 6 unsur hara makro (N, P, K, Ca, Mg dan S) dan 7 unsur hara mikro

seperti (Fe, Cl, Mn, Cu, Zn, B, dan Mo) sebagai pendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Menurut Widodo dan Slamet (2013), penggunaan pupuk organik cair sebagai nutrisi hidroponik diduga dapat dilakukan dengan catatan mengandung nutrisi yang cukup dan sesuai dengan tanaman. Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh nutrisi yang diberikan dikarenakan tanaman sangat membutuhkan unsur hara yang lengkap untuk proses tumbuh dan berkembang. Proses pertumbuhan tanaman ditunjang oleh unsur hara makro esensial dan mikro esensial serta kebutuhan tanaman tertinggi. Pupuk organik cair apabila ditambahkan beberapa unsur belum mampu menghasilkan pertumbuhan tanaman yang optimal. Hal tersebut sesuai dengan

penelitian Muhadiansyah et al., (2016) bahwa penggunaan POC tanpa AB mix berakibat pada rendahnya pertumbuhan. Rendahnya pertumbuhan disebabkan karena didalam pupuk organik cair kandungan unsur hara nya sangat minimum sehingga tidak dapat optimal saat diserap oleh tanaman. Hasil penelitian pada tanaman sawi bahwa pemberian pupuk organik cair tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan tanaman tinggi (Sundari et al., 2016).

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan interaksi panjang tanaman pada pengamatan 21 hst dan pengamatan jumlah daun 21, 28 hst perlakuan AB mix tanaman sawi nauli, sawi shinta, sawi green hal ini ditunjukkan dengan nilai tertinggi dibandingkan perlakuan yang lainnya.

Tabel 2. Rata-rata Panjang Tanaman 21 hst dan Jumlah Daun 21, 28 hst

Perlakuan	Panjang Tanaman (cm)	Jumlah Daun Tanaman (helai)	Jumlah Daun Tanaman (helai)
	21 hst	21 hst	28 hst
Nutrisi AB mix +Sawi nauli	17,88 c	11,33 e	13,33 d
POC biourine sapi + Sawi nauli	8,77 a	4,93 c	5,20 ab
POC kotoran kambing + Sawi nauli	10,1 a	4,7 bc	4,9 a
Nutrisi AB mix + Sawi shinta	22,41 d	7,20 d	9,67 c
POC biourine sapi + Sawi shinta	8,07 a	3,93 ab	4,33 a
POC kotoran kambing + Sawi shinta	12,9 b	4,1 abc	4,4 a
Nutrisi AB mix + Sawi green	26,54 e	6,47 d	9,33 c
POC biourine sapi + Sawi green	8,2 a	3,7 a	4,6 a
POC kotoran kambing + Sawi green	16,0 c	4,5 abc	6,1 b
BNT 5%	2,81	0,96	1,11

Keterangan : Bilangan yang didampingi dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT taraf 5%; hst : hari setelah tanam; POC : pupuk organik cair.

Pengamatan parameter pertumbuhan didapatkan data untuk perlakuan AB mix masih memiliki nilai tertinggi karena didalam perlakuan AB mix terdapat unsur hara yang lengkap serta komposisi yang digunakan sudah dihitung dan sesuai kebutuhan tanaman sehingga mampu menopang pertumbuhan dan hasil tanaman. Selain itu AB mix merupakan pupuk yang digunakan dalam budidaya hidroponik untuk memberikan nutrisi yang dibutuhkan tanaman. Nutrisi didalam AB mix didapatkan dari pupuk yang

dapat larut dalam air sehingga tanaman dapat menyerap ion-ion tersebut untuk proses pertumbuhan.

. Kebutuhan unsur hara sangat penting untuk proses pertumbuhan tanaman, pertumbuhan tanaman dapat optimum saat kebutuhan unsur hara yang dibutuhkan tanaman dapat tersedia sehingga hasil didapatkan sangat tinggi. Sehingga nutrisi AB mix merupakan nutrisi yang menghasilkan hasil yang terbaik apabila di bandingkan dengan kombinasi pupuk organik cair. Hasil

penelitian Nugraha (2014), menunjukkan bahwa perlakuan dengan menggunakan pupuk AB mix memiliki pertumbuhan dan hasil panen terbaik pada tanaman sawi. Hal ini diduga Nutrisi AB mix memiliki komposisi seimbang yang dibutuhkan oleh tanaman. Komposisi hara seimbang yang dimaksud yakni kandungan unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan tanaman telah terkandung di dalam larutan nutrisi AB mix dan nutrisi yang diperoleh tanaman dari larutan nutrisi AB mix telah memenuhi kebutuhan tanaman.

Unsur hara yang tersedia dalam jumlah yang optimal akan mendukung laju fotosintesis yang cepat dan sempurna, maka proses pembentukan karbohidrat, lemak dan protein dapat berjalan dengan baik pula yang dapat meningkatkan kandungan klorofil. Pertumbuhan tanaman terhadap jumlah daun memerlukan suplai nitrogen yang cukup dan berimbang dengan unsur hara lainnya, selain itu unsur hara yang tersedia juga harus sesuai agar dapat diserap oleh tanaman (Barokah, 2017).

Tabel 3. Rata-rata Jumlah Daun Tanaman 7 dan 14 hst

Pelakuan	Jumlah Daun Tanaman (helai) 7 hst	Jumlah Daun Tanaman (helai) 14 hst
AB Mix	5,22 b	6,82 c
POC Biourine Sapi	4,40 a	3,78 a
POC kotoran kambing	5,56 b	5,11 b
BNT 5%	0,35	0,93
Sawi Nauli	5,20 b	6,29 b
Sawi Shinta	4,44 a	5,13 a
Sawi Green	4,53 a	4,29 a
BNT 5%	0,35	0,93

Keterangan : Bilangan yang didampingi dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata dari uji BNT taraf 5%; hst : hari setelah tanam; POC : pupuk organik cair.

Panjang Akar Tanaman

Hasil analisis ragam pada Tabel 4 menunjukkan bahwa pengamatan panjang akar memberikan pengaruh tidak nyata pada perlakuan AB mix, POC biourine sapi dan POC kotoran kambing dan jenis varietas sawi nauli, sawi shinta dan sawi green terhadap panjang tanaman sawi.

Peningkatan pertumbuhan tanaman dapat meningkatkan kelembaban sehingga metabolisme tanaman menjadi optimal. Hal ini disebabkan karena proses penyerapan zat hara dapat berlangsung baik, pada kelembaban yang baik akar akan lebih mudah menyerap nutrisi. Kelembaban udara dan kelembaban yang sesuai akan memberikan pertumbuhan tanaman yang baik dan produksi yang tinggi. Akar tanaman berfungsi untuk menyerap air dan unsur hara dari dalam tanah, mengangkut air dan unsur hara

ke bagian tumbuhan yang memerlukan serta membantu pertukaran gas, pemberian konsentrasi yang lebih tinggi dapat menyebabkan terjadinya kerusakan pada organ tanaman (Ramlawati, 2016).

Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan bahwa pengamatan pada bobot akar tanaman pada perlakuan AB mix tanaman sawi nauli, sawi shinta, sawi green memiliki nilai terberat dibandingkan perlakuan yang lainnya.

Tabel 4. Rata-rata panjang akar tanaman

Perlakuan	Panjang Akar (cm/tan)
Nutrisi AB mix +Sawi nauli	14,25
POC biourine sapi + Sawi nauli	17,24
POC kotoran kambing + Sawi nauli	17,19
Nutrisi AB mix + Sawi shinta	5,91
POC biourine sapi + Sawi shinta	5,57
POC kotoran kambing + Sawi shinta	4,0
Nutrisi AB mix + Sawi green	4,6
POC biourine sapi + Sawi green	6,3
POC kotoran kambing + Sawi green	7,1
BNT 5%	tn

Keterangan : Bilangan yang didampingi dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT taraf 5%; tn : tidak berbeda nyata; hst : hari setelah tanam.

Tabel 5. Rata-rata Bobot Akar Tanaman, Bobot Total Tanaman, Bobot Segar Tanaman

Perlakuan	Rata-rata bobot akar tanaman (g)	Rata-rata bobot total tanaman (g)	Rata-rata bobot segar tanaman (g)
AB Mix	23,04 b	147,13 b	124,11 b
POC Biourine sapi	10,95 a	16,35 a	5,55 a
POC kotoran kambing	10,64 a	22,71 a	11,96 a
BNT 5%	3,80	22,76	19,91

Keterangan : Bilangan yang didampingi dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT taraf 5%; hst : hari setelah tanam; tn : tidak berbeda nyata.

Pemberian nutrisi dapat dilakukan dengan pemberian pupuk organik dan anorganik, melalui larutan hidroponik. Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa perlakuan nutrisi yang berbeda berpengaruh nyata terhadap bobot akar tanaman. Akar yang baik tentunya akan dapat mengimbangi dan sekaligus mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang lebih baik.

Unsur hara nitrogen yang tercukupi dapat meningkatkan bobot segar tanaman. Menurut Redita (2021), pemberian unsur nitrogen yang tercukupi dapat merangsang pertumbuhan daun, meningkatkan kandungan protein pada daun, dan mempengaruhi bobot segar konsumsi. Tanaman akan tumbuh dengan baik apabila semua unsur hara yang dibutuhkan tanaman tersedia dengan jumlah yang cukup dan berimbang. Nutrisi AB mix memiliki nutrisi yang cukup lengkap baik unsur hara makro maupun mikro, sehingga mampu menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman sawi.

Menurut Ichwalzah, A., dan S. fajriani (2017), kandungan nitrogen yang rendah pada pupuk organik disebabkan oleh kurangnya waktu dalam pengomposan sehingga kandungan unsur hara pupuk organik cair tidak setinggi kandungan unsur hara yang terdapat pada larutan nutrisi AB mix. Unsur hara nitrogen sangat berperan penting dalam pertumbuhan tanaman yang akan mempengaruhi bobot suatu tanaman, bahwa unsur N berfungsi untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman. Sebab tanaman memerlukan unsur N dalam jumlah banyak yang nantinya akan berperan penting dalam proses fotosintesis.

Pupuk organik dapat menyediakan unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan oleh tanaman dalam bentuk anion-kation. Kelebihan pupuk organik cair yang telah terdekomposisi sempurna dapat menyediakan unsur hara bagi tanaman dan mampu diserap oleh tanaman untuk proses pertumbuhan tanaman. Pupuk organik cair yang diperoleh dari proses fermentasi padat kemudian dilanjutkan dengan proses fermentasi cair

dibantu dengan peranan mikroba akan lebih cepat terurai. Awal proses fermentasi, pH, POC akan menurun karena adanya aktivitas mikroba dalam merubah bahan organik menjadi asam organik yang bersifat asam sehingga menurunkan pH.

Salah satu aktivator yang sering digunakan adalah EM4 *Effective Microorganism* 4. EM4 berfungsi sebagai mikroorganisme menguntungkan dalam proses fermentasi. Selain itu, perlu dilakukan penambahan molase yang berfungsi sebagai sumber energi dalam proses pembuatan pupuk organik cair

KESIMPULAN

Terdapat interaksi pada pertumbuhan tanaman 21 hst yang memberikan pengaruh sangat nyata dan pengamatan jumlah daun pada 21 dan 28 hst memberikan pengaruh sangat nyata pada perlakuan AB mix terhadap varietas tanaman sawi nauli, sawi shinta dan sawi green. Kombinasi perlakuan AB mix terhadap varietas tanaman sawi nauli, sawi shinta dan sawi green menunjukkan pertumbuhan dan hasil terbaik dibandingkan dengan perlakuan POC biourine sapi dan POC kotoran kambing.

SARAN

Pembuatan POC segera dilakukan aplikasi, agar tidak menurunkan kualitas dari pupuk organik cair. Pengaplikasian POC Kotoran kambing dan POC biourine sapi sebaiknya dilakukan penyaringan terlebih dahulu untuk menghindari tanaman terserang bakteri dan pembusukan pada akar tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Barokah, R. (2017). Respon dan Pertumbuhan Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Akibat Pemberian Berbagai Jenis Pupuk Kandang. *Jurnal Agro Complex*, 1, 120–125.
- Ichwalzah, A., S. fajriani, dan A. N. (2017). Penggunaan Pupuk Cair Paitan dan Pupuk Cair Kotoran Ayam Sebagai Nutrisi Kangkung (*Ipomea reptans*) Pada Sistem Hidroponik Sumbu. *Jurnal Produksi Tanaman*, 5(8), 1275 – 1283.
- Muhadiansyah, T.O, S. dan S. . A. (2016). Efektifitas Pencampuran Pupuk Organik Cair dalam Nutrisi Hidroponik pada Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). *J. Agronida*, 2(1), 37-46.
- Nugraha, R. U. (2014). Sumber Hara Sebagai Pengganti AB mix pada Budidaya Sayuran Daun Secara Hidroponik. In *Bogor: Departemen agronomi dan Hortikultura: Institut Pertanian Bogor*.
- Pardosi, A. I. dan M. (2014). Respon Tanaman Sawi Hijau (*Brassicca juncea* L.) terhadap pupuk Organik Cair Limbah Sayuran pada Lahan Kering Ultisol. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal*.
- Ramlawati. (2016). Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.) pada Berbagai Nutrisi larutan Hidroponik. *UIN Alauddin Makassar*, 3, 30–58.
- Redita. (2021). *Pengaruh Nutrisi dan Unsur Hara (Fe dan Ca) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (Brassica rapa L. var chinensis) Pada Hidroponik Sistem Sumbu (wick system)*. Universitas Brawijaya Malang (4).
- Sunaryo, Y. (2016). *Petunjuk Praktikum Hidroponik Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC)*. Universitas Sarjanawiyata Tamansiawa.
- Sundari, I. R. dan U. . H. (2016). Pengaruh POC terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakchoy (*Brassica chinensis* L.) dengan Sistem Hidroponik. *J. Magrobis*, 16(2), 9–19.
- Widodo dan Slamet. (2013). *Hama dan Pengendalian Jarak Kepyar*. Badan Penyuluhan dan Pengembangan Sumberdaya Manusia.