PUCUK Jurnal Ilmu Tanaman
E-ISSN 2809-1035
P-ISSN 2809-784X

RESPON PERTUMBUHAN TANAMAN KANGKUNG (*IPOMOEA REPTANS POIR*) TERHADAP PEMBERIAN HARA MIKRO MELALUI AKAR DAN DAUN

GROWTH RESPONSE OF WATER SPINACH PLANTS (*IPOMOEA REPTANS POIR*) TO MICRO-NUTRIENT APPLICATION THROUGH ROOTS AND LEAVES

Heny Alpandari[1*)], Tangguh Prakoso[2]

[1,2)] Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muria Kudus
Jl. Lkr. Utara, Kayuapu Kulon, Gondangmanis, Kec. Bae, Kabupaten Kudus, Jawa Tengah

[*)]Email : heny.alpandari@umk.ac.id

ABSTRAK

Kangkung darat adalah salah satu jenis tanaman hortikultura yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Kangkung membutuhkan unsur hara yang cepat tersedia untuk mendukung pertumbuhannya. Unsur hara mikro merupakan salah satu penunjang yang penting untuk tanaman. Ada dua cara pemberian unsur hara mikro pada tanaman, melalui akar dan melalui daun. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk mikro lengkap melalui akar dan daun terhadap pertumbuhan tanaman kangkung. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni-Agustus 2023, menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal. Perlakuan terdiri dari 3 yaitu kontrol, pupuk mikro diberikan melalui akar (disiram), pupuk mikro diberikan melalui daun (semprot). Parameter pengamatan berupa: Tinggi tanaman, jumlah daun, kehijauan daun, bobot segar tajuk, bobot segar akar, bobot kering tajuk, bobot kering akar, Nisbah akar tajuk, Nisbah luas daun dan bobot daun khas. Berdasarkan hasil penelitian, pemberian unsur hara mikro pada tanaman kangkung melalui daun memberikan pengaruh yang lebih baik pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, kehijauan daun, luas daun dan nisbah luas daun.

Kata Kunci: Kangkung, Unsur Hara Mikro, Disiram, Semprot

ABSTRACT

Water spinach is a type of horticultural plant that has high economic value. Water spinach needs nutrients that are quickly available to support its growth. Micronutrients are an important support for plants. There are two ways of providing micronutrients to plants, through roots and through leaves. The aim of this research was to determine the effect of providing complete microfertilizer through the roots and leaves on the growth of kale plants. This research was carried out in June-August 2023, using a single factor Completely Randomized Design (CRD). The treatments consisted of 3, namely control, micro fertilizer given through the roots (watered), micro fertilizer given through the leaves (spray). The observation parameters are: plant height, number of leaves, greenness of the leaves, fresh weight of the crown, fresh weight of the roots, dry weight of the crown, dry weight of the roots, ratio of root shoots, ratio of leaf area and typical leaf weight. The results of the research, providing micronutrients to kale plants through the leaves has a better influence on the parameters of plant height, number of leaves, greenness of the leaves, leaf area and leaf area ratio.

Keywords: Kale, Micro Nutrients, Watered, Sprayed

PENDAHULUAN

Kangkung darat (*Ipomoea reptans Poir*) adalah salah satu jenis tanaman hortikultura yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan tersebar luas di sebagian besar wilayah Asia Tenggara. Beberapa negara di kawasan ini, seperti Taiwan, Thailand, Filipina, dan Indonesia, telah mulai

mengembangkan budidaya kangkung secara intensif dan komersial (Angraeni *et al*., 2018). Budidaya kangkung memiliki keunggulan yakni kemudahan pada teknik budidayanya dan pengelolaan yang sederhana, serta perawatan yang mudah dilakukan (Safitri, *et al*., 2015). Keunggulan lain dari kangkung adalah mudah tumbuh pada berbagai jenis media tanam karena kemampuannya beradaptasi dengan mudah, sehingga memungkinkan ditanam di areal terbatas (Walangitan, *et al*., 2021). Terdapat dua jenis kangkung yang dikenal di Indonesia, yaitu kangkung darat dan kangkung air (Suroso & Antoni, 2016), kangkung darat memiliki daun yang cenderung lebih sempit dibandingkan kangkung air.

Tanaman kangkung pada dasarnya adalah tanaman tahunan (*perennial plants*), namun kebiasaan petani memanennya pada umur sekitar 25-30 hari (Wahyono, *et al*., 2013), sehingga terlihat sebagai tanaman tahunan. Dari segi sosial dan ekonomi, budidaya kangkung darat menawarkan prospek yang menjanjikan jika diarahkan ke sektor agribisnis. Meskipun harga kangkung tergolong rendah, namun jika dikelola secara intensif dan berorientasi pada agribisnis, tanaman ini dapat memberikan keuntungan yang signifikan bagi petani.

Tanaman memperoleh kebutuhan unsur hara melalui media tanam, namun seringkali unsur hara yang ada belummencukupi dan belum dapat memenuhi kebutuhan tanaman secara keseluruhan (Alpandari, *et al*., 2019). Sehingga, dibutuhkan tambahan unsur hara dalam bentuk pupuk (Subrata & Darsan, 2018). Pemupukan merupakan salah satu langkah yang diambil untuk memenuhi kebutuhan unsur hara yang diperlukan oleh tanaman (Prakoso, *et al.,* 2022). Fungsi pemupukan dalam metabolisme tanaman diantaranya adalah pembentukan struktur sel, dinding sel, serta dalam meningkatkan kesehatan tanaman secara keseluruha (Rouhani & Samih, 2013). Tanaman kangkung yang memiliki umur panen lebih cepat, membutuhkan unsur hara yang cepat tersedia untuk mendukung pertumbuhannya.

Unsur hara mikro merupakan salah satu penunjang yang penting untuk tanaman. Ada dua cara pemberian unsur hara mikro pada tanaman, melalui akar dan melalui daun. Pemberian unsur hara melalui akar umum dilakukan, karena lebih efesien waktu dan tenaga, caranya pun sudah biasa dilakukan petani, yakni disiramkan pada media. Pemberian unsur hara melalui daun dianggap lebih efektif karena unsur hara mikro tersebut dapat diserap dengan lebih mudah oleh tanaman melalui stomata yang terdapat pada permukaan daun (Fauziah, *et al*., 2018). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan tanaman kangkung (*Ipomoea reptans Poir*) terhadap pemberian pupuk mikro lengkap melalui akar dan daun.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Kaca Fakultas Pertanian, Universitas Muria Kudus, pada bulan Juni-Agustus 2023. Alat yang digunakan adalah Polybag, Sekop, pengaduk, gelas ukur, handsprayer, timbangan analitik, pengaris, oven, ember, SPAD. Sedangkan bahan yang digunakan diantaranya benih kangkung var. Hapsari, pupuk mikro (Metalik), pupuk NPK, tanah.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktor tunggal. Perlakuan terdiri dari 3 yaitu kontrol, pupuk mikro diberikan melalui akar, pupuk mikro diberikan melalui daun. Pemberian melalui akar dengan cara di siram dan pemberian melalui daun dengan cara di semprot. Setiap perlakuan diaplikasikan satu minggu sekali selama 5 minggu. Masing perlakuan diulang sebanyak 5 kali. Jarak tanam antar polybag adalah 15x10cm.

Parameter pengamatan berupa: Tinggi tanaman, jumlah daun, kehijauan daun (SPAD), bobot segar tajuk, bobot segar akar, bobot kering tajuk, bobot kering akar, Nisbah akar tajuk (NAT), Nisbah luas daun (NLD) dan bobot daun khas (BDK). Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan sidik ragam (Anova). Apabila terdapat beda nyata, dilanjutkan dengan Duncan's Mutiple Range Test (DMRT) 5%.

Berikut adalah rumus dalam parameter pengamatan tanaman:

BDK = $\frac{Lw}{La}$ g/dm^2

NLD = $\frac{La}{W}$ dm^2/g

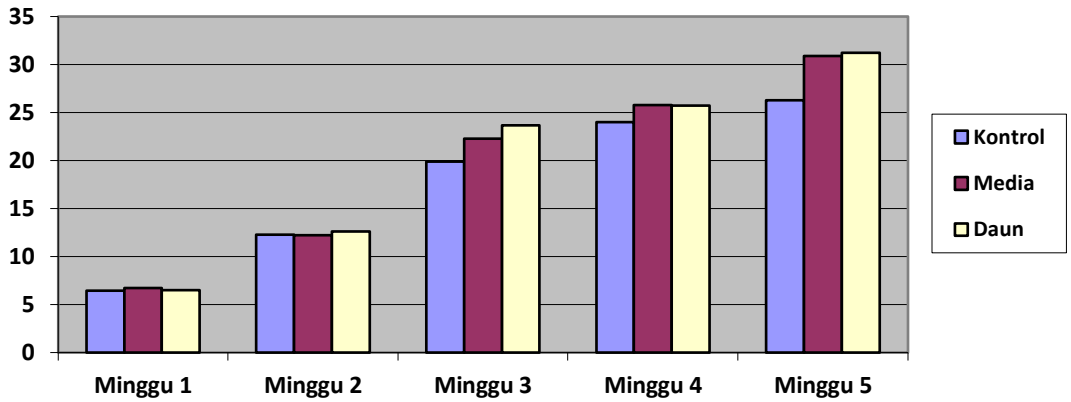
NAT= $\frac{Wa}{W}$

Keterangan:
Lw = bobot kering daun
La = luas daun
W = bobot kering tanaman

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman merupakan salah satu parameter pada vase vagetatif yang menunjukan aktifitas pertumbuhan sebagai akibat dari suatu perlakuan lingkungan (Alpandari, 2018). Tinggi tanaman terjadi karena adanya pembelahan dan perpanjangan sel yang umumnya terjadi di pucuk tanaman. Hal ini merupakaan proses sintesis protein, yang diperoleh tanaman dari lingkungan seperti bahan organik di dalam tanah (Hidayat, 2013).



Gambar 1. Grafik tinggi tanaman kangkung selama 5 minggu

Berdasarkan grafik pada gambar 1, tinggi tanaman pada minggu pertama hingga minggu ke-5 menunjukan rata-rata tinggi tannaman yang berbeda. Perlakuan pemberian hara mikro baik melalui akar maupun melalui daun menunjukan hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol. Hal ini sejalan dengan pernyataan Safitri *et al,* (2015) bahwa tersedianya unsur hara yang memadai, menyebabkan tanaman akan akan tumbuh dan menghasilkan produksi yang optimal.

Aplikasi perlakuan hara mikro lengkap pada tanaman kangkung melalui daun, memberikan hasil yang tertinggi hal ini dikarenakan penyerapan unsur hara melalui daun dapat segera dimanfaatkan oleh daun dalam proses fotosintesis.

Jumlah Daun

Daun menjadi salah satu faktor pertimbangan utama dalam menilai tingkat produksi tanaman (Suroso & Antoni, 2016). Hasil analisis sidik ragam terhadap jumlah daun kangkung menunjukkan bahwa perlakuan pemberian hara mikro melalui akar dan daun berpengaruh nyata pada jumlah daun di minggu ke-5 setelah tanam.

Unsur hara mikro (Metalik) yang diberikan pada tanaman mengandung Mg, Mn, B, Fe, Cu, Zn, Mo, Asam organik. Semakin lengkap unsur hara yang diberikan, maka semakin baik pertumbuhan tanaman. Goldsworthy & Fisher (1996) menyatakan bahwa perkembangan daun adalah hasil dari pembelahan sel yang diikuti oleh pembesaran sel. Pembelahan sel ini sangat dipengaruhi oleh pertumbuhan tanaman. Semakin bertambahnya pertumbuhan tanaman, pertumbuhan daun juga akan meningkat secara proporsional.

Tabel 1. Jumlah daun 5 minggu setelah tanam yang diberi perlakuan pupuk mikro melalui akar dan daun

Perlakuan	Pengamatan Minggu Ke-				
	1	2	3	4	5
Kontrol	4 a	8 a	10 a	10,2 a	11,22 b
Akar	4 a	8 a	10,4 a	11,7 a	13,52 ab
Daun	4 a	8 a	10,51 a	12,02 a	14,81 a

Keterangan: Rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Kehijauan Daun

Daun yang memiliki warna hijau yang lebih intens diduga memiliki kadar klorofil yang tinggi (Subrata & Darsan, 2018). Kehijuan daun diamati sebagai pendekatan untuk mengetahui jumlah klorofil pada daun. Kadar klorofil dipengaruhi oleh nitrogen dalam daun. Unsur nitrogen dapat diperoleh dari pupuk yang diberikan pada tanaman.

Tabel 2. Kadar kehijauan daun selama 5 minggu setelah tanam yang diberi perlakuan pupuk mikro melalui akar dan daun.

Perlakuan	Pengamatan Minggu Ke-				
	1	2	3	4	5
Kontrol	2.27 a	2.63 a	2.81 a	2.52 b	3.12 b
Akar	2.72 a	2.89 a	3.02 a	3.88 a	4.01 ab
Daun	2.69 a	3.23 a	3.45 a	3.81 a	5.22 a

Keterangan: Rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Pengamatan kehijauan daun dilakukan menggunakan SPAD (*Soil Plant Analysis Development*). Berdasarkan tabel 2, kehijauan daun pada minggu 1 hingga minggu ke-3 tidak menunjukan beda nyata antara perlakuan, namun pada minggu ke-4 dan 5, perlakuan pemberian unsur hara mikro baik melalui akar maupun melalui daun memberikan pengaruh lebih baik dibandingkan perlakuan kontrol.

Luas daun (LD), Nisbah luas daun (NLD), Bobot daun khas (BDK)

Daun adalah bagian utama pada tumbuhan yang berperan penting dalam proses fotosintesis dan berdampak langsung pada pertumbuhan serta produktivitas tanaman. Peran yang utama dari daun dalam pertumbuhan tanaman menyebabkan perbedaan dalam produksi biomassa tanaman, karena kemampuan berbeda dari daun dalam menghasilkan karbon yang diperlukan untuk pembentukan biomassa tanaman (Wicaksono & Kadapi, 2021). Pengukuran luas daun merupakan hal penting untuk menilai pertumbuhan dan fungsi fisiologis tanaman (Andrian *et al*., 2022). Data ukuran daun diperlukan untuk menghitung indeks luas daun serta asimilasi bersihnya. Selain itu, pengukuran luas daun bergungsi untuk untuk mengetahui tingkat evaporasi, fotosintesis, dan respirasi yang terjadi (Lindroth *et al*., 2017). Nisbah luas daun merupakan cerminan morfologi tanaman yang melingkupi proses tranlokasi hasil fotosintesis ke bagian daun dan pemanfaatan substrat dalam pembentukan luas daun (Maulana, 2018).

Nisbah luas daun berhubungan dengan bobot daun khas, yakni mengenai ketebalan daun tanaman (Rahman *et al.,* 2023). Ketebalan daun memengaruhi jumlah kloroplas tiap luas daun, sehingga daun yang lebih tebal memiliki kemampuan yang lebih besar untuk menyerap cahaya matahari dan mengurangi CO_2 dibandingkan dengan daun yang lebih tipis (Susilo, 2014).

Bobot daun khas merupakan indikator ketebalan daun pada tanaman. Semakin tebal daun, semakin tinggi nilai bobot daun khasnya (Dahu, 2022).

Tabel 3. Luas daun, Nisbah luas daun dan bobot daun khas pada minggu ke-5 setelah tanam yang diberi perlakuan pupuk mikro melalui akar dan daun.

Perlakuan	Pengamatan Minggu Ke-5		
	LD (cm^2)	NLD (cm^2/g)	BDK (cm^2/g)
Kontrol	25,66 b	59,67 c	0.08 a
Akar	37,91 ab	64,25 b	0.08 a
Daun	42,46 a	80,11 a	0.06 a

Keterangan: Rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Berdasarkan hasil analisis pada tabel 3, luas daun kangkung yang diberi unsur hara mikro melalui akar ataupun daun memberikan hasil yang berbeda nyata. Pemberian unsur hara melalui daun dengan cara di semprot memberikan pengaruh lebih baik pada parameter luas daun (42,46a) dan nisbah luas daun (80,11a), meskipun tidak memberikan pengaruh nyata pada bobot daun khas. Hal ini sejalan dengan pernyataan Fauziah, *et al*, (2018) bahwa pemberian unsur hara melalui daun dianggap lebih efektif karena unsur hara mikro tersebut dapat diserap dengan lebih mudah oleh tanaman melalui stomata yang terdapat pada permukaan daun.

Bobot Segar, Bobot Kering Dan Nisbah Akar Tajuk

Bobot segar tanaman adalah bobot tanaman yang masih hidup dan diukur secara langsung setelah dipanen, sebelum mengalami penurunan berat akibat kehilangan air (Lakitan, 1996). Sementara bobot kering adalah total hasil asimilat tanaman berupa seperti protein, karbohidrat, dan lipid (Mariay *et al*., 2022), yang didapatkan setelah air dalam jaringan menguap. Nisbah akar tajuk adalah perbandingan antara biomasa bagian akar dengan biomasa tanaman yang berada diatas tanah (daun dan batang). Pengukuran nisbah akar tajuk dilakukan untuk mengetahui perkembangan tanaman akbit dari perlakuan yang diberikan.

Tabel 4. Bobot segar tanaman, bobot kering tanaman, nisbah akar tajuk pada minggu ke-5 setelah tanam yang diberi perlakuan pupuk mikro melalui akar dan daun.

Perlakuan	Pengamatan Minggu Ke-5				
	Bobot segar (g)		Bobot Kering (g)		Nisbah akar tajuk
	Tajuk	Akar	Tajuk	Akar	
Kontrol	1.82 a	1.77 a	0,21 a	0,12 a	0,5 a
Akar	2.62 a	1.83 a	0,31 a	0,28 a	0,9 a
Daun	2.63 a	1.70 a	0,29 a	0,24 a	0,82 a

Keterangan: Rata-rata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam pada tabel 4, bobot segar, bobot kering dan nisbah akar tajuk tidak menunjukan beda nyata. Secara angka, perlakuan pemberian unsur hara memberikan pengaruh pada masing masing bagian tanaman. Perlakuan pemberian melalui akar memberikan pengaruh lebih tinggi pada akar (1,83a), begitupun perlakuan pemberian unsur hara melalui

daun, menunjukan angka leboh tinggi (2,63a). Menurut Mariay *et al*, (2022), pada masa pertumbuhan, tanaman memerlukan unsur hara untuk melakukan proses fotosintesis. Semakin banyak unsur hara yang diserap oleh tanaman, maka hasil akumulasi fotosintat akan meningkat. Bagian tajuk tanaman memiliki bobot segar lebih tinggi dikarenakan hasil fotosintesis banyak ditranslokasikan ke bagian tajuk tanaman.

Bobot kering tanaman merupakan hasil dari keseimbangan antara penyerapan karbon dioksida melalui fotosintesis dan pengeluaran karbon melalui respirasi. Jika respirasi melebihi fotosintesis, berat kering tanaman akan menurun, dan sebaliknya (Gadner *et al*., 1991). Berdasarkan tabel 4, bobot kering tanaman baik tajuk maupun akar tidak menunjukan perbedaan nyata. Meskipun secara angka, perlakuan pemberian unsur hara, baik melalui akar (0,9a) ataupun tajuk (0,82a) memberikan angka yang lebih tinggi dibandingkan kontrol (0,5a).

Nilai nisbah Akar Tajuk memperlihatkan pertumbuhan tanaman yang lebih dominan ke tajuk atau ke bagian akar. Perlakuan kontrol menunjukkan nisbah akar tajuk yang paling rendah, meskipun secara sidik ragam ketiga perlakuan tidak menunjukan beda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa pertumbuhan lebih dominan ke arah tajuk. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi nisbah akar tajuk, seperti pasokan air yang kurang, rendahnya pasokan nitrogen, kurangnya oksigen dalam tanah, dan suhu tanah yang rendah (Fitter *et al*., 1998).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, pemberian unsur hara mikro pada tanaman kangkung melalui daun memberikan pengaruh yang lebih baik pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, kehijauan daun, luas daun dan nisbah luas daun.

DAFTAR PUSTAKA

Alpandari, H. (2018). Pengaruh N-Butyl-Thiophosphoric-Triamide Dan N-Propyl Thiophosphoric Triamide Terhadap Efisiensi Serapan Nitrogen, Aktivitas Fisiologis, Pertumbuhan, Dan Hasil Jagung Hibrida Di Vertisol, Gunung Kidul. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.

Alpandari, H., PUtra, E. T., & Wulandari, C. (2019). The Effects of Urea Fertilizing Techniques on Growth and Yield of Corn (Zea mays) in Vertisol Playen, Gunungkidul. Ilmu Pertanian (Agricultural Science), 4(3), 117-122.

Andrian, R., Agustiansyah, Junaidi, A., & Lestari, D. (2022). Aplikasi Pengukuran Luas Daun Tanaman Menggunakan Pengolahan Citra Digital Berbasis Android. Jurnal Agrotropika, 21(2), 115-123.

Angraeni, F., Kasi, P. D., Suaedi, & Sanmas, S. (2018). Pemanfaatan Pupuk Organik Cair Rebung Bambu U Ntuk Pertumbuhan Kangkung Secara Hidroponik. Jurnal Biology Science & Education, 7(1), 42-48.

Dahu, A. R. (2022). Pengaruh Jenis Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Kultivar Ubi Jalar (Ipomoea batatas, L.). Savana Cendana, 7(1), 1-4.

Fauziah, F., Wulansari, R., & Rezamela, E. (2018). Pengaruh Pemberian Pupuk Mikro Zn dan Cu serta Pupuk Tanah terhadap Perkembangan Empoasca sp. pada Areal Tanaman Teh. Jurnal Agrikultura, 29(1), 26-34.

Fitter, A., Hay, R. K., & Sri A, E. D. (1998). Fisiologi Lingkungan Tanaman (Terjemahan). Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Gadner, P., Brent, P., L, R., & Mitcel. (1991). Fisiologi Tanaman Budidaya. Jakarta: Universitas Indonesia.

Goldsworthy, P., & Fisher, N. M. (1996). Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.

Hidayat, T. (2013). Pertumbuhan dan Produksi Sawi (Brassica juncea L) Pada Inceptiol dengan Aplikasi Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit. Jurnal Agroteknologi Universitas Riau, 7(2), 1-9.

Lakitan, B. (1996). Fisiologi pertumbuhan dan perkembangan Tanaman Cetakan I. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.

Lindroth, A., Lagergren, F., Aurela, M., Christensen, B., Dellwik, G. B., Ibrom, A., & Johansson, T. (2017). Leaf area index is the principal scaling parameter for both gross photosynthesis and ecosystem respiration of Northern deciduous and coniferous forests. Tellus B:Chemical and Physical Meteorology , 129–142.

Mariay, I. F., Segoro, B., & Tuhumena, I. (2022). Nisbah Daun Batang, Nisbah Berat Daun dan Nisbah Akar Tajuk Tanaman Sawi Pagoda (Brassica narinosa L.) Akibat Pemberian Pupuk Organik Cair Kascing, Papua Nutrient dan MA-11. Jurnal AGROTEK, 10(4), 84-91.

Maulana, M. R. (2018). Analisis Karakteristik Fisiologi Dan Pertumbuhan Tanaman Kedelai (Glycine max L) Terhadap Perimbangan Pupuk dan Populasi Tanaman Pada Sistem Tumpang sari Tebu Kedelai. Jurnal Fakultas Pertanian, 14-45.

Prakoso, T., Alpandari, H., & Sridjono, H. H. (2022). Respon pemberian unsur hara makro essensial terhadap pertumbuhan tanaman jagung (Zea mays). Muria Jurnal Agroteknologi (MJ-Agroteknologi), 1(1), 8-13.

Rahman, A. M., Lestari, M., & Sunawan. (2023). Hubungan Indeks Luas Daun, Luas Daun Spesifik dan Nisbah Luas Daun Akibat Pemberian Berbagai Jenis dan Dosis Pupuk Organik Tanaman Lobak (Raphanus sativus L.). Jurnal Agronisma, 11(2), 22-34.

Rouhani, M., & Samih, M. (2013). Evaluation of two spring application of micronutrient on the population density of common pistachio psylla (Agonoscena pistaciae) in pistachio orchards. Journal of Plant Protection Research, 2(5), 61-65.

Safitri, M., Handayani, T. T., & Yolida, B. (2015). Pengaruh Pupuk Organik Cair Kulit Buah Pisang Kepok. Jurnal Bioterdidik: Wahana Ekspresi Ilmiah, 3(5), 2-11.

Subrata, B. A., & Darsan, S. (2018). Efektivitas Pemberian Hara Mikro Melalui Media Dan Daun Pada Tanaman Kangkung (Ipomea reptans Poir). Agrin, 22(1), 39-45.

Suroso, B., & Antoni, N. (2016). Respon Pertumbuhan Tanaman Kangkung Darat(Ipomoea REPTANS Poir) Terhadap Pupuk Bioboost Dan Pupuk Za. Agritrop Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian , 14(1), 98-108.

Susilo, D. E. (2014). Nisbah Berat Daun dan Luas Daun Spesifik Tanaman Sawi Akibat Pemberian Pupuk Organik di Tanah Gambut Kota Palangkaraya. Anterior Jurnal, 13(2), 132 – 138.

Wahyono, E., Sadjuddin, H., Soetrisno, B., Sudarno, N., Jueni, Hidayat, E., . . . Sutarto. (2013). Pertanian Alami: Budidaya Sayuran. Bogor: YABI-WCSYAPEKA.

Walangitan, F. S., Supit, J., & Kawulus, R. (2021). Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Kambing Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kangkung Darat (Ipomoea Reptans) Pada Tanah MARGINAL . Cocos Jurnal , 13(2), 1-12.

Wicaksono, F. Y., & Kadapi, M. (2021). Perbandingan Model Regresi untuk Pengukuran Luas Daun Gandum di Daerah Tropis. PASPALUM : Jurnal Ilmiah Pertanian, 9(2), 150-156.