

RESPON TANAMAN BAYAM MERAH (*Amaranthus tricolor* L.) TERHADAP PERBEDAAN KONSENTRASI GANDASIL D DAN JENIS SUMBU SECARA HIDROPONIK

RESPONSE OF THE RED AMARANTH (*Amaranthus tricolor* L.) TO DIFFERENT CONCENTRATION OF GANDASIL D FERTILIZER AND TYPES OF WICK IN HYROPONICS

Setyo Pambudi^{1*}, Sri Ritawati¹, Kiki Roidelindho¹, Yuyu Romdhonah¹

¹Jurusan Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Banten, Indonesia

*Email Penulis korespondensi: spambudii30@gmail.com

Abstrak

Bayam merah merupakan salah satu varietas bayam cabut yang berpotensi besar sebagai antioksidan. Pemberian pupuk Gandasil D merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan kualitas produksi terutama pada bagian daun pada tanaman sayuran. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pemberian pupuk Gandasil D dengan berbagai konsentrasi dan perbedaan jenis sumbu terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) yang dilakukan secara hidroponik dengan metode *wick system*. Rancangan penelitian yang digunakan yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial terdiri dari dua faktor, yaitu: Konsentrasi pupuk Gandasil D (N) terdiri dari empat taraf, diantaranya: 0 g/L, 2 g/L, 3 g/L, dan 4 g/L. Faktor kedua yaitu jenis sumbu yang terdiri dari 3 taraf, diantaranya: Sumbu Kompor, Sumbu Kain Flanel, dan Sumbu Kain Wol. Pemberian pupuk Gandasil D dengan konsentrasi 2 g/L memiliki hasil rata-rata tertinggi pada parameter tinggi tanaman saat 21 dan 28 HST yaitu (12,94 cm) dan (18,53 cm). Pemberian pupuk Gandasil D dengan konsentrasi 4 g/L memiliki hasil rata-rata tertinggi pada parameter pengamatan bobot basah dan bobot kering tanaman yaitu (13,80 gram) dan (9,58 gram).

Kata kunci: hidroponik, gandasil d, bayam merah

Abstract

Red amaranth is a type of amaranth that have some potential as an antioxidant. The application of Gandasil D fertilizer can help plants to improve the quality of production, especially in the leaf part. This research aims to determine the response of red amaranth (*Amaranthus tricolor* L.) to the different concentrations of Gandasil D fertilizer and wick types in hydroponic system using the wick system method. The experimental design used in this study was a Factorial Randomized Block Design (RBD) consisting of two factors. The first factor was the concentration of Gandasil D fertilizer, there were four levels of concentration: 0 g/L, 2 g/L, 3 g/L, and 4 g/L. The second factors was the type of wick, which consisted of three levels: stove wick, flannel wick, and wool wick. The results is Gandasil D fertilizer at 2 g/L significantly increased plant height at 21 and 28 Days After Sowing (DAS), measuring (12,94 cm) and (18,53 cm). The application of Gandasil D fertilizer at 4 g/L produced the highest results for fresh and dry weight at (13,80 grams) and (9,58 grams).

Keywords: hydroponic, gandasil d fertilizer, red amaranth

PENDAHULUAN

Bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) adalah tanaman yang dapat hidup di daerah tropis dan juga subtropis. Bayam merupakan sayuran yang paling banyak dikonsumsi di Indonesia setelah kangkung. Berdasarkan data BPS tahun 2019 dalam Ritonga A. W. *et al.* (2021), diketahui bahwa bayam memiliki tingkat konsumsi 9,26 gram per kapita per harinya. Bayam merah memiliki keunggulan seperti memiliki kandungan gizi yang tinggi, serta memiliki warna yang lebih menarik. Bayam merah mengandung beberapa vitamin didalamnya yaitu vitamin A dan vitamin C, serta terdapat pula kalsium, fosfor, besi, zinc, dan berbagai garam mineral yang sangat penting bagi tubuh (Ningsih W. *et al.*, 2022). Bayam merah juga memiliki kadungan antosianin

(pigmen merah) yang dapat mengurangi terjadinya oksidasi radikal bebas dan menjaga stabilitas tubuh (Fatikasari *et al.*, 2022).

Seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk di Indonesia, permintaan pada sayuran dan tanaman pangan meningkat pula. Dengan meningkatnya permintaan terhadap produk pangan termasuk sayuran, maka dilakukan pertanian dengan sistem hidroponik untuk tetap memenuhi kebutuhan masyarakat seiring dengan berkurangnya lahan pertanian di Indonesia. Hidroponik merupakan sebuah kegiatan bertani yang menggunakan air sebagai medianya, serta memanfaatkan beragam media tanam diantaranya yaitu dengan menggunakan rockwool, *cocopeat*, arang sekam, dan juga pasir (Rustomo *et al.*, 2022). Menurut Susanto & Gunawan (2021), penggunaan sistem hidroponik mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman dan tanaamn menjadi lebih terkontrol. Khabilah *et al.* (2022) menyatakan, bahwa alasan lain budidaya bayam secara hidroponik ini mulai banyak dilakukan yaitu karena teknik budidaya bayam secara konvensional akan menyebabkan nutrisi yang diperoleh oleh bayam menjadi tidak merata, karena dalam prakteknya benih hanya ditebar tanpa memperhatikan jarak tanam sehingga menyebabkan terjadinya perebutan unsur hara pada tanaman yang berjarak sangat dekat.

Terdapat berbagai macam sistem hidroponik, salah satunya yaitu *wick system* yang merupakan metode hidroponik yang paling sederhana (Eddy *et al.*, 2019). Sumbu yang umumnya digunakan yaitu kain flanel, namun terdapat beberapa bahan lain yang memiliki daya kapilaritas yang baik dan dapat digunakan sebagai sumbu seperti sumbu kompor, tali kapas, dan benang wol (Zhahirah *et al.*, 2023). Prinsip dari hidroponik *wick system* sangat mudah untuk diaplikasikan, sebab tingkat kesulitan dari pengaplikasian hidroponik *wick system* ini tergolong cukup mudah untuk dilakukan. Kelemahan dari *wick system* yaitu sumbu memiliki keterbatasan dalam mensuplai kebutuhan air tanaman ketika laju evapotranspirasi lebih tinggi daripada laju aliran kapilaritas air dari wadah (Ramadhani, 2019). Perbedaan kualitas sumbu memiliki peran yang penting dalam kemampuan daya kapilaritas. Daya kapilaritas suatu sumbu dipengaruhi oleh kualitas serat dan besaran pori-pori seratnya. Hal tersebut dapat mempengaruhi serapan sumbu agar dapat menyuplai air dan nutrisi pada tanaman (Zhahirah *et al.*, 2023). Apabila sumbu yang digunakan memiliki daya kapilaritas yang rendah, akan menyebabkan tanaman kekurangan pasokan air dan nutrisi (Arini., 2019).

Tanaman sangat bergantung pada pupuk, karena pemberian pupuk akan meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan suatu tanaman. Budidaya tanaman secara hidroponik sangat bergantung pada sumber nutrisi yang berasal dari bahan organik ataupun bahan kimia (Fathulloh, 2016). Pupuk Gandasil D merupakan pupuk daun dengan sifat anorganik yang umumnya disebut sebagai foliar fertilizer. Pupuk ini mengandung 14% Nitrogen, 12% Fosfat, 14% Kalium, 1% Magnesium dan beberapa unsur lainnya seperti Mangan (Mn), Tembaga (Cu), Boron (b), Seng (Zn), dan Kobalt (Co) (Manurung F. S. *et al.*, 2020). Pupuk AB Mix dan Gandasil D merupakan pupuk termasuk ke dalam jenis padatan, sehingga perlu untuk diencerkan terlebih dahulu untuk diaplikasikan ke dalam tanaman secara hidroponik. Alkausar & Herman (2023) menyatakan, bahwa pupuk Gandasil D memiliki kemampuan untuk meningkatkan pertumbuhan vegetatif pada tanaman terutama pada bagian daun. Pupuk AB Mix digunakan sebagai penyedia nutrisi bagi tanaman yang dibudidayakan dengan sistem hidroponik, adapun beberapa unsur yang terdapat di dalam pupuk AB Mix yaitu nitrogen, fosfor, kalsium, magnesium, sulfur, tembaga, seng, dan besi yang sangat dibutuhkan oleh tanaman selama proses metabolisme agar tanaman dapat tumbuh dan berkembang secara maksimal (Sulistyowati & Nurhasanah, 2021). Pengenceran pupuk sebagai larutan nutrisi

dilakukan dengan tujuan agar pupuk tersebut dapat terserap oleh akar tanaman secara maksimal dan tidak terjadi endapan.

Dalam penelitiannya, Wardani *et al.* (2021) menyatakan bahwa penggunaan perlakuan AB Mix dan *cocopeat* memberikan hasil rata-rata terbaik pada beberapa parameter, yaitu pada tinggi tanaman, jumlah daun, dan bobot basah tanaman bayam merah. Sehingga kombinasi perlakuan AB Mix dan *cocopeat* ini merupakan kombinasi perlakuan terbaik karena kemampuan dari *cocopeat* yang mampu menyerap dan menyimpan larutan dengan sangat baik, sehingga tanaman bayam merah dapat memperoleh nutrisi secara maksimal.

Tanaman bayam merah termasuk ke dalam tanaman yang rentan terserang hama dan penyakit. Sehingga perlu untuk melakukan tindakan pencegahan, salah satu cara untuk mencegah tanaman bayam merah terserang hama dan penyakit adalah dengan penggunaan pestisida nabati secara berkala. Menurut Nurmansyah *et al.* (2023), Penggunaan pestisida nabati berbahan dasar minyak atsiri ini sebagai salah satu alternatif dikarenakan sumber bahan bakunya yang mudah didapatkan. Senyawa yang terkandung pada minyak atsiri dapat menghambat hama dalam proses peletakan telurnya sehingga secara tidak langsung dapat memperlambat perkembangbiakan hama tersebut (Rahayu *et al.*, 2020).

Penelitian ini menggunakan *cocopeat* sebagai media tanam, dikarenakan *cocopeat* memiliki kemampuan untuk mengikat dan menyimpan air dan nuturi dengan sangat baik. Menurut Charitsabita *et al.* (2019), kelebihan dari *cocopeat* sebagai media tanam yaitu kemampuannya dalam menyimpan air yang sangat banyak, hingga 73% serta dapat menyimpan nutrisi yang cukup sehingga tanaman tidak akan mengalami kekurangan air dan nutrisi, serta didukung dengan pengaplikasian pupuk Gandasil D yang dapat meningkatkan pasokan nutirsi bagi tanaman selama proses fotosintesis tanaman bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.). Arifin *et al.* (2023) menyatakan, bahwa pupuk Gandasil D digunakan untuk meningkatkan kemampuan pertumbuhan tunas pada tanaman sayuran.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang dilaksanakan di *Greenhouse* Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Sultan Ageng Tirtayasa Kampung Cikuya, Kecamatan Pabuaran, Kabupaten Serang, Banten. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli hingga Agustus 2024.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu baki yang berukuran 36 x 30 x 12 cm, *tray* semai, *impraboard*, *netpot*, *cutter*, gunting, gelas ukur, ember, sendok pengaduk, penggaris, jangka sorong, timbangan analitik, oven, alat tulis, TDS meter, dan pH meter. Bahan yang digunakan yaitu benih bayam merah varietas PERTIWI, *cocopeat*, kain flanel, kain wol, sumbu kompor, air, nutrisi AB Mix, dan pupuk Gandasil D.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas dua faktor. Faktor 1 yaitu konsentrasi Gandasil D yang terdiri dari 4 taraf percobaan, yaitu: (N0) Larutan AB Mix 15 ml/L + 0 Gandasil D (Kontrol), (N1) Larutan AB Mix + Gandasil D 2 g/L, (N2) Larutan AB Mix + Gandasil D 3 g/L, (N3) Larutan AB Mix + Gandasil D 4 g/L. Faktor 2 yaitu perbedaan jenis sumbu yang terdiri dari tiga taraf percobaan, yaitu: (S1) Sumbu Kompor, (S2) Sumbu Kain Flanel, (S3) Sumbu Kain Wol. Dari dua faktor tersebut didapatkan 12 kombinasi perlakuan dan pada masing-masing perlakuan dilakukan 3 kali ulangan sehingga terdapat 36 satuan percobaan.

Jarak antar baki dalam satu kelompok yaitu 10 cm dan jarak antar kelompok yaitu 6 cm sehingga diperoleh luas seluruh satuan percobaan yaitu 1,5 x 1,2 m.

Pembuatan larutan nutrisi dilakukan dengan cara mengencerkan AB mix dengan konsentrasi 15 ml/L sehingga kepekatan yang diperoleh yaitu antara 1200 hingga 1300 ppm. Pengaplikasian gandasil D dilakukan dengan cara disemprotkan ke bagian daun tanaman bayam merah.

Penyemprotan larutan Gandasil D dilakukan sebanyak 3 kali, yaitu ketika pindah tanam, 7 HST, dan 14 HST. Dosis yang diberikan yaitu 4 ml ketika pindah tanam, 8 ml saat tanaman berumur 7 HST, dan 12 ml saat tanaman berumur 14 HST. Pengisian larutan AB Mix sebanyak 4 L pada masing-masing baki dilakukan sebelum tanaman dipindahkan ke dalam *netpot* dan akan dilakukan pergantian larutan tiap 1 minggu sekali. Pemanenan dilakukan saat tanaman bayam merah berusia 28 HST atau dengan ciri ciri ketika daun sudah berwarna merah keunguan dengan tinggi antara 20 – 24 cm dan memiliki lebih dari 8 helai. Proses pemanenan ini dilakukan sebelum tanaman bayam berbunga, sebab akan menyebabkan perbedaan rasa pada bayam tersebut. Setelah tanaman dipanen dan dihitung bobot basah nya, tanaman dimasukkan ke oven selama 8 jam dengan suhu 50°C untuk memperoleh hasil bobot kering tanaman.

Pengambilan data pada parameter tinggi tanaman (cm) dan jumlah daun (helai) dilakukan secara periodik yaitu pada usia 7, 14, 21, dan 28 (hst). Pengambilan data komponen hasil diantaranya yaitu, diameter batang (mm), panjang akar (cm), kandungan klorofil, bobot basah tanaman (g), dan bobot kering tanaman (g). Seluruh hasil data pengamatan dianalisis menggunakan analisis sidik ragam atau *analysis of variance* (ANOVA). Jika terdapat beda nyata maka dilanjutkan dengan uji lanjut DMRT ($p=0,05$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Pada Tabel 1 diketahui bahwa pada faktor tunggal perlakuan konsentrasi pupuk Gandasil D hasil rata-rata tinggi tanaman terbaik pada usia 21 HST terdapat pada perlakuan pupuk Gandasil D dengan konsentrasi 2 g/L dengan rata-rata 12,94 cm dan yang terendah terdapat pada konsentrasi 3 g/L dengan rata-rata 10,06 cm. Pada saat tanaman berusia 28 HST, hasil rata-rata terbaik saat tanaman berusia 28 HST yaitu 18,53 cm pada perlakuan pupuk Gandasil D dengan konsentrasi 2 g/L dan rata-rata terendah terdapat pada perlakuan pupuk Gandasil D dengan konsentrasi 3 g/L yaitu 14,16 cm.

Tabel 1. Rata-rata Tinggi Tanaman Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.)

Usia Tanaman (HST)	Konsentrasi Gandasil D (gr/L)	Jenis Sumbu			Rata-rata
		Kain Wol	Sumbu Kompor	Kain Flanel	
		cm			
7 HST	0	4.13	4.17	3.87	4.06
	2	3.40	3.87	4.57	3.94
	3	3.33	3.90	3.27	3.50
	4	3.33	3.48	3.5	3.44
Rata-rata		3.55	3.85	3.8	3.73
14 HST	0	5.17	5.13	5.73	5.34
	2	5.23	5.93	5.83	5.67
	3	4.97	5.13	4.97	5.02
	4	4.87	5.63	5.7	5.4
Rata-rata		5.06	5.46	5.56	5.36

	0	12.45	11.53	11.87	11.95a
21 HST	2	13.85	12.27	12.71	12.94a
	3	8.67	11.37	10.13	10.06b
	4	12.67	11.37	11.93	11.99a
	Rata-rata	11.91	11.63	11.66	11.73
	0	18.00	14.9	16.13	16.34ab
28 HST	2	18.87	18.45	18.27	18.53a
	3	12.7	13.90	15.87	14.16b
	4	17.73	16.17	17.13	17.01ab
	Rata-rata	16.83	15.86	16.85	16.51

Sumber: Data Primer Diolah, (2024)

Menurut Yunike *et al.* (2023), saat tanaman berada pada fase pertumbuhan vegetatif, tanaman sangat membutuhkan unsur hara seperti nitrogen, karbon, hidrogen, oksigen, fosfor, dan belerang. Ketersediaan unsur hara dalam jumlah yang cukup mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman secara maksimal. Nazar *et al.* (2024) menyatakan, bahwa ketersediaan nitrogen yang cukup dapat meningkatkan kecepatan pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, terutama pada bagian batang dan daun. Menurut Manurung *et al.* (2020), semakin banyak unsur hara yang tersedia, dapat mendorong peningkatan fotosintesis tanaman yang kemudian akan menghasilkan fotosintat. Fotosintat yang telah terbentuk ini kemudian akan ditransfer menuju ke pucuk tanaman yang menyebabkan pertumbuhan pada bagian pucuk tanaman menjadi semakin meningkat, sehingga tanaman akan menjadi semakin tinggi. Pemberian pupuk Gandasil D ini harus tepat, sesuai dengan kebutuhan tanaman dan nutrisi yang telah tersedia pada media. Sedangkan jika tanaman bayam kekurangan pasokan N dapat menyebabkan tanaman menjadi kerdil dan bagian daunnya menguning (Absari *et al.*, 2023).

Jumlah Daun

Berdasarkan hasil rata-rata pada Tabel 2. Diketahui bahwa pada faktor konsentrasi pupuk Gandasil D pada parameter jumlah daun saat tanaman berusia 7 HST memiliki hasil rata-rata terbaik yaitu pada pemberian pupuk Gandasil D dengan konsentrasi 4 g/L yaitu 3,89 helai dan rata-rata terendah terdapat pada perlakuan konsentrasi pupuk Gandasil D 0 g/L (Kontrol) yaitu 3,57 helai.

Tabel 2. Rata-rata Jumlah Daun Tanaman Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.)

Usia Tanaman (HST)	Konsentrasi Gandasil D (gr/L)	Jenis Sumbu			Rata-rata
		Kain Wol	Sumbu Kompur	Kain Flanel	
		helai			
7 HST	0	3.50	3.73	3.47	3.57c
	2	3.70	3.80	4.00	3.83ab
	3	3.70	3.70	3.50	3.63bc
	4	3.93	3.73	4.00	3.89a
Rata-rata		3.71	3.74	3.74	3.73
14 HST	0	5.13	5.26	5.23	5.21
	2	5.16	5.16	5.47	5.26
	3	5.20	5.23	5.20	5.21
	4	5.47	5.20	5.27	5.31

Rata-rata		5.24	5.21	5.29	5.25
21 HST	0	7.27	6.51	5.98	6.59
	2	5.60	6.97	6.35	6.31
	3	5.22	5.55	5.51	5.43
	4	6.63	6.07	5.97	6.22
Rata-rata		6.18	6.27	5.95	6.14
28 HST	0	7.80	6.83	7.87	7.50
	2	6.30	7.03	7.07	6.80
	3	5.93	6.03	5.90	5.96
	4	7.57	6.43	6.43	6.81
Rata-rata		6.90	6.58	6.82	6.77

Sumber: Data Primer Diolah, (2024)

Penyebab parameter jumlah daun memiliki hasil yang tidak berbeda nyata yaitu adanya hama pada tanaman bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.). Wachid & Rizal (2019) menyatakan dalam penelitiannya, bahwa jumlah daun menjadi salah satu penentu kecepatan pertumbuhan suatu tanaman. Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan jumlah daun yaitu ketersediaan air, nutrisi, dan cahaya matahari untuk melakukan proses fotosintesis (Syifa *et al.*, 2020).

Ulat grayak (*Spodoptera litura*) merupakan salah satu hama yang menyerang tanaman bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) ini pada usia 27 HST. Menurut Rizqy *et al.* (2023), ulat grayak merupakan hama yang banyak menyerang tanaman sayuran di Indonesia. Ulat grayak termasuk ke dalam hama yang menyerang tanaman saat fase vegetatif dengan cara memakan daun tanaman muda hingga tersisa tulang daun (Bilafa & Pramushinta, 2020). Salah satu cara untuk mengatasi serangan ulat grayak dan hama lainnya yang menyerang tanaman bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) ini yaitu dengan penyemprotan pestisida nabati.

Bobot Basah

Bobot basah dihitung setelah tanaman dibersihkan dari media tanam. Berdasarkan Tabel 3, diketahui bahwa pada hasil terbaik pada faktor tunggal konsentrasi pupuk Gandasil D yaitu 13,8 gram dengan konsentrasi 4 g/L dan rata-rata terendah yaitu 7,97 gram dengan konsentrasi pupuk Gandasil D 3 g/L.

Tabel 3. Rata-rata Bobot Basah Tanaman Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.)

Konsentrasi Gandasil D (gr/L)	Jenis Sumbu			Rata-rata
	Kain Wol	Sumbu Kompur gram	Kain Flanel	
0	11.69	8.86	9.39	9.98ab
2	12.93	7.08	13.03	11.01a
3	8.00	7.08	8.82	7.97b
4	17.80	11.41	12.17	13.80a
Rata-rata	12.61	8.61	10.85	10.69

Sumber: Data Primer Diolah, (2024)

Pada parameter bobot basah dan bobot kering tanaman, diketahui bahwa perlakuan aplikasi pupuk Gandasil D dengan konsentrasi 4 g/L memiliki hasil terbaik dibandingkan dengan konsentrasi lainnya. Syifa *et al.* (2020) menyatakan, bahwa yang

DAFTAR PUSTAKA

- Absari K. P., Azizah M., & Suwardi. (2023). *Efektivitas Pupuk Daun dan Dosis NPK Terhadap Produksi dan Mutu Benih Bayam Hijau (Amaranthus hybridus L.)*. Agropress.
- Alfiandi, M. T. C., Hasbi, A., & Suroso, B. (2022). espon pertumbuhan dan produksi tanaman terung (*Solanum melongena L.*) terhadap pemberian pupuk oraganik cair azolla (*Azolla pinata*) dan pupuk p. *National Multidisciplinary Sciences*, 1(2), 123–137.
- Alkausar, & Herman. (2023). Aplikasi Gandasil-D dan Pupuk NPK 16:16:16 terhadap Pertumbuhan Setek Batang Serai (*Cymbopogon citratus*). *Jurnal Agroekoteknologi Agribisnis Dan Akuakultur*, 3(1), 1–13.
- Anindya W., Palupi D., & Budisantoso I. (2024). Efektivitas Pertumbuhan dan Hasil tanam Beberapa Kultivar Kedelai (*Glycine max (L) Merr.*) dengan Pemberian Polietilena Glikol (PEG) untuk Simulasi Cekaman Kekeringan. *Al-Kaunyah: Jurnal Biologi*, 17(1), 133–143.
- Arifin S., M. Abror, Rafika W. N., Faris I. H., & Sebastianus J. (2023). Pengaruh Pemberian Pupuk Daun Gandasil D Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada Hijau Keriting (*Lactuca sativa L.*). *Jurnal Agriculture*, 48(1), 12–15.
- Arini W. (2019). Tingkat Daya Kapilaritas Jenis Sumbu pada Hidroponik Sistem Wick terhadap Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum L.*). *Jurnal Perspektif Pendidikan*, 13(1), 23–34.
- Bilafa T. A., & Pramushinta I. A. K. (2020). Efektivitas Bioinsektisida Daun Eceng Gondok (*Eichhiornia crassipes*) Terhadap Kematian Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) dan Biomassa Bayam Merah (*Altenanthera amoena Voss*). *Jurnal Stigma*, 13(2), 35–39.
- Charitsabita, R., Dwi Purbajanti, E., & Wisnu Widjajanto, D. (2019). Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L.*) secara Hidroponik dengan Berbagai Jenis Media Tanam dan Aerasi Berbeda. *Jurnal Pertanian Tropik*, 6(2), 270–278. <https://jurnal.usu.ac.id/index.php/Tropik>
- Eddy, S., Mutiara, D., Kartika, T., Masitoh, C., & Wahyu, W. (2019). Pengenalan Teknologi Hidroponik dengan System Wick (Sumbu) bagi Siswa SMA Negeri 2 Kabupaten Rejang Lebong Bengkulu. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), 74–79. <https://doi.org/10.33084/pengabdianmu.v4i2.804>
- Fatikasari D. R., Endah D. H., & S. Haryanti. (2022). Pertumbuhan dan Kandungan Antosianin Tanaman Bayam Merah (*Altenanthera amoena Voss*) Setelah Perlakuan Limbah Tek Pada Lama Pengomposan yang Berbeda. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 7(1), 35–41.
- Khabilah K. D., Bafdal N., D. Sophia, & A. Kharistya. (2022). Karakteristik Konsumsi Energi, Air, Nutrisi pada Budidaya Tanaman Bayam Hijau (*Amaranthus hybridus L.*) Menggunakan Sistem Fertigasi Deep Flow Technique. *Jurnal Agrotek Indonesia*, 7(1), 77–86.
- Manurung F. S., Yulita N., & N. Setiari. (2020). Pengaruh Pupuk Daun Gandasil D terhadap Pertumbuhan, Kandungan Klorofil dan Karotenoid Tanaman Bayam Merah (*Altenanthera amoena Voss.*). *Jurnal Biologi Tropika*, 3(1), 24–32.
- Nazar M., Sumbayak R. J., & Samosir O. M. (2024). Pengaruh Pemberian Gandasil D dan Frekuensi Penyiraman Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Pakcoy (*Brassica rapa L.*). *Jurnal Agrotekda*, 8(1), 32–45.
- Ningsih W., Afdhil A., & Y. Rasyadi. (2022). Pelatihan Pengolahan Bayam Merah untuk Pencegahan Anemia dan Stunting. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (Aptekmas)*, 5(4), 36–40.

- Nurmansyah, Antonie A., & Mansyurdin. (2023). Potensi Pestisida Minyak Atsiri untuk Pengendalian Jamur *Fusarium oxysporum* Penyebab Penyakit Layu Tanaman Budidaya. *Jurnal Agrosains*, 8(2), 94–103.
- Rahayu W. T., Achyani, & Widowati H. (2020). Pengaruh Variasi Dosis Biopestisida Batang Serai (*Andropogon nardus* L.) Terhadap Pertumbuhan dan Ketahanan Serangan Hama Bayam Merah (*Alternanthera amoena* Voss). *Jurnal Bioloa*, 1(2), 68–77.
- Ritonga A. W., M. S. A. Rosyid, Axel A., M. A. Chozin, & Purwono. (2021). Perbedaan Pertumbuhan dan Produktivitas Varietas Bayam Hijau dan Bayam Merah. *Jurnal Agro*, 8(2), 286–297.
- Rizqy H. H., Rizali A., & Sari N. (2023). Pengendalian Ulat Grayak (*Spodoptera litura* Fab.) Menggunakan Ekstrak Daun Kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.) di Tanaman Bayam. *Agritech: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 25(1), 55–64.
- Rustomo B. Y., Dicky F. I., & Fernando. (2022). Penyuluhan Penggunaan Teknik Hidroponik Wick system dengan Media Botol Plastik Bekas sebagai Media Cangkok Tanaman di Desa Ngawu, Playen, Gunung Kidul. *Jurnal Atma Inovasia*, 2(3), 339–343.
- Sulistiyowati L., & Nurhasanah. (2021). Analisa Dosis AB Mix terhadap Nilai TDS dan Pertumbuhan Pakcoy secara Hidroponik. *Jurnal Agroteknologi Research*, 3(1), 28–36.
- Susanto H., & A. Gunawan. (2021). *Buku Panduan Betani Bayam Cerdas dan Organik Melalui Teknologi Cerdas dan Sistem Organik Terintegrasi*. Guepedia.
- Syifa T., Isnaeni S., & Rosmala A. (2020). Pengaruh Jenis Pupuk Anorganik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Pagoda (*Brassica narinosa* L.). *Jurnal Agroscript*, 2(1), 21–33.
- Wachid A., & Rizal S. (2019). Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) Akibat Pemberian Naungan dan Pupuk Kandang. *Jurnal Nabatia*, 7(2), 87–96.
- Wardani P. R., Bastaman S., & S. Abadi. (2021). Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L) Varietas Mira Dengan Pemberian Konsentrasi Air Leri Dan Jenis Media Tanaman Hidroponik Sistem Floating Raft. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 7(3), 43–49.
- Yunike A. T., Saartje S., & Beatrix D. (2023). Pengaruh Konsentrasi Pupuk Gandasil D terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassicca rapa* Var. *Parachinensis* L.) dengan Sistem Hidroponik Rakit Apung. *Jurnal Agroekoteknologi Terapan*, 4(2), 402–409.
- Zhalffah Zhahirah, R F Yenny, Kiki Roidelindho, & Yayu Romdhonah. (2023). Analisis Korelasi Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat Cherry (*Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme*) secara Hidroponik Sistem Wick. *Gunung Djati Conference Series*, 338–351.