

## **Cocopeat Study with the Addition of NPK Fertilizer and Eco Enzyme as a Planting Medium for Water Spinach Microgreens (*Ipomea aquatica*)**

**Aminullah<sup>1\*</sup>, Indarwati<sup>1</sup>, Dwi Haryanta<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya  
Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,  
Universitas Wijaya Kusuma Surabaya  
Email: [nullahamin797@gmail.com](mailto:nullahamin797@gmail.com)

### **ABSTRACT**

*This study investigates the use of cocopeat as an eco-friendly planting medium, combined with NPK fertilizer and eco enzyme, to enhance the growth of microgreen water spinach. Cocopeat improves soil moisture and aeration, while NPK provides essential nutrients, and eco enzyme promotes microbial activity and root health. The experiment tested varying doses of NPK and eco enzyme in cocopeat, measuring plant height, leaf count, Vitamin A content, and sprout percentage. Results showed no interaction between NPK and eco enzyme treatments. The NPK solution in cocopeat (M2) yielded the highest growth values, while the control (M0) had the lowest. However, excessive NPK inhibited kale microgreen growth. Conversely, eco enzyme application alone did not significantly improve growth or quality. This research highlights cocopeat's potential as a sustainable medium but suggests careful NPK dosage to avoid growth suppression. While eco enzyme showed no direct impact, further studies could explore its role in nutrient absorption. The findings support eco-friendly cultivation techniques and offer insights into boosting Vitamin A in microgreen kale, contributing to sustainable agriculture and nutritional enhancement.*

**Keywords:** cocopeat, NPK fertilizer, eco enzyme, vitamin A, nutrient optimization.

### **1. Pendahuluan**

Seiring dengan meningkatnya permintaan akan gaya hidup sehat, urban farming yaitu praktik menanam sayuran di lahan yang terbatas menjadi semakin populer di kalangan milenial dan penduduk perkotaan. Salah satu gaya hidup sehat yang sangat disarankan ialah memastikan bahwasanya sayuran bebas pestisida dan padat nutrisi. (Chrisnawati et al., 2022). kangkung (*Ipomea aquatica*), telah menjadi salah satu komoditas pertanian yang semakin populer di kalangan masyarakat urban dan pecinta kesehatan.

Kangkung dapat dibudidayakan secara utuh dan dibuat Mikrogreens yang kaya akan nutrisi dan nilai gizi yang cukup tinggi, seperti zat besi, vitamin A, B, C, protein, serta serat mudah dibudidayakan, sehingga menjadi pilihan menarik bagi banyak orang. (Fayza et al., 2022).

Namun, tantangan dalam budidaya mikrogreens seringkali terkait dengan pemenuhan nutrisi dan media tanam yang optimal. Di sisi lain, pengelolaan limbah menjadi isu penting yang perlu diatasi, terutama dengan meningkatnya jumlah limbah organik yang dihasilkan dari aktivitas pertanian dan domestik.

Suatu zat atau campuran zat yang diterapkan guna membudidayakan tanaman baru disebut media tanam. Selain menawarkan sumber air dan nutrisi mineral yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman, media pertumbuhan tanaman

menawarkan dukungan fisik terbaik. Media tanam yang efektif ialah media yang dapat menyediakan nutrisi dan kelembaban yang cukup untuk mendorong pertumbuhan tanaman (Zaky Yahya et al., 2024).

Penerapan limbah organik sebagai media tanam pada budidaya mikrogreens menjadi solusi inovatif yang dapat meningkatkan keberlanjutan pertanian. Berbagai sumber limbah, seperti limbah pertanian, dan limbah rumah tangga. dengan memanfaatkan limbah ini, kita dapat mengurangi jumlah sampah yang terbuang sekaligus menyediakan lingkungan tumbuh yang kaya nutrisi bagi mikrogreens.

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi pemanfaatan berbagai sumber limbah sebagai media tanam dan tambahan nutrisi untuk mikrogreens kangkung. Fokus utama adalah mengidentifikasi kombinasi limbah yang paling efektif dalam mendukung pertumbuhan dan perkembangan kangkung (Harjana, 2016).

Diperkirakan bahwasanya dengan melakukan eksperimen sistematis, bahan tanam yang ramah lingkungan dan mampu meningkatkan produktivitas mikrogreens akan ditemukan. Dengan pendekatan ini, diharapkan hasil penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi bagi pengembangan pertanian urban yang lebih berkelanjutan dan efisien, tetapi juga meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya pengelolaan limbah.

Diharapkan, penelitian dengan judul Kajian Pemanfaatan Berbagai Sumber Limbah sebagai media Tanam dan Penambahan Nutrisi pada Mikrogreens Kangkung (*Ipomea aquatica*) dapat menjadi acuan bagi penelitian selanjutnya dan praktik budidaya mikrogreens di masa mendatang, memberikan dampak positif bagi lingkungan dan kesehatan masyarakat (Rokhmah & Saprilliani, 2021; Salim, 2021; Swastini, 2015).

## 2. Metode Penelitian

Penelitian Rangkaian acak lengkap diterapkan guna melakukan penelitian ini, dengan dua komponen yang akan diulang tiga kali (Adnan et al., 2015). Faktor pertama: Media Tanam M0: Media tanam Cocopeat, M1: Media tanam Cocopeat + Pupuk NPK 10gr/liter, M2: Media tanam Cocopeat + Pupuk NPK 20gr/liter. Faktor kedua: Kombinasi Nutrisi Eco Enzim sayur-sayuran E0: 0 CC/liter, E1: 20 CC/liter, E2: 30 CC/liter, E3: 40 CC/liter.

**Tabel 1.** Perlakuan Kombinasi antara Faktor Media Tanam dan Eco Enzim

Perlakuan	E0	E1	E2	E3
M0	M0E0	M0E1	M0E2	M0E3
M1	M1E0	M1E1	M1E2	M1E3
M2	M2E0	M2E1	M2E2	M2E3

Keterangan: M = Media tanam, E = Ecoenzim, U = Ulangan

Dua belas perlakuan kombinasi kemudian dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali sehingga total menjadi 36 unit percobaan dengan denah sebagaimana ditunjukkan dalam Tabel 2.

**Tabel 2.** Denah Percobaan

M0E0u3	M1E0u1	M2E1u2	M2E2u1	M0E1u3	M0E0u2
M0E1u1	M1E1u2	M2E0u3	M1E3u1	M2E2u3	M1E1u3
M1E0u2	M1E2u2	M0E3u2	M2E0u1	M0E2u1	M0E1u2
M1E1u1	M1E3u3	M1E0u3	M2E0u2	M0E0u1	M0E3u1
M2E3u1	M2E1u3	M1E2u1	M2E1u1	M1E3u2	M0E2u2
M2E2u2	M0E2u3	M1E2u3	M2E3u2	M2E3u3	M0E3u3

### 3. Hasil

Data pengamatan penelitian uji aplikasi larutan NPK + media cocopeat dan ecoenzym pada berbagai perlakuan terhadap semua parameter pengamatan dari analisis anova bahwasanya tidak terjadi interaksi antara faktor larutan pupuk NPK (M), M1: media tanam cocopeat + pupuk NPK 10 gr/liter, M2: media tanam cocopeat 20 gr/liter dan faktor ecoenzym (E), E1: 20 cc/liter, E2: 30 cc/liter, E3: 40 cc/liter pada semua parameter pengamatan.

#### Parameter Tinggi Tanaman Mikrogreens Kangkung

Hasil pengamatan uji aplikasi larutan NPK + media cocopeat dan ecoenzym pada tinggi tanaman mikrogreen kangkung disetiap 2 hari sekali dianalisis dengan menerapkan analisis ragam ANOVA. Berikut ialah temuan rerata tinggi tanaman mikrogreen kangkung.

**Tabel 3.** Rata-Rata Tinggi Mikrogreen Tanaman Kangkung Satuan (cm)

Perlakuan	2 HST	4 HST	6 HST	8 HST	10 HST	12 HST	14 HST
<b>M0</b>	1,80a	3,75a	5,83a	7,24a	8,22a	9,35a	10,4a
<b>M1</b>	0,55b	1,34b	2,23b	3,02b	3,78b	4,56b	5,32b
<b>M2</b>	0,00c	0,00c	0,00c	0,33c	1,20c	1,63c	2,10c
<b>BNT 5%</b>	0,24	0,58	0,92	1,25	1,25	1,94	2,31
<b>EO</b>	0,76	1,72	2,71	3,70	8,56	5,39	6,17
<b>E1</b>	0,81	1,87	2,93	3,82	4,77	5,42	6,21
<b>E2</b>	0,74	1,57	2,47	3,26	4,07	4,90	5,67
<b>E3</b>	0,86	1,63	2,62	3,33	4,21	5,00	5,74
<b>BNT 5%</b>	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN

Keterangan : Rerata perlakuan larutan NPK menunjukkan berpengaruh nyata dan perlakuan ecoenzym tidak berpengaruh nyata berdasarkan uji BNT 5%.

Dari tabel 3. Terlihat bahwa tampak M0 yang memiliki tinggi kangkung yang paling unggul dengan tinggi kangkung 10,4 pada hari ke-14, sedangkan pada hari yang sama M2 hanya memiliki tinggi kangkung 2,10 dimana tinggi tersebut paling pendek jika dibandingkan dengan tinggi kangkung pada perlakuan M0 dan M1.

#### Parameter Persentase Kecambah Kangkung

Hasil pengamatan uji aplikasi ANOVA pada berbagai perlakuan terhadap presentase kecambah mikrogreens kangkung dianalisis menerapkan analisis ragam ANOVA. Bisa Ditunjukkan pada (lampiran 1) yakni tabel ANOVA dari hari ke-1 - ke-7 pada mikrogreens kangkung. Sedangkan tabel rerata persentase kecambah tanaman mikrogreens kangkung disajikan pada tabel 4.

**Tabel 4.** Rata-Rata Persentase Kecambah Mikrogreen Kangkung Satuan (%)

Perlakuan	2HST	4HST	6HST	8HST	10HST	12HST	14HST
<b>M0</b>	8.00a	14.33a	18.92a	23.25a	27.42a	32.67a	37.5a
<b>M1</b>	3.93b	7.10b	10.93b	14.10b	16.27b	19.18b	22.43b
<b>M2</b>	0,08c	0.17C	0.50c	1.67c	3.08c	4.58c	6.67c
<b>BNT 5%</b>	1.98	3.72	5.29	6.33	1.25	1.94	2.31
<b>E0</b>	4.56a	8.44	11.78	15.11	17.89	21.11	25.11
<b>E1</b>	4.33b	8.00	11.22	14.67	17.33	20.44	23.33
<b>E2</b>	3.50c	6.61	9.28	11.61	14.61	17.28	20.50
<b>E3</b>	3.63	5.74	8.19	10.63	12.52	16.41	19.86
<b>BNT 5%</b>	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN

Keterangan: Rerata perlakuan larutan NPK menunjukkan berpengaruh nyata dan perlakuan ecoenzym tidak berpengaruh nyata berdasarkan uji BNT 5%.

Hasil pengamatan persentase kecambah kangkung dapat dilihat pada tabel 2. Tampak M0 yang memiliki persentase kecambah kangkung paling tinggi yaitu sebesar 37,5 pada hari ke-14, sedangkan pada hari yang sama M2 hanya memiliki persentase kecambah kangkung sebesar 6,67 dimana nilai persentase tersebut paling rendah dibandingkan dengan persentase kecambah kangkung pada perlakuan M0 dan M1.

#### **Parameter Kecambah Normal, Abnormal, dan Mati**

Hasil pengamatan uji aplikasi ANOVA pada berbagai perlakuan terhadap kecambah normal, abnormal, dan mati mikrogreens kangkung dianalisis menggunakan analisis ragam ANOVA. Sedangkan tabel rerata kecambah normal, abnormal, dan mati tanaman mikrogreens kangkung disajikan pada tabel 5, 6, 7.

#### **Kecambah Normal**

Temuan Hadi, (2000), yang menyatakan bahwasanya kecambah normal ialah yang menunjukkan kapasitas untuk tumbuh menjadi tanaman normal dalam keadaan ideal, menguatkan temuan penelitian ini.

Hasil analisis ragam anova data perkecambahan normal. Dari data rerata di bawah tabel 5. Rerata perkecambahan normal paling tinggi terjadi pada perlakuan media M0: Media cocopet yaitu 41,08 dan paling rendah pada M2 yaitu 6,67. Sedangkan pemberian nutrisi Eco enzym E1, E2, E3 tidak berpengaruh nyata terhadap perkecambahan normal terhadap tanaman mikrogreen kangkung.

**Tabel 5.** Rata-Rata Kecambah Normal Mikrogreen Kangkung (%)

Perlakuan	Kecambah Normal (%)
M0	41,08
M1	24,10b
M2	6,67c
<b>BNT 5%</b>	<b>11,08</b>
E0	25,56
E1	25,78
E2	22,83
E3	5,32
<b>BNT 5%</b>	<b>TN</b>

Keterangan : Rerata perlakuan larutan NPK menunjukkan berpengaruh nyata dan perlakuan ecoenzym tidak berpengaruh nyata berdasarkan uji BNT 5%.

### Kecambah Abnormal

Menurut penelitian Hadi (2000), kecambah abnormal ialah kecambah yang tidak menunjukkan kapasitas untuk matang menjadi tanaman normal ketika dibudidayakan dalam media yang ideal, yang mendukung temuan penelitian ini. Hasil analisis ragam anova data perkerkecambahan abnormal.

Dari data rerata yang disajikan dibawah tabel 6. Menunjukkan perkecambahan abnormal paling tinggi pada faktor M1 yaitu 9.68 perlakuan larutan NPK 10gr/liter dan faktor E pemberian nutrisi eco enzyme tidak ada pengaruh nyata rerata terhadap perkecambahan abnormal.

**Tabel 6.** Rata-Rata Kecambah Abnormal Mikrogreen Kangkung Satuan (%)

<b>Perlakuan</b>	<b>Kecambah Abnormal (%)</b>
M0	5.08
M1	9.68
M2	7.33
<b>BNT 5%</b>	<b>TN</b>
E0	8.22
E1	8.00
E2	6.28
E3	5.32
<b>BNT 5%</b>	<b>TN</b>

Keterangan: Rerata perlakuan larutan NPK menunjukkan tidak berpengaruh nyata dan perlakuan ecoenzym tidak berpengaruh nyata berdasarkan uji BNT 5%.

### Kecambah Mati

Kecambah mati ialah benih yang tidak menunjukkan perkembangan perkecambahan dan menjadi busuk, lembek, berubah warna, dan dipenuhi bakteri dan jamur pada akhir pengujian.

Dari data rerata dibawah tabel 7. Menunjukkan perkecambahan mati paling tinggi terjadi pada perlakuan media M2 dengan nilai rerata 35,92 dan sebaliknya untuk media paling sedikit untuk perkecambahan matiyaitu dengan angka 3,83. Sedangkan eco enzym pada perkecambahan mati tidak berpengaruh nyata.

**Tabel 7.** Rata-Rata Kecambah Mati Mikrogreen Kangkung (%)

<b>Perlakuan</b>	<b>Persentase kecambah mati (%)</b>
M0	3,83 b
M1	8,18 b
M2	35,92 c
<b>BNT 5%</b>	<b>4,52</b>
E0	16,22
E1	16,11
E2	15,50
E3	16,08
<b>BNT 5%</b>	<b>TN</b>

Keterangan: Rerata perlakuan larutan NPK menunjukkan berpengaruh nyata dan perlakuan ecoenzym tidak berpengaruh nyata berdasarkan uji BNT 5%.

### Parameter Berat Kangkung

Hasil pengamatan uji aplikasi pada berbagai perlakuan terhadap berat basah

mikrogreens kangkung dianalisis menggunakan analisis ragam ANOVA. Sedangkan tabel rerata berat basah pada tanaman mikrogreens kangkung disajikan pada Tabel 5.

Dari tabel 5. Rerata presentase berat basah dibawah dapat dijelaskan pada perlakuan M0 : 10,73 media tanam cocopeat, merupakan media tanam yang paling tinggi nilainya dibandingkan M1 : 4,38 dan M2 : 2,26. Sedangkan pemberian Eco Enzym tidak berpengaruh nyata.

**Tabel 8.** Rata-Rata Berat Mikrogreen Kangkung Satuan (gr)

Perlakuan	Berat (gr)
M0	10,73 a
M1	4.38 b
M2	2.26 c
<b>BNT 5%</b>	<b>1.88</b>
E0	6.36
E1	6.03
E2	5.43
E3	5.32
<b>BNT 5%</b>	<b>1.88</b>

Keterangan: Rerata perlakuan larutan NPK menunjukkan berpengaruh nyata dan perlakuan ecoenzym tidak berpengaruh nyata berdasarkan uji BNT 5%.

#### Parameter Kandungan Vitamin A Pada Mikrogreen Kangkung

Hasil pengamatan uji laboratorium pada berbagai perlakuan terhadap kandungan vitamin A pada tabel 9. Dibawah ini. Temuan penelitian Retinal mendukung temuan penelitian ini. Menurut (Triana, 2006), vitamin A mengandung provitamin karoten. Vitamin A ialah provitamin yang ada dalam sayuran sebagai pigmen kuning  $\beta$  karoten. Namun sebagai sumber vitamin A,  $\beta$  karoten hanya 10 kali lebih efektif karena tidak mengalami metabolisme yang efisien.

**Tabel 9.** Kandungan Vitamin A Mikrogreen Kangkung Satuan (IU)

Perlakuan	Kandungan Vitamin A (IU)
M0E0	28,55
M1E0	30,80
M2E0	28,55
M0E1	61,80
M1E1	80,11
M2E1	87,50
M0E2	66,50
M1E2	82,89
M2E2	93,58
M0E3	68,90
M1E3	85,04
M2E3	101,55

Keterangan : Hasil laboratorium kadar vitamin A pada mikrogreen kangkung

Berbeda dengan parameter diatas, kandungan vitamin A terbesar terdapat pada perlakuan M2E3 dengan media tanam cocopet + NPK 20fr/liter serta Eco Enzym sebanyak 40 CC/liter. Sedangkan paling kecil kandungan vitamin A pada mikrogreen kangkung ialah M0E0 dan M2E0.

#### 4. Pembahasan

Pada data pengamatan, tingkat pertumbuhan tanaman yang tinggi meningkat dengan jumlah pupuk NPK yang diterapkan. Diyakini bahwasanya tingkat pertumbuhan tanaman kangkung diperlambat oleh dosis pupuk NPK yang terlalu tinggi relatif terhadap kebutuhan nutrisinya (Adnan et al., 2015). Hal tersebut di atas mendukung klaim yang dibuat oleh Sari et al., (2012). bahwasannya komposisi dan kandungan nutrisi tanaman harus seimbang berdasarkan kebutuhannya. Hal ini dikarenakan tanaman yang menerima pupuk yang berlebihan atau tidak mencukupi tidak lagi merangsang pertumbuhan untuk lebih aktif; sebaliknya, mereka mulai menghambat laju pertumbuhannya. Tingkat yang berlebihan atau tidak mencukupi mulai menghambat pertumbuhan tanaman daripada mendorong pertumbuhan yang lebih kuat (Maulana, 2018).

Temuan Andri et al., (2017), yang menemukan bahwasanya cocopeat mempengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman, menguatkan temuan penelitian ini. Menurut (Irawan & Kafiar, 2015), media tanam cocopeat memiliki kadar air dan daya serap yang lebih tinggi dibandingkan media tanam lainnya, memungkinkan pertumbuhan akar tanaman yang maksimal dan ketersediaan nutrisi yang konstan pada media tanam karena pertumbuhan tanaman yang tinggi.

Temuan penelitian Kristyanti, (2019), yang menyatakan bahwasanya microgreens berbeda dari kecambah karena memiliki batang dan daun yang menyerupai sayuran, tetapi kecambah dapat diubah menjadi microgreens jika dibudidayakan hingga terbentuk batang, daun, dan akar, menguatkan temuan penelitian ini. Ketika daun asli mulai terlihat, saatnya untuk memanennya; Panen ini dikenal sebagai microgreen (Puspitaningtyas et al., 2018).

Eco enzyme memiliki kandungan enzim yang akan menunjang pertumbuhan tanaman Pentas. Enzim amilase memiliki fungsi pemecah amilum pada biji tanaman dan menyediakan energi berupa ATP selama masa perkecambahan (Khyade & Jagtap, 2016). Enzim protease yang terkandung pada eco enzyme dapat mendegradasi asam amino kompleks yang kemudian akan diserap oleh tanaman. Eco enzyme lipase mampu mengubah lipid menjadi asam lemak atau gliserol dalam biji, gliserol akan menghasilkan energi melalui metabolisme lemak untuk menghasilkan energi yang akan dibutuhkan selama masa perkecambahan sampai menjadi tanaman yang lebih kompleks. Hakikatnya tanaman membutuhkan nutrisi dan tidak dapat menyuplai nutrisi sendiri, maka tanaman dapat menyerap nutrisi dari tanah, menyerap air melalui akar dan menyerap karbondioksida melalui stomata (Hastuti & Titiaryanti, 2022).

Temuan penelitian yang dilakukan oleh Fahmi, (2013), yang menunjukkan bahwasanya pertumbuhan kuantitas daun dapat tumbuh subur, salah satu manfaat paling populer menggunakan media cocopeat sebagai media tanam ialah kemampuan menahan

air atau mengikat air (*water holding*). Manfaat media cocopeat sebagian besar disebabkan oleh kemampuan pengikatan dan penyimpanan air jangka panjang, kekuatan, dan keberadaan mineral seperti kalsium, magnesium, kalium, garam, dan fosfor. Menurut Wachjar & Anggayuhlin, (2013), tingkat penyerapan air yang tinggi akan meningkatkan pembesaran dan perpanjangan sel, yang dapat meningkatkan bobot lembab tanaman. Berat basah meningkat seiring dengan pertumbuhan yang kuat dan peningkatan jumlah daun.

Penurunan berat basah kangkung air ketika tanggal tanam dan panen berbeda. Sejumlah parameter yang mempengaruhi penyerapan logam berat dalam kangkung air (Istiqomah, 2021). Jumlah logam berat dalam tanah dan air, serta komposisi kimia, jenis logam, pH, dan spesies tanaman tanah, semuanya memengaruhi seberapa banyak logam yang menumpuk di tanaman. Dari segi panen, semakin lama panen dilakukan, semakin banyak logam berat yang menumpuk di tubuh tanaman kangkung air (Widowati, 2009).

## 5. Kesimpulan

Tidak ada interaksi antara faktor perlakuan larutan NPK + media cocopeat dengan faktor perlakuan pemberian ecoenzym. Ada pengaruh faktor larutan NPK + media cocopeat terhadap mikrogreen kangkung yaitu M2 nilainya paling tinggi, dan M0 paling rendah. Penambahan larutan NPK pada media cocopeat akan menghambat pertumbuhan tanaman mikrogreen kangkung. Tidak ada pengaruh faktor pemberian ecoenzym terhadap tanaman mikrogreen kangkung.

## Daftar Pustaka

- Adnan, I. S., Utoyo, B., & Kusumastuti, A. (2015). Pengaruh pupuk NPK dan pupuk organik terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di main nursery. *Jurnal Agro Industri Perkebunan*, 69–81.
- Andri, S., Nelvia, N., & Saputra, S. I. (2017). Pemberian kompos TKKS dan cocopeat pada tanah subsoil ultisol terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di pre nursery. *Jurnal Agroteknologi*, 7(1), 1–6.
- Chrisnawati, L., Mumtazah, D. F., & Sari, D. M. (2022). Pelatihan Budidaya Microgreens Sebagai Alternatif Urban Farming. *Community Development Journal: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(2), 644–648.
- Fahmi, Z. I. (2013). Media tanam sebagai faktor eksternal yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman. *Balai Besar Perbenihan Dan Proteksi Tanaman Perkebunan Surabaya. Surabaya*, 8.
- Fayza, H. N., Azizah, A., Syahri, A., Fadlurrahman, F., & Arifin, R. S. (2022). Budidaya penanaman kangkung darat dengan memanfaatkan pekarangan rumah. *Prosiding Seminar Nasional Pengabdian Masyarakat LPPM UMJ*, 1(1).
- Hadi, A. (2000). *Sistem Manajemen Mutu Laboratorium*.
- Harjana, D. (2016). Kandungan Gizi dan Manfaat Kangkung. *Diakses Pada*, 22.
- Hastuti, P. B., & Titiaryanti, N. M. (2022). Respon pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre nursery dengan berbagai konsentrasi eco enzyme dan dosis NPK. *Jurnal Pertanian Agros*, 24(2), 598–606.

- Irawan, A., & Kafiar, Y. (2015). Pemanfaatan cocopeat dan arang sekam padi sebagai media tanam bibit cempaka wasian (*Elmerrilia ovalis*). *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*, 1(4), 805–808.
- Istiqomah, A. I. (2021). Respon Pertumbuhan Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir.) Terhadap Pemberian Pupuk Organik Pada Ultisol. *Skripsi. Universitas Sriwijaya. Sumatera Selatan*.
- Khyade, V. B., & Jagtap, S. G. (2016). Sprouting exert significant influence on the antioxidant activity in selected pulses (black gram, cowpea, desi chickpea and yellow mustard). *World Scientific News*, 35, 73–86.
- Kristyanti, B. (2019). Microgreens: Sayuran Mungil Bernutrisi Lebih. *Badan Penyuluhan Dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pertanian*.
- Maulana, D. (2018). Raih Untung Dari Budidaya Kangkung. *Yogyakarta: Trans Idea Publishing*.
- Puspitaningtyas, I., Anwar, S., & Karno, K. (2018). Perkecambahan benih dan pertumbuhan bibit jarak pagar (*Jatropha curcas* Linn.) dengan invigorasi menggunakan zat pengatur tumbuh pada periode simpan yang berbeda. *Journal of Agro Complex*, 2(2), 148–154.
- Rahmawati, L. (2015). Validasi kertas CD sebagai media pada pengujian daya berkecambah benih jagung (*Zea mays* L.). *Agrisains*, 1(02), 51–54.
- Rokhmah, N. A., & Sapriliani, T. (2021). Respon pertumbuhan dan hasil panen microgreens pakcoy pada nutrisi dan media yang berbeda.
- Salim, M. A. (2021). *Budidaya Microgreens-sayuran kecil kaya nutrisi dan menyehatkan*. Yayasan Lembaga Pendidikan dan Pelatihan Multiliterasi.
- Sari, D. N., Kurniasih, S., & Rostikawati, R. T. (2012). Pengaruh Pemberian Mikroorganisme Lokal (Mol) Bonggol Pisang Nangka Terhadap Pruduksi Rosella (*Hibiscus Sabdariffa* L.). *Universitas Pakuan*.
- Sri Rahayu, E. V. A. (2019). *Pengaruh Komposisi Media Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kangkung Darat (Ipomoea reptans L. Poir) yang Ditanam di Polybag*. Universitas Siliwangi.
- Swastini, N. M. (2015). Pengaruh Arang Sekam Sebagai Media Tanam Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir). *Skripsi. Program Studi Pendidikan Biologi. Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta*.
- Triana, V. (2006). Macam-macam vitamin dan fungsinya dalam tubuh manusia. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Andalas*, 1(1), 40–47.
- Wachjar, A., & Anggayuhlin, R. (2013). Peningkatan Produktivitas dan Efisiensi Konsumsi Air Tanaman Bayam (*Amaranthus tricolor*L.) pada Teknik Hidroponik melalui Pengaturan Populasi Tanaman. *Buletin Agrohorti*, 1(1), 127–134.
- Widowati, H. (2009). Pengaruh Logam Berat terhadap Protein dan Vitamin Sayuran Air. *Bioedukasi Vol. 7 No. 1 April 2009*, 24–28.
- Zaky Yahya, M., Refiandi, R., Ayatunnisa, S., Putri, A., Cristina, A., Fauzi Basuni, D., Violina, D., Muzaki, F., Alayfia, F., & Abdurahman, K. (2024). Inovasi pertanian berkelanjutan: Pemanfaatan limbah sabut kelapa sebagai media tanam berkualitas. *JPPM Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*, 2(2), 51–59.