

LEMBAR COVER

**ANALISIS PERTUMBUHAN MORFO-ANATOMI DAUN DAN AKAR PADA
KANGKUNG DARAT (*Ipomoea reptans* Poir) HASIL UJI KOMBINASI POC
KULIT KUNYIT-AIR LERI**

SKRIPSI

Oleh

Sabrina Dita Maulidya

22201061001



PROGRAM STUDI BIOLOGI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

TAHUN 2026

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI
ANALISIS PERTUMBUHAN MORFO-ANATOMI DAUN DAN AKAR PADA
KANGKUNG DARAT (*Ipomoea reptans* Poir) HASIL UJI KOMBINASI POC
KULIT KUNYIT-AIR LERI

Sabrina Dita Maulidya
22201061001

Telah dipertahankan di depan Majelis Penguji Fakultas Matematika dan
Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Malang pada tanggal

10 Juli 2026

Mengesahkan,

Penguji


Ir. H. Saimul Laili, M.Si.
NPP. 1890200015

Pembimbing I/


Dr. Dra. Ari Hayati, M.P.
NPP. 1900200021

Pembimbing II


Dr. Sama' Iradat Tito, S.Si., M.Si.
NPP. 192306198632188

Mengetahui,

Dekan

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Malang




Prof. Dr. Husain Latuconsina, S.Pi., M.Si.
NPP. 191405197932145

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sabrina Dita Maulidya

NPM : 22201061001

Program Studi : Biologi

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan Pembimbing:

1. Dr. Dra. Ari Hayati, M.P.

2. Dr. Sama' Iradat Tito, S.Si., M.Si.

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul ANALISIS PERTUMBUHAN MORFO-ANATOMI DAUN DAN AKAR PADA KANGKUNG DARAT (*Ipomoea reptans* Poir) HASIL UJI KOMBINASI POC KULIT KUNYIT-AIR LERI adalah murni hasil pengerjaan saya dan tanpa ada unsur plagiat, manipulasi data, dan mengubah hasil penelitian secara tidak objektif serta mensitasi sesuai dengan sumber yang ada. Saya akan bertanggung jawab atas orisinalitas skripsi saya dan menaati Keputusan Menteri Pendidikan Nasional (Depdiknas) Nomor 17 Tahun 2010 tentang plagiarisme di Pendidikan tinggi.

Malang, Juli 2026



Nama : Sabrina Dita Maulidya

NPM : 22201061001

LEMBAR PERSETUJUAN

Nama : Sabrina Dita Maulidya
NPM : 22201061001
Judul : ANALISIS PERTUMBUHAN MORFO-ANATOMI DAUN DAN AKAR
PADA KANGKUNG DARAT (*Ipomoea reptans* Poir) HASIL UJI
KOMBINASI POC KULIT KUNYIT-AIR LERI

Telah disetujui untuk dipresentasikan pada Sidang Skripsi di Program Studi Biologi,
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Malang pada tanggal
10 Juli 2026.

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II



Dr. Dra. Ari Hayati, M.P.
NPP. 1900200021

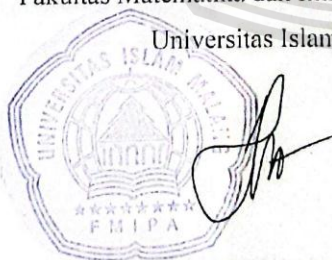


Dr. Sama Iradat Tito, S.Si., M.Si.
NPP. 192306198632188

Mengetahui,

Wakil Dekan I

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Malang



Hamdani Dwi Prasetyo, S.Si., M.Si.
NPP. 192901199232146

RIWAYAT HIDUP



Nama	: Sabrina Dita Maulidya
Tempat, tanggal lahir	: Pasuruan, 15 Mei 2003
Nama Orang Tua	:
Bapak	: Budiono
Ibu	: Kumailah
Alamat	: Dusun Cangkringmalang Utara, Desa Cangkringmalang, Beji, Pasuruan, Jawa Timur

Riwayat Pendidikan

Periode	Sekolah/Universitas	Bidang Ilmu
2022-2026	Universitas Islam Malang	S1-Biologi
2018-2021	SMA/MA	MIPA
2015-2018	SMP/MTs	-
2009-2014	SD/MI	-

Riwayat Organisasi

Periode	Organisasi	Jabatan
2024-2025	Himaprodi Biologi FMIPA	Bendahara Umum
2023-2024	Himaprodi Biologi FMIPA	Anggota

KATA PENGANTAR

Puji syukur dipanjatkan kepada Allah SWT yang selalu melimpahkan rahmat dan hidayahnya sehingga Skripsi ANALISIS PERTUMBUHAN MORFO-ANATOMI DAUN DAN AKAR PADA KANGKUNG DARAT (*Ipomoea reptans* Poir) HASIL UJI KOMBINASI POC KULIT KUNYIT-AIR LERI dapat diselesaikan. Ucapan terima kasih ditujukan kepada:

1. Bapak Prof. Drs. H. Junaidi, M.Pd., Ph.D, selaku Rektor Universitas Islam Malang yang telah memberikan motivasi disetiap sambutan yang beliau sampaikan.
2. Bapak Prof. Dr. Husain Latuconsina, S.Pi., M.Si, selaku Dekan Fakultas MIPA UNISMA yang telah mendukung, memberi pengarahan, tambahan dan saran-saran yang bermanfaat dalam penyusunan skripsi.
3. Bapak Hamdani Dwi Prasetyo, S.Si., M.Si., selaku Wakil Dekan I Fakultas MIPA UNISMA yang telah mendukung dan memberi pengarahan dalam penyusunan skripsi.
4. Ibu Dr. Gatra Ervi Jayanti, S.Si., M.Si., selaku Wakil Dekan II Fakultas MIPA UNISMA yang telah mendukung dan memberi pengarahan dalam penyusunan skripsi.
5. Ibu Dr. Dra. Ari Hayati, M.P., selaku Dosen Pembimbing I yang telah mendukung, memberi pengarahan, tambahan pengetahuan dan saran-saran yang bermanfaat dalam penyusunan skripsi.
6. Bapak Dr. Sama' Iradat Tito, S.Si., M.Si., selaku Kepala Program Studi dan Dosen Pembimbing II yang telah mendukung, memberi pengarahan, tambahan pengetahuan dan saran yang bermanfaat dalam penyusunan skripsi.
7. Bapak Ir. H. Saimul Laili, M.Si., selaku Dosen Penguji yang telah bersedia memberikan evaluasi dan saran dalam penyusunan skripsi.
8. Orang tua penulis yang sudah memberikan segala dukungan dan doa serta kasih sayang sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi.
9. Adelia, Qonita, Adiska, dan Maila, selaku rekan satu angkatan yang saling memberikan motivasi dan semangat kepada penulis dalam proses penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna. Kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan bagi kesempurnaan skripsi ini untuk pengembangan ilmu pengetahuan.

Malang, 13 Juli 2026

Penulis

ABSTRAK

Sabrina Dita Maulidya (NPM.22201061001) **Analisis Pertumbuhan Morfo-Anatomi Daun dan Akar Pada Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir) Hasil Uji Kombinasi POC Kulit Kunyit-Air Leri**

Pembimbing (1) Dr. Dra. Ari Hayati, M.P.; (2) Dr. Sama'Iradat Tito, S.Si., M.Si.

Kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir) merupakan sayuran yang memiliki permintaan pasar terus meningkat. Namun, produktivitas kangkung darat di Indonesia masih rendah dibandingkan dengan sayuran lain. Dukungan nutrisi yang cukup pada proses pertumbuhan kangkung darat penting agar tanaman tumbuh optimal. Oleh karena itu dilakukan penelitian mengenai kombinasi air leri dengan kulit kunyit untuk mengetahui potensi POC dalam mengoptimalkan pertumbuhan kangkung. Tujuan penelitian ini untuk membandingkan hasil uji kombinasi perlakuan POC terhadap morfo-anatomi daun dan akar pada pertumbuhan kangkung dan mengetahui korelasi faktor abiotik dengan pertumbuhan kangkung. Metode penelitian ini eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan POC dan 3 kali ulangan. Parameter data meliputi jumlah daun, luas daun, tinggi tanaman, panjang akar, jumlah xilem, jumlah stomata, berat kering, dan faktor abiotik (pH, TDS, dan salinitas). Data dianalisis menggunakan uji One Way ANOVA, uji Duncan, dan uji regresi linier. Hasil penelitian menunjukkan POC kulit kunyit-air leri menghasilkan rata-rata tinggi tanaman dan luas daun kangkung tertinggi, AB Mix menghasilkan rata-rata jumlah daun, tinggi tanaman, dan jumlah stomata tertinggi, sedangkan perlakuan POC tunggal air leri menghasilkan rata-rata jumlah xilem tertinggi, dan POC kulit kunyit menghasilkan rata-rata panjang akar tertinggi. Hasil penimbangan berat kering terbesar dihasilkan oleh kangkung hasil perlakuan POC kulit kunyit-air leri. pH dan salinitas berpengaruh terhadap jumlah daun kangkung, sedangkan parameter lain seperti panjang akar, luas daun, tinggi tanaman, jumlah xilem, jumlah stomata, dan berat kering tidak menunjukkan pengaruh.

Kata Kunci: Air leri, Kangkung, Kunyit, Morfo-anatomi, POC

ABSTRACT

Sabrina Dita Maulidya (NPM.22201061001) ***Analysis of the Morphological and Anatomical Growth of Leaves and Roots in Land Water Spinach (*Ipomoea reptans* Poir) from a Trial of a Turmeric Peel-Wastewater POC Combination***

Supervisor (1) Dr. Dra. Ari Hayati, M.P.; (2) Dr. Sama'Iradat Tito, S.Si., M.Si.

*Land water spinach (*Ipomoea reptans* Poir) is a vegetable with steadily increasing market demand. However, the productivity of land water spinach in Indonesia remains low compared to other vegetables. Adequate nutritional support during the growth process of land water spinach is essential for optimal plant growth. Therefore, this study investigated the combination of wastewater and turmeric peel to determine the potential of POC in optimizing the growth of land water spinach. The objectives of this study were to compare the results of POC treatment combinations on the morpho-anatomy of leaves and roots during water spinach growth and to determine the correlation between abiotic factors and water spinach growth. This experimental study used a Completely Randomized Design (CRD) with 6 POC treatments and 3 replications. Data parameters included the number of leaves, leaf area, plant height, root length, number of xylem vessels, number of stomata, dry weight, and abiotic factors (pH, TDS, and salinity). The data were analyzed using one-way ANOVA, Duncan's test, and linear regression. The results showed that the turmeric peel-leachate POC treatment produced the highest average plant height and leaf area for water spinach; the AB Mix treatment produced the highest average number of leaves, plant height, and number of stomata; while the single leachate POC treatment produced the highest average xylem volume, and the turmeric peel POC treatment produced the highest average root length. The highest dry weight was recorded for water spinach grown under the turmeric peel-leachate POC treatment. pH and salinity affected the number of water spinach leaves, while other parameters such as root length, leaf area, plant height, xylem count, stomatal count, and dry weight showed no significant effects.*

Keyword: Leri water, Morpho-anatomy, POC, Turmeric, Water spinach

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sayuran merupakan tumbuhan yang dapat dimakan atau dikonsumsi oleh manusia karena kaya akan nutrisi yang bermanfaat bagi kesehatan manusia (Due *et al.*, 2023). Salah satu sayuran yang kaya akan nutrisi adalah kangkung. Kangkung adalah sayuran yang banyak ditanam dan dapat ditemukan di daerah tropis (Putri *et al.*, 2024). Salah satu jenis kangkung yang mudah dibudidayakan, tumbuh cepat, dan kaya nutrisi adalah kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir).

Kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir) adalah sayuran berdaun hijau yang permintaan pasarnya terus meningkat. Namun, produktivitas kangkung darat di Indonesia masih rendah jika dibandingkan dengan tanaman sayuran lainnya. Keterbatasan lahan pertanian dan perubahan iklim menjadi tantangan bagi budidaya konvensional. Oleh karena itu, penelitian ini memanfaatkan sistem hidroponik sebagai solusi untuk meningkatkan efisiensi produksi, kualitas hasil panen, dan keamanan pangan. Sistem hidroponik memiliki beberapa keunggulan seperti efisiensi penggunaan lahan, pertumbuhan tanaman lebih cepat 30% hingga 50% karena nutrisi langsung diserap akar secara maksimal, dan hasil panen lebih bersih karena minim pestisida kimia. Sayuran yang dihasilkan melalui sistem hidroponik memiliki kualitas yang lebih baik karena tidak terpengaruh oleh pencemaran logam berat dari tanah, tetap segar dan dapat disimpan lebih lama (Hakim *et al.*, 2024).

Dukungan nutrisi yang cukup pada proses pertumbuhan kangkung darat penting agar tanaman dapat tumbuh dengan optimal. Salah satu cara untuk menyediakan nutrisi adalah melalui POC, sumber nutrisi alami yang mudah diserap oleh tanaman untuk membantu meningkatkan pertumbuhannya. Dalam penelitian ini, bahan yang digunakan untuk memproduksi POC adalah air leri dan kulit kunyit. Dalam air leri terkandung 0,014% nitrogen, 14,452% fosfor, 0,02% kalium, 3,574% kalsium, 13,286% magnesium, 0,005% sulfur, 0,0698% zat besi, dan 0,043% vitamin B1 (Sulfianti, 2021). Selain itu, dalam air leri juga terdapat hormon auksin dan giberelin yang dapat membantu pertumbuhan akar dan pembentukan tunas (Srimaulinda *et al.*, 2021). Sedangkan kunyit mengandung beberapa senyawa seperti kurkumin, minyak esensial, dan senyawa fenolik yang memiliki sifat antimikroba sehingga dapat berperan menekan mikroorganisme yang merugikan dalam media dan menjaga kesehatan akar. Komponen bioaktif tersebut berpotensi

menstimulasi perkembangan morfologi dan anatomi tanaman terutama pada jaringan daun dan akar.

Penelitian yang dilakukan oleh Septianing *et al* (2024) mengenai pemanfaatan limbah organik sebagai pupuk menunjukkan bahwa pemupukan dengan pupuk organik yang terbuat dari limbah sayuran memengaruhi panjang daun, jumlah akar, dan panjang akar pada bawang merah. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Kusumaningsih (2023) menunjukkan bahwa pemupukan dengan POC memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kandungan klorofil total pada kangkung. Menurut Hayati *et al* (2019), pemupukan dengan emulsi ikan dan air limbah ikan memengaruhi panjang daun serta jumlah daun pada anggrek *Dendrobium*.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa POC berbahan air leri sudah pernah diuji pada berbagai tanaman sayur, tetapi hasilnya tidak selalu konsisten dan sangat dipengaruhi oleh dosis, komposisi bahan, serta jenis tanaman yang digunakan. Dalam penelitian yang menggabungkan POC dari air leri dengan bahan organik lainnya, seperti kulit kentang dan kulit bawang, kendala utamanya adalah hasilnya sering kali tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan pada berbagai parameter pertumbuhan, seperti tinggi tanaman, jumlah daun, usia panen, serta panjang dan lebar daun pada tanaman sayuran yang diuji. Oleh karena itu, dilakukan penelitian mengenai kombinasi air leri dengan kulit kunyit untuk mengetahui apakah kombinasi POC ini dapat berpotensi dalam mengoptimalkan pertumbuhan pada tanaman uji, yaitu kangkung pada beberapa parameter.

Penelitian terkait pemanfaatan air leri dan kunyit secara terpisah telah banyak dilakukan. Namun, penelitian yang secara spesifik meneliti pengaruh kombinasi POC air leri dan kulit kunyit terhadap morfo-anatomi daun dan akar kangkung masih terbatas dan perlu dilakukan agar dapat memberikan rekomendasi teknologi budidaya yang efisien dan ramah lingkungan. Analisis morfo-anatomi penting untuk memahami mekanisme tanaman terhadap pemberian perlakuan tertentu. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh kombinasi POC air leri dan kulit kunyit terhadap struktur morfo-anatomi daun dan akar kangkung darat serta mengetahui korelasi faktor abiotik dengan parameter pertumbuhan kangkung.

1.2 Rumusan Masalah

1. Kombinasi POC manakah yang efektif pada pertumbuhan morfo-anatomi daun dan akar kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir)?

2. Bagaimana korelasi faktor abiotik terhadap pertumbuhan morfo-anatomi daun dan akar kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir)?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk membandingkan hasil uji perlakuan kombinasi POC yang efektif pada pertumbuhan morfo-anatomi daun dan akar kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir).
2. Untuk menganalisis korelasi faktor abiotik terhadap pertumbuhan morfo-anatomi daun dan akar kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir).

1.4 Batasan Penelitian

Batasan penelitian ini meliputi:

1. POC yang digunakan telah mengalami proses fermentasi selama 1 bulan.
2. Jenis kangkung yang digunakan adalah jenis kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir).
3. Bagian kunyit yang dimanfaatkan sebagai POC yaitu kulit rimpang kunyit.
4. Air leri yang digunakan hasil cucian yang pertama.
5. Bibit kangkung yang digunakan hasil perkecambahan umur 1 minggu, setelah tumbuh 2 daun sejati dan tinggi sekitar 13 cm.
6. Media tanam menggunakan air (sistem hidroponik)
7. Faktor abiotik yang diukur berupa salinitas, TDS, dan pH karena ketiga faktor abiotik tersebut yang menjadi faktor pembatas utama pada sistem hidroponik.
8. Perlakuan dilakukan dalam rentang waktu 2 minggu karena durasi tersebut cukup untuk melihat respons awal tanaman terhadap perlakuan nutrisi pada fase awal pertumbuhan vegetatif.
9. Kangkung darat diberi perlakuan dalam sistem hidroponik karena untuk efisiensi penggunaan lahan budidaya dan beberapa penelitian menunjukkan bahwa kangkung darat yang dibudidayakan secara hidroponik memiliki laju pertumbuhan vegetatif lebih cepat.
10. Pengukuran luas daun menggunakan rumus panjang x lebar karena bentuk daun kangkung cenderung lonjong mendekati persegi panjang.
11. Pengukuran luas daun dilakukan pada daun urutan keempat dari bawah karena pada urutan tersebut daun telah berkembang penuh tetapi belum mengalami tanda penuaan dan tidak terlalu muda.
12. Pengamatan anatomi daun berupa jumlah stomata dilakukan pada daun urutan keempat pada bagian abaksial, karena pada bagian tersebut terdapat lebih banyak stomata dibandingkan dengan bagian adaksial.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki manfaat sebagai berikut:

1. Penelitian ini akan meningkatkan pemahaman mengenai morfologi dan anatomi tanaman dengan menyajikan data empiris mengenai respons seluler dan struktural kangkung terhadap zat bioaktif tertentu.
2. Penelitian ini dapat berperan sebagai landasan dalam pengembangan formulasi POC alami yang lebih baik.
3. Temuan penelitian ini memberikan rekomendasi bagi petani mengenai pemanfaatan limbah rumah tangga (air leri) dan kulit kunyit sebagai pengganti pupuk kimia, yang mampu meningkatkan kualitas dan kuantitas panen kangkung, serta mendukung metode pertanian yang lebih ramah lingkungan dan berkelanjutan.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengamatan morfo-anatomi kangkung setelah diberi perlakuan beberapa POC dapat disimpulkan bahwa:

1. Perlakuan POC kulit kunyit-air leri berpengaruh terhadap pertumbuhan morfo-anatomi kangkung. Rata-rata tinggi tanaman tertinggi dihasilkan oleh perlakuan POC kulit kunyit-air leri dan AB Mix yakni setinggi 29 cm, luas daun kangkung tertinggi dihasilkan oleh perlakuan POC kulit kunyit-air leri sebesar $2,3 \text{ cm}^2$, jumlah daun terbanyak dihasilkan oleh perlakuan AB Mix yaitu sebanyak 8 helai daun, jumlah stomata terbanyak dihasilkan oleh perlakuan AB Mix sebanyak 15,7 individu/luas bidang pandang, sedangkan rata-rata jumlah xilem terbanyak sebanyak 9 dihasilkan perlakuan POC tunggal seperti air leri, dan rata-rata panjang akar terpanjang sebesar 3,1 cm dihasilkan oleh POC kulit kunyit. Pada penimbangan berat kering, hasil penimbangan terbesar dimiliki oleh kangkung hasil perlakuan POC kulit kunyit-air leri sebesar 0,5 gram.
2. Faktor abiotik pH dan salinitas berpengaruh nyata terhadap jumlah daun kangkung, sedangkan parameter lain seperti panjang akar, luas daun, tinggi tanaman, jumlah xilem, jumlah stomata, dan berat kering tidak menunjukkan pengaruh nyata.

5.2 Saran

Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan variasi konsentrasi POC air leri-kunyit yang lebih beragam untuk mengetahui dosis optimum dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman, khususnya pada perkembangan morfologi dan anatomi daun dan akar. Selain itu, perlu dilakukan pengamatan dalam jangka waktu yang lebih panjang agar dapat diketahui pengaruh POC air leri-kunyit terhadap fase pertumbuhan vegetatif hingga generatif tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianita, R., Edwin, T., & Alawiyah, A. (2017). Analisis Intrusi Air Laut dengan Pengukuran Total Dissolved Solids (TDS) Air Sumur Gali di Kecamatan Padang Utara. *Dampak*, 14(1), 62–72. <https://doi.org/10.25077/dampak.14.1.62-72.2017>
- Aisyah, I., & Basuni, R. R. (2023). *Potensi Probiotik Ternak Cair “Bakteri Zet Neo” Untuk Meningkatkan Kualitas Pupuk Tanaman Berbasis Urine Kelinci dan Air Cucian Beras*. Deepublish.
- Andriani, V., & Karmila, R. (2019). Pengaruh Temperatur Terhadap Kecepatan Pertumbuhan Kacang Tolo (*Vigna sp.*). *STIGMA: Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Unipa*, 12(1): 49-53.
- Anggraeni, W. E. (2018). Fitoremediasi Phospat dengan Pemanfaatan Tanaman Kangkung Air (*Ipomoea aquatica* Forsk.) Ditinjau Dari Jumlah dan Waktu Tinggal (Studi Kasus Pada Limbah Cair Industri Kecil Laundry) (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Semarang).
- Anwar, P., Tafzi, F., & Fortuna, D. (2025, February). Pengaruh Jenis Air Baku Pada Sistem Hidroponik Deep Flow Teqnique Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bayam Merah: (*Alternanthera Amoena* Voss). In *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi" SainTek"* (Vol. 2, No. 1, pp. 168-177).
- Apriani, I., & Noordin, H. (2025). *Kualitas Air, Hama, dan Penyakit Ikan*. Deepublish.
- Ardiansyah, A., Setiawan, A., Rohmah, M. F., Khasanah, M. L. N., Kharomah, S., Sari, Y. C., & Fardhani, I. (2024). Keanekaragaman Ikan dan Tumbuhan Air Tawar di Sumber Gentong, Kecamatan Pakis, Kabupaten Malang. *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 9(2): 172–182. <https://doi.org/10.24002/biota.v9i2.6649>
- Asie, K. V. (2018). Akurasi penggunaan metode panjang kali lebar untuk pengukuran luas daun jagung (*Zea Mays* L.) dan kedelai (*Glycine max* L.). *jurnal Agroekoteknologi*, 10(2).
- Atto'illah, M. F. (2023). Budidaya Tanaman Kangkung (*Ipomoea reptans* Poir.) di Agrosayur Tegalsuruan Grogol Bungah Gresik.
- Badaria, B., & Galib, A. (2024). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair (POC) Air Leri Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir). *Jurnal Agriyan: Jurnal Agroteknologi Unidayan*, 10(1): 39-47.
- Biyatmoko, D., Purniati, P., & Syarifuddin, N. A. (2019). Tingkat Penggunaan Dedak Padi Fermentasi (DPF) dalam Ransum terhadap Bobot Akhir, Persentase Karkas dan Income Over Feed and Duck Cost (IOFC) Itik Alabio Jantan. *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*, 44(2): 251-259.
- Bolarinwa, Abiola, K., Oyebanji, O. O., & Olowokudejo, J. D. (2018). Comparative Morphology of Leaf Epidermis in the Genus *Ipomoea* (Convolvulaceae) in Southern Nigeria, 21(1): 29–46.

- Budiasih. (2009). Respon tanaman padi gogo terhadap cekaman kekeringan. *Ganec Swara Edisi Khusus*, 3: 22-27.
- Cantica, O., Abdillah, M. H., & Anggraini, F. (2023). Analisis Produksi Padi di Provinsi Jambi dan Riau Menggunakan Uji Mann-Whitney. *Multi Proximity: Jurnal Statistika*, 2(1), 32-38.
- Dewi, F. K., Rosyidi, N. W., & Cahyati, S. (2019). Manfaat Kunyit (*Curcuma longa*) dalam Farmasi. Surakarta, Universitas Sebelas Maret, Indonesia.
- Dillasamola, D., & Sari, M. R. (2023). *Kajian Rempah-rempah Indonesia*. Penerbit Adab.
- Fadillah, Z. N., Janah, Z. R., & Supriyatna, A. (2023). Studi Keberadaan Spesies Famili Zingiberaceae di Kebun Bumi Herbal Ciburial Dago. *IJESPG (International Journal of Engineering, Economic, Social Politic and Government)*, 1(2): 82-87.
- Farida, N. F., Sirajudin, A. H., & Priyati, A. (2017). Analisis kualitas air pada sistem pengairan akuaponik. *Jurnal ilmiah rekayasa pertanian dan biosistem*, 7(2): 385-394.
- Febrianna, M., Prijono, S., Kusumarini, N. (2018). Pemanfaatan Pupuk Organik Cair untuk Meningkatkan Serapan Nitrogen serta Pertumbuhan dan Produksi Sawi (*Brassica juncea* L.) pada Tanah Berpasir. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 5 (2): 1009-1018.
- Gaso, M. T., Bare, Y., Bunga Y. N., & Putra, S. H. J. (2022). Respon pertumbuhan tanaman kangkung darat (*Ipomoea reptans* Poir) setelah pemberian arang sekam padi. *Spizateus: Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*, 3(2): 1-9.
- Hadriyati, A., & Sagita, D. (2017). Uji Aktivitas Antioksidan pada Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir) dan Kangkung Air (*Ipomoea aquatic* Forsk) dengan Menggunakan Spektrofotometri UV-Visibel. *Jurnal Ilmiah Bakti Farmasi*, 2(1).
- Hakim, M., Fuad, & Gea, F. (2024). Analisis Pemasaran Sayuran Hidroponik (Studi Kasus: Syifa Hidroponik Medan). *JURNAL AGROPLASMA*, 11(2): 688-694.
- Hamidi, H., Nurokhman, A., Riswanda, J., Habisukan, U. H., Ulfa, K., Yachya, A., & Maryani, S. (2022). Identifikasi Jenis Tumbuhan Family Zingiberaceae Di Kebun Raya Sriwijaya Kabupaten Ogan Ilir Provinsi Sumatera Selatan. *STIGMA: Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Unipa*, 15(02), 60-66.
- Hapsari, J. E., Amri, C., & Suyanto, A. (2018). Efektivitas Kangkung Air (*Ipomoea aquatica*) Sebagai Fitoremediasi Dalam Menurunkan Kadar Timbal (pb) Air Limbah Batik. *Sanitasi: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 9(4): 172-177.
- Hariyani, E. (2024). Pengaruh Pemberian Minuman Kunyit Asam Terhadap Kejadian Keputihan pada Remaja Putri di SMP Muhammadiyah 1 Gresik (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Gresik).

- Harun, N. (2022). Pengaruh Pemberian Biji Kangkung (*Ipomoea reptans* Poir.) Hasil Fermentasi Dalam Ransum Terhadap Kadar Protein Daging Puyuh (*Coturnix Coturnix*.... *Query Date*, 16, 48.
- Hayati, A., Lisminingsih, R. D., & Muntasiroh, E. A. (2025). Analisis Kerapatan Stomata dan Morfologi Daun Cabai Rawit (*Capsicum frutescens*) yang Tumbuh di Lahan Pada Ketinggian yang Berbeda di Wilayah Kabupaten Malang. *SCISCITATIO*, 6(2): 87-97.
- Hayati, A., Sugiarto, D., & Rahayu, T. (2019). Pengaruh Air Leri dan Emulsi Ikan Terhadap Pertumbuhan Tanaman Anggrek *Dendrobium* Pada Tahap Vegetatif: The Effect of Leri Water and Fish Emulsion on *Dendrobium* Orchid Growth of Vegetative Stage. *Jurnal Ilmiah Biosaintropis*, 4(2): 46-54.
- Irene, K., & Susanti, D. Y. (2014). Pengaruh suhu pengovenan terhadap perubahan kadar air dan sifat fisik mi jagung kering. *Univrsitas Gadjah Mada. Skripsi*.
- Jamco, J., & Balami, A. M. (2022). Analisis Kruskal-Wallis untuk mengetahui konsentrasi belajar mahasiswa berdasarkan bidang minat program studi Statistika FMIPA UNPATTI. *PARAMETER: Jurnal Matematika, Statistika dan Terapannya*, 1(1), 29-34.
- Januwati, M. J., Pitono, & Ngadimin. (1994). Pengaruh pemangkasan terhadap pertumbuhan dan produksi terna tanaman sambiloto. *Balai penelitian tanaman rempah dan obat*, 3(1): 20-21.
- Karoba, F., Suryani, & Nurjasmi, 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.
- Kusbiantoro, D. (2018). Pemanfaatan kandungan metabolit sekunder pada tanaman kunyit dalam mendukung peningkatan pendapatan masyarakat. *Kultivasi*, 17(1): 544-549.
- Kusumaningsih, F. (2023). Pengaruh pupuk AB Mix dan jenis Pupuk Organik Cair (POC) terhadap pertumbuhan, hasil, dan keragaan kangkung darat (*Ipomea Reptans* Poir) pada budidaya hidroponik rakit apung (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- Laia, A. (2023). Pengaruh Ekstrak Kunyit Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Hijau di Desa Bintang Baru Kecamatan Susua Kabupaten Nias Selatan. *Jurnal Sapta Agrica*, 2(1): 25-35. <https://doi.org/10.57094/jsa.v2i1.881>
- Lakitan, B. (2015). *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Lestari, D. R., & Herawati, M. R. (2025). Pelatihan Pengolahan Bahan Baku Lokal (ikan Haruan dan Kangkung Air) Sebagai Alternatif Makanan Pencegah Stunting di Desa Tambak Anyar Ilir Martapura Timur. In *pro Sejahtera (Prosiding Seminar Nasional Pengabdian kepada Masyarakat)*, 1(7).

- Marginingsih, R. S., Nugroho, A. S., & Dzakiy, M. A. (2018). 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.
- Maulidan, K., & Putra, B. K. (2024). Pentingnya Unsur Hara Fosfor Untuk Pertumbuhan Tanaman Padi. *Journal of Biopesticides and Agriculture Technology*, 1(2): 47-54.
- Mesi Sidemus Dakunya, M. (2022). Respon Tanaman Cabe Besar (*Capsicum Annum* L) Varietas Lokal Terhadap Pemberian Berbagai Dosis Pupuk Organik Cair Kunyit.
- Mpila, D., Fatimawali, F., & Wiyono, W. (2012). Uji aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun mayana (*Coleus atropurpureus* [L] Benth) terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* dan *Pseudomonas aeruginosa* secara in-vitro. *Pharmacon*, 1(1).
- Nadia, S., & Daulay, A. S. (2019). Kandungan Kalsium Rimpang Kunyit Sebagai Makromineral Yang Bermanfaat Bagi Kesehatan. In *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian*, 2(2): 855-859.
- Nadila, N., Arifah, M. N., Nurshakila, N., Febriansyah, A. R., Vlorensius, V., & Zulfadli, Z. (2020). Studi Variasi Morfologi Genus *Ipomoea* Di Kota Tarakan. *Borneo Journal of Biology Education (BJBE)*, 2(1): 33-41.
- Nasar, A., Saputra, D. H., Arkaan, M. R., Ferlyando, M. B., Andriansyah, M. T., & Pangestu, P. D. (2024). Uji prasyarat analisis. *Jurnal Ekonomi Dan Bisnis*, 2(6), 786-799.
- Nasrulloh, A., Mutiarawati, T., & Sutari, W. (2016). Pengaruh penambahan arang sekam dan jumlah cabang produksi terhadap pertumbuhan tanaman, hasil dan kualitas buah tomat kultivar doufur hasil sambung batang pada Inceptisol Jatinangor. *Jurnal Kultivar*, 15(1): 26-36.
- Ningsih, A., Mansyurdin, M., & Maideliza, T. (2016). Perkembangan Aerenkim Akar Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir) dan Kangkung Air (*Ipomoea aquatic* Forsk). *Al-Kauniyah: Jurnal Biologi*, 9(1): 37-43.
- Nurani, A. T., Setiawan, A., & Susanto, B. (2023). Perbandingan kinerja regresi decision tree dan regresi linear berganda untuk prediksi bmi pada dataset asthma. *Jurnal Sains dan Edukasi Sains*, 6(1), 34-43.
- Nurwasila, N., Syam, N., & Hidrwati, H. (2024). Pengaruh pemberian pupuk NPK dan POC terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kaliah (*Brassica oleracea* L.). *Agrotekmas Jurnal Indonesia: Jurnal Ilmu Pertanian*, 4(3): 403-413.
- Palupi, R., & Prasetya, A. E. (2022). Pengaruh Implementasi Content Management System Terhadap Kecepatan Kinerja Menggunakan One Way Anova. *Jurnal Ilmiah Informatika*, 10(01): 74–79. <https://doi.org/10.33884/jif.v10i01.4445>

- Pramartaningthyas, E. K., Ma'shumah, S., & Faud, M. I. (2022). Analisis Performa Sistem Kendali pH dan TDS Terlarut Berbasis Internet of Things pada Sistem Hidroponik DFT. *Jurnal RESISTOR (Rekayasa Sistem Komputer)*, 5(1), 1-9.
- Prasetyo, A. (2020). *Sayuran dan Buah-Buahan Sehat*. Pustaka Pelajar.
- Prima, D., Dinta, L. T., Pirwansyah, E., & Tohadi, N. (2024). Pemanfaatan Pekarangan Lestari (P2L) dengan Menanam Sayur Kangkung Nonsintetik Kimia. *Dinamika: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 1(1): 9-15.
- Puspitasari, S. (2017). Pupuk Urin Manusia untuk Pertumbuhan Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir.) dengan Sistem Tanam Hidroponik (Doctoral dissertation, UAJY).
- Putra, B. W. R. I. H., & Ratnawati, R. (2019). Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Limbah Buah Dengan Penambahan Bioaktivator EM4. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 11(1): 44-56.
- Putri, A. D., Fervia, R., Anhar, A., & Razak, A. (2025). Application of Ph ANDTDS sensors to the Growth of red Lettuce (*Lectuca sativa* var. *crispa*) in a hydroponic system. *Jurnal biologi tropis*, 25 (4b): 758-765.
- Putri, N. P. U. R., Julyasih, K. S. M., & Dewi, N. S. R. (2019). Variasi Dosis Tepung Cangkang Telur Ayam Meningkatkan Jumlah Daun dan Berat Kering Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir var. *mahar*). *Jurnal Pendidikan Biologi Undiksha*, 6(3): 123-133.
- Putri, N. S. E., Nugraha, P. E. P., Sulistiono, S., & Rahmawati, I. (2024). Struktur Morfologi Kangkung Air (*Ipomoea aquatica*) Asal Area Kediri Raya. In *Prosiding Seminar Nasional Kesehatan, Sains dan Pembelajaran*, 3(1): 201-205.
- Rahayu, S., Taher, Y. A., & Puspitasari, H. (2023). Uji POC Air Cucian Beras dan Kulit Kentang Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Caisim (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Research Ilmu Pertanian*, 3(2): 101-112.
- Ramadini, F., Sodiq, A. H., Sulistyorini, E., & Utama, P. (2024). Pengaruh Salinitas dan Pupuk Hayati Mikoriza terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L.). *JIA (Jurnal Ilmiah Agribisnis): Jurnal Agribisnis dan Ilmu Sosial Ekonomi Pertanian*, 9(3), 192-203.
- Rinaldy, A., Nasution, Y., & Friska, M. (2024). Pengaruh Pemberian Air Cucian Beras dan Pupuk Organik Cair (POC) Terhadap Pertumbuhan Stek Tanaman Jambu Air Madu (*Syzygium equaeum* Burn F. Alston). *Journal Agro-Livestock*, 2(02), 65-73.
- Rini, D. S., & Faisal, F. (2015). Perbandingan Power of Test dari Uji Normalitas Metode Bayesian, Uji Shapiro-Wilk, Uji Cramer-von Mises, dan Uji Anderson-Darling. *GRADIEN*, 11(2), 1101-1105.
- Rohmah, M. N. (2024). Pemanfaatan dan Kandungan Kunyit (*Curcuma domestica*) Sebagai Obat Dalam Perspektif Islam. *Es-Syajar: Journal of Islam, Science and Technology Integration*, 2(1): 178-186.

- Rohmawati, S., As'ari, H., & Pramono, Y. B. (2022). Identifikasi Bentuk dan Ukuran Sel Epidermis pada Beberapa Daun Tanaman Darat dan Air. *Prosiding: Konferensi Nasional Matematika dan IPA Universitas PGRI Banyuwangi*, 2(1): 343-346.
- Safira, N. (2024). Uji Efikasi Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma Longa* Linn) Terhadap *Phytophthora capsici* L. dan Penyakit Busuk Pangkal Batang Tanaman Lada (*Piper nigrum* Linn).
- Salawati, Hikmah, N., Nurmala, Rasud, Y., Ende, S., & Henrik. (2020). Peningkatan produktivitas lahan karangan melalui pemanfaatan sampah rumah tangga sebagai pupuk organik di desa lantapan kecamatan galang kabupaten tolitoli. *Abditani: Jurnal pengabdian masyarakat*, 3(1): 44-49.
- Sakdiah, R. L., Triyono, K., & Priyono. (2017). Pengaruh Konsentrasi Pupuk dan Volume Penyiraman Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir). *INNOFARM: Jurnal Inovasi Pertanian*, 17(1): 1-11.
- Sani, S. S., & Wuryandari, W. (2019). Mutu Fisik Krim Body Scrub Kunyit (*Curcuma domestica* Val.), Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.), Temugiring (*Curcuma heyneana*) dan Tepung Beras (*Oryza sativa* L.) Dengan Variasi Konsentrasi Tepung Beras (Doctoral dissertation, Akademi Farmasi Putera Indonesia Malang).
- Saputri, I. P. (2022). Uji pupuk organik cair rumput laut sebagai substitusi nutrisi ab-mix pada tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) secara hidroponik.
- Septianing, E., Hayati, A., & Lisminingsih, R. D. (2024). Studi Pertumbuhan Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) pada Media Hidroponik dengan Pupuk Organik Limbah Sayur. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Sains Unisma Malang*, 2(2): 205-211.
- Septina, M. (2019). *Pemanfaatan Air Cucian Beras Organik Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Nata De Leri Dengan Penambahan Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (Hylocereus polyrhizus) (Sebagai Sumber Belajar Biologi Submateri Bioteknologi pada Peserta Didik SMA Kelas XII Semester Genap)* (Doctoral dissertation, UIN Raden Intan Lampung).
- Setiawan, A. I., Wahidah, B. F., & Khoiri, N. (2018). Kajian Struktur Morfologi Tanaman Obat Suku Zingiberaceae di Desa Sumbersari Kelurahan Wonolopo Kecamatan Mijen Kota Semarang. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi*: 159-162.
- Shan, C. Y., & Iskandar, Y. (2018). Studi Kandungan Kimia dan Aktivitas Farmakologi Tanaman Kunyit (*Curcuma longa* L.). *Farmaka*, 16(2).
- Sinaga, C. D., Karno, & Purbajanti. (2020). Growth and production of chinese kal (*Brassica oleracea* L.) on different Growth Media and AB Mix substitution with Organic Nutrition of Float Hydroponic Systems. *Journal tropical crop science and technology*, 2(2): 83-92.

- Sitinjak, A. A. (2018). Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk Hayati Bio-Extrim Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir).
- Srimaulinda, Nurtjahja, K., & Riyanto. (2021). Pengaruh Konsentrasi Air Kelapa dan Air Cucian Beras dan Lama Perendaman Terhadap Perkecambahan Benih Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.). *Jurnal Ilmiah Biologi UMA (JIBIOMA)*, 3(2): 62–72. <https://doi.org/10.31289/jibioma.v3i2.751>
- Suhardiyanto, H., Purwanto, H., & Santoso, B. (2020). Pengaruh manajemen nutrisi terhadap pertumbuhan tanaman selada pada sistem hidroponik. *Jurnal ilmu pertanian indonesia*, 25(3): 215-223.
- Sulistyowati, L., & Nurhasanah, N. (2021). Analisa dosis AB Mix Terhadap Nilai TDS dan pertumbuhan pakcoy secara hidroponik. *Jambura Agribusiness Journal*, 3(1), 28-36.
- Sulistyowati, L., & Nurhasanah, N. (2021). Analisa dosis AB Mix Terhadap Nilai TDS dan pertumbuhan pakcoy secara hidroponik. *Jambura Agribusiness Journal*, 3(1), 28-36.
- Syafi'i, A., Kristiana, L., & Awidiyanti, R. (2025). Pengaruh Pemberian Fermentasi Leri (Air Cucian Beras) Pada Pertumbuhan Bibit Padi (*Oriza sativa*, L) Varietas Inpari 42. *Jurnal Agrosains: Karya Kreatif dan Inovatif*, 10(1), 34-45.
- Syiam, R. N., Amalia, L., & Putri, D. I. (2021). Analisis Perbedaan Bentuk, Ukuran dan Jumlah Stomata Kangkung Air (*Ipomoea aquatica* Forsskal) dan Kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir). *Jurnal Life Science: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 3(1): 15-25.
- Tjitrosoepomo, G. (1989). *Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta)*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Utami, D. N., Rosanti, D., & Kartika, T. (2023). Karakteristik Morfologi Jenis-Jenis Tanaman Obat Di Kelurahan Prabujaya Kecamatan Prabumulih Timur Kota Prabumulih. *Indobiosains*: 56-65.
- Warsito, K. (2023). Pengaruh Faktor Biotik dan Abiotik Terhadap Pertumbuhan Terong Bulat (*Solanum melongena* L.). *Jurnal Agroplasma*, 10(1): 351-357.
- Wati, D. R., & Sholihah, W. (2021). Pengontrol pH dan Nutrisi Tanaman Selada pada Hidroponik Sistem NFT Berbasis Arduino. *Jurnal Multinetics*, 7(1), 12-21.
- Wayaan, F. F., Rahayaan, S., Wusuk, R., & Ismail, I. (2025). Pemberian Pupuk Organik Cair (POC) Ekoenzim Terhadap Kepadatan *Chlorella* sp. Pada Skala Laboratorium. *Journal of Social Science Research*, 5(4): 11424-11434.
- Yadav RP, Tarun G, Roshan C, Yadav P. 2017. Versatility of Turmeric: A review the golden spice of life. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry JPP*. 41(61):41–46.

- Yuliani, Y., Irfanurhalim, M. N., & Rhamadhani, R. A. W. (2023). Pemanfaatan Ekstrak Daun Kangkung (*Ipomoea aquatica* Forssk) Dalam Pembuatan Shampo. *Jurnal Integrasi Sains dan Qur'an (JISQu)*, 2(02): 204-207.
- Yulianingsih, R., Sinaga, M., & Naftali, N. (2024). Peningkatan Produksi Kangkung (*Ipomoea reptans* Poir) Melalui Pemberian Pupuk Kandang Kotoran Ayam. *Piper*, 20(1): 20-28.
- Yulianti, F. (2022). Perbandingan Pertumbuhan Pagoda antara Larutan Nutrisi AB Mix dan Pupuk Organik Cair pada Sistem Hidroponik NFT. In *Agropross: National Conference Proceedings of Agriculture*: 108-114.
- Zahroh, F., Kusrinah, K., & Setyawati, S. M. (2018). Perbandingan variasi konsentrasi pupuk organik cair dari limbah ikan terhadap pertumbuhan tanaman cabai merah (*Capsicum annum* L.). *Al-Hayat: Journal of Biology and Applied Biology*, 1(1), 50-57.

