



Pengaruh Penggunaan Pupuk Organik Cair (POC) Urien Sapi dan Pemangkasan Pucuk Terhadap Hasil Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.)

Muhamad Yusuf^{1*}, Muhammad Rafli¹, Faisal¹, Zurrahmi Wirda¹, Lukman¹

¹Program Studi Agroekoteknologi, Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Malikussaleh, Muara Batu, Aceh Utara 24355-Aceh. Indonesia

*Penulis korespondensi: myusuf.fp@unimal.ac.id

Riwayat Artikel

Submit:

23-01-2024

Revisi:

11-02-2024

Diterima:

14-03-2024

Diterbitkan:

30-03-2024

Kata Kunci

Bahan organik

Pupuk cair

Hasil tanaman

Pucuk mentimun

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik cair urien sapi dan pemangkasan tunas pada tanaman, serta interaksinya terhadap hasil tanaman mentimun. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari-Maret 2004 di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh Aceh Utara. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dari 2 faktor dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah pengaplikasian pupuk organik cair (POC) urien sapi dengan konsentrasi 0%, 20%, 40% dan 60%. Faktor kedua adalah pemangkasan pucuk dengan perlakuan tanpa pemangkasan dan pemangkasan (14 HST). Parameter yang diamati meliputi jumlah cabang produktif, jumlah cabang tidak produktif, hari muncul bunga betina, jumlah buah per tanaman, jumlah buah per plot, bobot buah per tanaman, bobot buah per plot dan diameter buah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair mampu meningkatkan jumlah buah per petak, bobot buah per petak, bobot buah per petak secara nyata dan tidak terdapat perbedaan nyata pada kemunculan bunga betina, jumlah cabang produktif, cabang tak produktif dan diameter buah pada saat dilakukan pemangkasan pucuk menunjukkan adanya perbedaan. berpengaruh nyata terhadap kemunculan bunga betina, jumlah cabang produktif, jumlah buah per tanaman, jumlah buah per plot, bobot buah per tanaman, bobot buah per plot dan tidak berbeda nyata terhadap diameter buah. Tidak terdapat interaksi nyata untuk seluruh parameter yang diamati.

This is an open access article under the CC-BY-SA license.



Pendahuluan

Tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L) ialah salah satu jenis sayuran buah yang dapat dikonsumsi secara langsung maupun tidak langsung. Mentimun memiliki manfaat untuk mengobati sariawan, batu ginjal, hipertensi, dan perawatan wajah. Kandungan nutrisi per 100 gram mentimun meliputi 15 kalori, 0,8 gram protein, 3 gram karbohidrat, 30 mg fosfor, 0,5 mg zat besi, 0,02 mg tianin, 0,01 mg riboflavin, 14 mg asam, 0,3 mg vitamin A, 0,3 mg vitamin B1, 0,02 mg vitamin B2, dan 8,0 mg vitamin C (Gustianty, 2016).

Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS, 2021) produksi mentimun di Indonesia mencapai 471.941 ton pada tahun 2021. Jumlah ini meningkat sebesar 6,95% dibandingkan tahun 2020 yang mencapai 441.286 ton. Menurut data tersebut, produksi mentimun menurun dari tahun 2011 hingga 2017. Selama tujuh tahun tersebut, produksi mentimun menurun sebesar 18,52% menjadi 424.917 ton. Namun, produksi mentimun meningkat selama empat tahun terakhir, dari 2018 hingga 2021.

Rendahnya produksi tanaman mentimun disebabkan oleh beberapa faktor antara lain teknik budidaya, pengolahan lahan, pemupukan dan pengairan., iklim, serangan hama dan penyakit. Produksi tanaman mentimun dapat ditingkatkan dengan pemupukan yang tepat. Pemupukan penting dilakukan karena kandungan unsur hara diserap tanaman dalam jumlah banyak. Secara umum pupuk terbagi menjadi dua jenis yaitu pupuk organik dan anorganik. Salah satu cara untuk mengatasi permasalahan diatas adalah dengan memanfaatkan limbah peternakan menjadi pupuk organik, untuk mencegah penurunan kesuburan tanah lebih lanjut. Pupuk organik padat lebih banyak digunakan dalam bidang pertanian, sedangkan limbah cair (urin) masih belum banyak dimanfaatkan. Urin sapi dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair dan dapat menjadi produk pertanian yang lebih bermanfaat yang biasa disebut POC urin sapi (Hendriyatno et al., 2019).

Pemanfaatan urien ternak merupakan salah satu penerapan zero waste pengelolaan. Urien ternak yang biasanya dibuang begitu saja tanpa dimanfaatkan merupakan

limbah ternak yang berpotensi untuk dijadikan pupuk organik cair. Hasil penelitian yang dilakukan (Putranto., 2003; Hendriyatno et al., 2019), menyatakan bahwa 100 ekor sapi dapat menghasilkan 1.500 liter hingga 2.000 liter urin per hari. Urine sapi mengandung unsur hara N, P, K dan bahan organik yang berperan dalam memperbaiki struktur tanah. Dengan kandungan yang terdapat pada pupuk cair urin sapi organik, urin sapi mempunyai potensi yang besar jika dimanfaatkan sebagai pupuk pada pembibitan tanaman.

Pupuk organik cair (POC) merupakan larutan hasil penguraian bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan dan buah-buahan yang mengandung lebih dari satu unsur hara. Keunggulan pupuk organik cair adalah dapat mengatasi kekurangan unsur hara dengan cepat, tidak mengalami kendala dalam pencucian unsur hara, dan mampu menyediakan unsur hara dengan cepat. Penggunaan pupuk organik cair umumnya tidak merusak tanah dan tanaman meskipun digunakan sesering mungkin. Selain itu juga mempunyai bahan pengikat sehingga larutan pupuk yang diberikan dapat langsung digunakan oleh tanaman (Pane, 2020).

Banyak faktor yang mempengaruhi hasil dan kualitas benih mentimun, antara lain pemangkasan pucuk dan pemberian pupuk. Pemangkasan merupakan suatu teknik yang dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan produksi benih mentimun. Santoso (2023) pemangkasan pucuk pada tanaman mentimun terbukti dapat meningkatkan jumlah benih yang dihasilkan. Dengan melakukan pemangkasan, tanaman dapat lebih fokus dalam pengembangan cabang dan buah, yang pada gilirannya mendukung peningkatan kualitas dan kuantitas hasil panen.

Untuk menyeimbangkan pertumbuhan vegetatif dan generatif pada tanaman timun, pemangkasan sangat diperlukan. Pemangkasan pada cabang samping yang tumbuh diruas pertama hingga kelima dapat membantu mengarahkan energi tanaman untuk pembentukan bunga dan buah. Selain itu, pemangkasan bagian atas tanaman ketika sudah mencapai buku ke 6-8 juga penting untuk mendorong pertumbuhan yang lebih optimal dan meningkatkan hasil panen (Prabowo & Setiawan 2023). Berdasarkan permasalahan di atas, maka perlu dilakukan teknik budidaya mentimun untuk menunjang produktivitas yang maksimal. yang dapat dilakukan dengan pemangkasan dan pemupukan yang tepat dan efisien.

Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Malikussaleh. Bahan yang digunakan adalah benih mentimun varietas Hercules F1, POC urien sapi, kotoran sapi, EM4, air dan gula merah. Sedangkan alat yang digunakan adalah cangkul, emrad, pisau, gunting, meteran, label, timbangan digital, pH meter, gelas ukur, ember, kamera, dan alat tulis yang mendukung penelitian.

Model rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah pupuk organik cair (POC) urien sapi (U) terdiri dari U0 (Kontrol), U1 (20%), U2 (40%), U3 (60%). Selanjutnya faktor

kedua adalah perlakuan pemangkasan, P1 (tanpa pemangkasan dan P2 (pemangkasan umur 14 HST). Data dianalisis menggunakan uji lanjut DMRT 5%.

Hasil dan Pembahasan

Hari muncul bunga betina, jumlah cabang produktif dan cabang tidak produktif

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat nyata pada pemberian POC urien sapi terhadap hari muncul bunga betina, dan jumlah cabang produktif, namun tidak berbeda nyata pada jumlah cabang tidak produktif. Tidak adanya interaksi antara aplikasi POC urien sapi dengan pemangkasan pucuk pada setiap parameter yang diamati. Rerata hari muncul bunga betina, jumlah cabang produktif dan jumlah cabang tidak produktif disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata hari muncul bunga betina, jumlah cabang produktif dan cabang tidak produktif pada pengujian aplikasi POC urien sapi dan pemangkasan pucuk pada tanaman mentimun.

Perlakuan	Hari muncul bunga betina (hari)	Jumlah cabang produktif (cabang)	Jumlah cabang tidak produktif (cabang)
POC urien sapi			
U0 (kontrol)	0.79 b	3.18 b	4.29 a
U1 (20%)	0.86 b	3.47 b	4.51 a
U2 (40%)	1,09 a	4.36 a	4.63 a
U3 (60%)	1,26 a	5.03 a	4.61 a
Pemangkasan			
P1 (Kontrol)	0.91 b	3.64 b	4.46 a
P2 (14 HST)	1.09 a	4.38 a	4.56 a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan 5%

Tabel 1 dari hasil uji Duncan 5% aplikasi POC urien cair menunjukkan bahwa hari muncul bunga betina tercepat terdapat pada perlakuan U0 dan U1 sebesar 22,33 hari, sedangkan yang terlama terdapat pada perlakuan U2 dan U3 sebesar 22,66 hari. Menurut Prasad & Singh (2023), unsur Zinc (Zn) sangat penting dalam proses fotosintesis, termasuk pembentukan klorofil. Zinc berperan dalam stabilitas dan fungsi molekul klorofil, serta mencegah kerusakan yang dapat terjadi pada struktur klorofil. Selain itu, banyak enzim yang memerlukan Zinc sebagai kofaktor untuk berfungsi dengan baik, yang menunjukkan betapa krusialnya unsur ini dalam metabolisme tanaman. Dosis pupuk cair urin sapi sangat mempengaruhi umur tanaman saat pertama kali berbunga, jumlah buah per tanaman dan berat buah per tanaman. Hal ini diduga karena pupuk cair urin sapi mampu menyediakan ketersediaan hara yang cukup bagi pertumbuhan tanaman secara generatif.

Pada perlakuan pemangkasan pucuk tercepat terdapat pada perlakuan P2 sebesar 22,16 hari dan terlama pada P1 sebesar 22,83 hari. Jumlah cabang produktif pada aplikasi POC urien sapi yang terbanyak terdapat pada perlakuan U2 sebesar 2,83 cabang dan terendah pada perlakuan U0 sebesar 2,08 cabang, pada pemangkasan pucuk yang terbanyak pada perlakuan P2 sebesar 2,91 cabang dan

terendah pada perlakuan P1 sebesar 2,00 cabang. Pemangkasan selama fase vegetatif memungkinkan lebih banyak sinar matahari menembus tanaman, sehingga merangsang pembentukan bunga (Sofyadi., 2021). Sinar matahari optimal yang diserap oleh daun meningkatkan laju fotosintesis, memungkinkan tanaman untuk menghasilkan asimilat yang cukup yang diperlukan untuk pembentukan bunga. Area daun yang lebih luas yang terpapar sinar matahari akibat pemangkasan menyediakan asimilat yang dapat merangsang tanaman untuk membentuk bunga lebih awal (Shivaraj et al., 2018). Efek positif dari pemangkasan semakin ditingkatkan dengan aplikasi dosis pupuk organik cair urin sapi yang lebih tinggi.

Pupuk organik cair dari urin sapi biasanya mengandung banyak mikroba yang berfungsi untuk mengikat N dan melarutkan P dan K, meningkatkan kadar unsur hara makro dan mikro secara alami dengan cepat yang sangat dibutuhkan oleh tanaman dan lingkungan, serta mempercepat proses munculnya akar, pertumbuhan, pembungaan dan pembuahan. Selain itu, pemberian pupuk organik cair pada tanaman memberikan manfaat yang signifikan, salah satunya adalah rendahnya risiko akumulasi residu kimia. Pupuk organik cair terbuat dari bahan alami yang mudah terurai, sehingga tidak meninggalkan jejak berbahaya pada tanaman. Hal ini menjadikan produk pertanian yang dihasilkan aman untuk konsumsi manusia (Susanto & Wati., 2023).

Pada parameter jumlah cabang tidak produktif aplikasi POC urien sapi yang terbanyak terdapat pada perlakuan U0 3,29 cabang dan terendah pada perlakuan U2 sebesar 3,12 cabang, pada perlakuan pemangkasan pucuk terbanyak pada perlakuan P2 sebesar 3,33 cabang dan terendah terdapat pada perlakuan P1 sebesar 3,20 cabang. Diduga perlakuan pemangkasan dapat menciptakan kondisi lingkungan yang baik bagi pertumbuhan tanaman. Pemangkasan merupakan teknik penting dalam budidaya tanaman yang bertujuan untuk mengontrol pertumbuhan, meningkatkan sirkulasi udara, dan memfasilitasi penetrasi cahaya. Dengan melakukan pemangkasan secara tepat, dapat mencegah pertumbuhan yang berlebihan, meningkatkan kualitas buah, dan memperpanjang umur produktif tanaman (Smith et al., 2023). Pemangkasan yang tepat pada tanaman tidak hanya meningkatkan penetrasi cahaya, tetapi juga meningkatkan sirkulasi udara dan mengurangi kelembapan di dalam kanopi. Penelitian menunjukkan bahwa peningkatan cahaya sebesar 25% yang dihasilkan dari pemangkasan dapat berkontribusi pada peningkatan hasil panen antara 144% hingga 252%. Hal ini menunjukkan bahwa teknik pemangkasan yang efektif sangat penting untuk memaksimalkan produktivitas tanaman (Smith & Lee., 2023).

Jumlah buah per tanaman dan jumlah buah per plot

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat nyata pada pemberian POC urien sapi terhadap jumlah buah per tanamandan jumlah buah per plot. Sedangkan pemangkasan pucuk terdapat berbeda nyata terhadap jumlah buah per tanam dan jumlah buah per plot. Rerata jumlah buah per tanaman dan jumlah buah per plot disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata jumlah buah per tanaman dan jumlah buah per plot pada pengujian aplikasi POC urien sapi dan pemangkasan pucuk pada tanaman mentimun.

Perlakuan	Jumlah buah per tanaman	Jumlah buah per plot
POC urien sapi		
U0 (kontrol)	3.66 b	14,67 b
U1 (20%)	3.83 b	16,33 b
U2 (40%)	4.62 a	18,50 a
U3 (60%)	4.95 a	19,83 a
Pemangkasan		
P1 (Kontrol)	4,10 b	16,41 b
P2 (14 HST)	4,43 a	18,25 a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan 5%

Tabel 2 dari hasil uji Duncan 5% aplikasi POC urien sapi menunjukkan bahwa buah pertanaman terbanyak terdapat pada perlakuan U3 sebesar 4,95 buah sedangkan berat buah per tanaman terendah terdapat pada perlakuan U0 sebesar 3,66 buah. Sedangkan pemangkasan pucuk terbanyak terdapat pada perlakuan P2 sebesar 4,43 buah dan terendah pada P1 sebesar 4,10 buah. Pada jumlah buah per plot aplikasi POC urien sapi terbanyak terdapat pada perlakuan U3 sebesar 19,83 buah dan terendah pada perlakuan U0 sebesar 14,67 buah. Penelitian ini menunjukkan bahwa dosis terbaik untuk variabel jumlah buah per tanaman dan jumlah buah per plot ditunjukkan pada dosis 400 ml/liter air/plot (U3), hal ini diduga karena ketersediaan unsur hara untuk pertumbuhan generatif tanaman mencapai titik optimal pada dosis tersebut. Terdapat pengaruh yang sangat nyata antara pemberian pupuk cair urin sapi jika dibandingkan dengan tidak menggunakan pupuk cair urin sapi (U0), hal ini diduga karena adanya pengaruh unsur P dan adanya zat perangsang tumbuh yaitu auksin yang terdapat pada pupuk cair urin sapi.

Menurut Ismail & Rahman., (2022), unsur hara P penting yang berperan dalam proses energi dan fotosintesis pada tanaman. Pada tanaman timun, keberadaan P yang cukup sangat vital untuk mendukung pertumbuhan akar dan meningkatkan pembentukan bunga serta buah. Kekurangan unsur P dapat menyebabkan pertumbuhan yang terhambat dan penurunan kualitas hasil panen. Prasetya & Sari., (2023) menyatakan Zat perangsang tumbuh (ZPT) memainkan peran krusial dalam meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman, seperti auksin, giberelin, dan sitokinin dapat mempercepat proses pembelahan sel, memperpanjang batang, dan merangsang pembentukan akar. Penggunaan ZPT yang tepat dapat meningkatkan hasil panen, memperbaiki kualitas tanaman, serta membantu tanaman beradaptasi terhadap stres lingkungan.

Pada perlakuan pemangkasan pucuk terbanyak terdapat pada perlakuan P2 sebesar 18,25 buah dan terendah pada perlakuan P1 sebesar 16,41 buah. Pemangkasan merupakan teknik penting dalam budidaya tanaman yang bertujuan untuk membatasi pertumbuhan vegetatif. Tanpa pengendalian yang tepat, pertumbuhan vegetatif yang berlebihan dapat menghalangi proses generatif, seperti pembungaan dan pembentukan buah. Dengan pemangkasan yang dilakukan secara tepat, tanaman dapat lebih fokus

dalam menghasilkan bunga dan buah, sehingga meningkatkan hasil panen (Susanto & Setiawan., 2023).

Tanaman yang dipangkas dan memiliki daun yang lebih sedikit dapat menghasilkan fotosintesis yang lebih baik karena klorofil yang tinggi pada daun yang lebih sedikit dan intensitas cahaya matahari yang cukup dapat menghasilkan fotosintesis yang lebih banyak, sedangkan tanaman yang tidak dipangkas memiliki daun yang lebih banyak tetapi kandungan klorofilnya lebih sedikit (Simanjuntak et al., 2019). Akan tetapi banyaknya pemangkasan yang dilakukan juga mempengaruhi pertumbuhan tanaman dimana daun pada tanaman menjadi lebih sedikit sehingga fotosintesis yang dihasilkan tanaman menjadi lebih sedikit, dan kurang optimal sehingga mengganggu pertumbuhan buah pada masa generatif tanaman.

Bobot buah per tanaman, bobot buah per plot dan diameter buah

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat nyata pada pemberian POC urien sapi terhadap berat buah per tanaman, berat buah per petak, namun tidak berbeda nyata pada diameter buah. Sedangkan pemangkasan pucuk terdapat berbeda nyata terhadap berat buah per tanaman, berat buah per petak tetapi tidak berbeda nyata terhadap diameter buah. Rerata berat buah per tanaman, berat buah per petak dan diameter buah disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata bobot buah pertanaman, bobot buah per plot dan diameter buah pada pengujian aplikasi POC urien sapi dan pemangkasan pucuk pada tanaman mentimun.

Perlakuan	Bobot buah per tanaman (kg)	Bobot buah per plot (kg)	Diameter buah (cm)
POC urien sapi			
U0 (kontrol)	0,79 b	3,18 b	4,29 a
U1 (20%)	0,86 b	3,47 b	4,51 a
U2 (40%)	1,09 a	4,36 a	4,63 a
U3 (60%)	1,26 a	5,03 a	4,61 a
Pemangkasan			
P1 (Kontrol)	0,91 b	3,64 b	4,46 a
P2 (14 HST)	1,09 a	4,38 a	4,56 a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji Duncan 5%

Tabel 3 dari hasil uji Duncan 5% aplikasi POC urien sapi menunjukkan bahwa berat buah per tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan U3 sebesar 1,26 kg sedangkan berat buah per tanaman terendah terdapat pada perlakuan U0 sebesar 0,79 kg. Berat buah per petak tertinggi terdapat pada perlakuan U3 sebesar 5,03 kg dan terendah pada perlakuan U0 sebesar 3,18 kg. Jarak tanam mempengaruhi berat buah karena semakin besar jarak tanam maka metabolisme tanaman akan semakin baik dan berat buah tanaman akan semakin besar. Pupuk organik cair juga mengandung unsur hara P dan K yang dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas buah mentimun. Menurut Prasetyo & Wibowo., (2023) pemangkasan pada fase vegetatif tanaman tidak hanya

mengontrol pertumbuhan, tetapi juga meningkatkan jumlah cabang yang dihasilkan. Dengan meningkatkan jumlah cabang, tanaman dapat memaksimalkan luas permukaan daun, sehingga meningkatkan kapasitas fotosintesis. Hal ini berujung pada peningkatan produksi asimilat, yang sangat penting untuk pertumbuhan dan hasil tanaman. Pemangkasan pada fase generatif akan mengakibatkan asimilat yang dihasilkan tanaman tidak hanya digunakan untuk bobot buah, tetapi juga untuk menumbuhkan daun baru. Diameter buah tertinggi terdapat pada perlakuan U2 sebesar 4,63 cm dan terendah pada perlakuan U0 sebesar 4,29 cm.

Pemangkasan pada fase generatif tanaman sangat penting untuk meningkatkan sirkulasi udara dan penetrasi cahaya, yang pada gilirannya dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil panen. Dengan melakukan pemangkasan yang tepat, petani dapat mengarahkan energi tanaman untuk fokus pada pembentukan bunga dan buah, serta meminimalkan risiko penyakit (Arya & Singh., 2023). Sedangkan pemangkasan pucuk tertinggi terdapat pada perlakuan P2 sebesar 4,38 cm dan terendah pada P1 sebesar 3,18 cm, sedangkan diameter buah tertinggi terdapat pada perlakuan P2 sebesar 4,56 cm dan terendah pada perlakuan P1 sebesar 4,61 cm.

Kesimpulan

Aplikasi POC urien sapi memberikan pengaruh sangat nyata terhadap parameter jumlah buah per tanaman, jumlah buah per plot, bobot buah per tanaman dan jumlah buah per plot. Sedangkan perlakuan pemangkasan pucuk juga memberikan pengaruh sangat nyata terhadap parameter hari munculnya bunga betina, jumlah cabang produktif, jumlah buah per plot dan bobot buah per tanaman, juga pengaruh nyata terhadap jumlah buah per tanaman, bobot buah per tanaman dan bobot buah per plot. Tidak terdapat interaksi antara aplikasi POC urien sapi dan pemangkasan pucuk terhadap semua parameter yang diamati.

Daftar pustaka

- Arya, S., & Singh, R. (2023). Pruning Techniques in Vegetable Crops: Enhancing Yield and Quality. *International Journal of Horticultural Science*, 29(1), 65-75.
- BPS. (2021). Statistik Tanaman Sayuran dan Buah-Buahan Semusim Indonesia. <http://www.bps.go.id>. Diakses pada 23 Februari 2021.
- Gustianty, L. R. (2016). Respon pertumbuhan dan produksi tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.) terhadap pupuk seprint dan pemangkasan. *Jurnal Penelitian Pertanian BERNAS*, 12(2), 55-64.
- Hendriyatno, F., Okalia, D., & Mashadi, M. (2019). Pengaruh pemberian POC urine sapi terhadap pertumbuhan bibit pinang betara (*Areca Catechu* L.). *Agro Bali: Agricultural Journal*, 2(2), 89-97.
- Ismail, M., & Rahman, M. M. (2022). Peran Fosfor dalam Pertumbuhan dan Perkembangan Mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Jurnal Sains dan Teknologi Pertanian*, 24(3),

- 145-156.
- Pane, H. (2020). Sosialisasi dan Penyuluhan Pembuatan Pupuk Organik Cair Dari Limbah Organik dan Rumah Tangga. *Focus Agroteknologi UMPI*, 1(1), 10–15.
- Prabowo, A., & Setiawan, Y. (2023). Peran Pemangkasan dalam Menyeimbangkan Pertumbuhan Vegetatif dan Generatif pada Budidaya Mentimun. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 15(2), 89-95.
- Prasad, R., & Singh, A. (2023). Role of Zinc in Plant Growth and Development: A Review on the Importance of Zinc in Agriculture. *Journal of Plant Nutrition*, 46(2), 195-210.
- Prasetya, A., & Sari, M. (2023). The Role of Plant Growth Regulators in Enhancing Crop Yield and Stress Tolerance. *International Journal of Agricultural Science and Technology*, 15(1), 55-68.
- Prasetyo, A., & Wibowo, S. (2023). Pengaruh Pemangkasan terhadap Perkembangan Cabang dan Fotosintesis pada Tanaman Sayuran. *Jurnal Ilmu Hortikultura*, 18(2), 95-104.
- Putranto, A.T.S.A. (2003). Pemanfaatan urine sapi Bali untuk pembuatan pupuk organik cair di Dusun Ngandong, Desa Girikerto, Kecamatan Turi, Kabupaten sleman Daerah Istimewa Yogyakarta. *Tesis Program Pasca Sarjana Universitas Gajah Mada Yogyakarta*.
- Santoso, B. (2023). Pengelolaan Pertanian Berbasis Hasil: Teknik Pemangkasan pada Tanaman Mentimun. *Jakarta: Penerbit AgroMedia*
- Shivaraj, D., Lakshminarayana, D., Prasanth, P., & Ramesh, T. (2018). Studies on the effect of pruning on cucumber cv. alini grown under protected conditions. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 7(3), 2019-2023.
- Simanjuntak, I. S., Astiningsih, A. A. M., & Mayun, I. A. (2019). Pengaruh pemangkasan cabang lateral terhadap hasil polong segar tanaman kacang panjang (*Vigna sinensis* L.). *Agroteknologi Universitas Udayana: Jurnal Agroteknologi Tropika*, 8(1), 43-52
- Smith, J. A., & Lee, K. P. (2023). Pruning Techniques for Optimal Plant Growth: A Comprehensive Review. *Horticultural Science Journal*, 28 (1), 55-67.
- Smith, J. A., & Lee, T. H. (2023). Effects of Pruning on Light Penetration and Yield in Cucumber Cultivation. *Horticultural Science Journal*, 58 (2), 89-102.
- Sofyadi, E., Lestariningsih, S. N. W., & Gustyanto, E. (2021). Pengaruh pemangkasan terhadap pertumbuhan dan hasil mentimun jepang (*Cucumis sativus* L) Roberto. *Jurnal Agroscience* 11(1), 14-28.
- Susanto, H., & Setiawan, B. (2023). The Role of Pruning in Regulating Vegetative and Generative Growth in Horticultural Crops. *International Journal of Horticultural Science*, 45 (1), 50-61.
- Susanto, H., & Wati, R. (2023). The Impact of Liquid Organic Fertilizer on Crop Safety and Quality. *International Journal of Agricultural Science and Technology*, 25 (1), 55-67.