

Studi Potensi Integrated Farming Agrofisery dalam Meningkatkan Produktivitas Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.)

¹Andi Safitri Sacita

²Muhammad Naim

³I Nyoman Arnama

¹²³Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian
Universitas Cokroaminoto Palopo, Indonesia

¹andi_safitrisacita@yahoo.co.id,

²muhammad.naimnaim@yahoo.co.id,

³arnamak649@gmail.com

Abstrak

Agrofisery merupakan salah satu bentuk pertanian terpadu yang mengintegrasikan antara budidaya ikan dengan tanaman. Air budidaya perikanan umumnya tidak dimanfaatkan dan menjadi limbah. Sementara itu, tanaman kedelai merupakan tanaman yang rentan terhadap kekeringan karena umumnya dibudidayakan di lahan kering sehingga memerlukan pengelolaan air untuk memenuhi kebutuhan air tanaman. Integrasi budidaya ikan lele dengan tanaman kedelai dapat memanfaatkan limbah air budidaya ikan (ABI) untuk meningkatkan produktivitas tanaman kedelai. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni – September 2024 di dalam greenhouse menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan sehingga terdapat 12 unit percobaan. Perlakuan tersebut antara lain, P0: kontrol (tanpa perlakuan), P1: pupuk NPK, P2: ABI dengan pakan pellet, P3: ABI dengan pakan pellet + azolla. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian air budidaya ikan lele memberikan pengaruh yang sangat berbeda secara signifikan berdasarkan hasil uji statistik pada parameter jumlah polong isi, bobot basah polong, dan bobot kering polong. Sementara pada parameter jumlah polong hampa dan jumlah polong total tidak berbeda signifikan. Pemberian air budidaya ikan lele memberikan pengaruh terbaik terhadap produktivitas tanaman kedelai dan tidak berbeda nyata dengan pemberian pupuk kimia.

Kata kunci: Agrofisery, Air Budidaya Ikan Lele, Pupuk Organik Cair, Tanaman Kedelai

Wanatani

Vol. 5, No. 1, 2025

ISSN 2808-7704 (Online)

Corresponding Email

Andi Safitri Sacita

andi_safitrisacita@yahoo.co.id

Copyright © 2025

The Author(s)

This article is licensed
under CC BY-NC-SA 4.0
License



Pendahuluan

Agrofishery adalah sistem pertanian terpadu yang menggabungkan pertanian (agro) dan perikanan (fishery) dalam satu lahan atau sistem produksi, dengan tujuan meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan keberlanjutan usaha tani (Ulya, 2021). Agrofishery sangat cocok diterapkan pada daerah dengan sumber air yang terbatas. Agrofishery dapat mendukung pertanian berkelanjutan karena membantu menciptakan sistem produksi pangan yang efisien utamanya efisiensi air. Limbah dari satu sektor seperti air budidaya ikan yang telah bercampur dengan kotoran ikan dapat digunakan sebagai pupuk alami bagi tanaman sekaligus memenuhi kebutuhan air tanaman (Sacita & Naim, 2024).

Tanaman kedelai (*Glycine max* L.) memiliki banyak potensi, terutama sebagai sumber protein nabati seperti tahu dan tempe dan bahan baku untuk industri (Krisnawati, 2017). Namun, dalam praktik budidayanya, petani menghadapi berbagai tantangan baik dari aspek teknis, maupun lingkungan. Salah satu upaya meningkatkan produksi kedelai adalah dengan memanfaatkan lahan kering sebagai alternatif selain lahan sawah namun rawan kekeringan. Lahan kering memiliki potensi luas yang belum dimanfaatkan secara optimal (Sacita, et al., 2018). Kedelai yang dibudidayakan pada lahan sawah biasanya ditanam pada saat musim kemarau, sedangkan budidaya pada lahan kering dilakukan pada musim hujan (Dariah & Heryani, 2014).

Budidaya kedelai di lahan kering memiliki tantangan tersendiri, seperti rendahnya ketersediaan air, kesuburan tanah yang terbatas, serta tingginya risiko gagal panen akibat perubahan iklim (Matheus, 2019; Bahrin, 2011). Namun, dengan penerapan teknologi budidaya yang tepat, seperti penggunaan varietas unggul toleran kekeringan, teknik konservasi air, dan pemupukan berimbang, lahan kering dapat dioptimalkan untuk meningkatkan produksi kedelai. Pengembangan budidaya kedelai pada lahan kering juga memiliki nilai strategis yang dapat mendukung pertanian berkelanjutan (Musyarofah, 2016). Oleh karena itu, diperlukan kajian dan implementasi sistem budidaya kedelai yang sesuai dengan karakteristik lahan kering agar dapat meningkatkan produktivitas tanaman.

Integrasi budidaya kedelai dan ikan adalah salah satu bentuk sistem agrofishery yang dapat menjadi salah satu alternatif untuk meningkatkan efisiensi air dan lahan, serta produktivitas pertanian. Ikan yang dapat dimanfaatkan dalam integrasi ini yaitu ikan lele. Ikan lele memiliki kemampuan makan yang tinggi sehingga berpotensi menghasilkan pupuk organik yang lebih tinggi pula (Wibowo, 2018). Selain itu, ikan lele memiliki kemampuan adaptasi dan bertahan hidup yang tinggi (Suraya, et al., 2021). Ikan lele juga cukup digemari dan memiliki nilai ekonomi yang baik (Lindawati, et al., 2013). Integrasi antara budidaya kedelai dan ikan lele dapat menjadi kolaborasi yang efektif dalam manajemen pengairan dan nutrisi tanaman serta meningkatkan produktivitas tanaman dan pendapatan usaha tani.

Pertanian terpadu dengan konsep agrofishery dapat memanfaatkan limbah dari satu sistem sebagai input untuk sistem lainnya. Air kolam ikan mengandung nutrisi (nitrogen, fosfor) dari kotoran ikan yang bisa digunakan untuk menyiram tanaman kedelai. Pupuk organik dari limbah ikan memperbaiki kesuburan tanah tanpa pupuk kimia. Integrasi budidaya kedelai dan ikan lele merupakan salah satu model agrofishery yang efisien, produktif, dan berkelanjutan. Dengan pengelolaan yang tepat, sistem ini diharapkan mampu meningkatkan kesejahteraan petani sekaligus menjaga keberlanjutan lingkungan (Sacita & Naim, 2024).

Metode

Jenis dan Desain Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni – September 2024. Penelitian dilaksanakan dengan uji coba lapangan yang terkontrol dalam greenhouse. Budidaya ikan lele dilakukan di dalam kolam buatan dengan ukuran 2 x 1 x 0,5 m dengan ketinggian air kolam 0,3 m dan diisi dengan 30 ekor bibit ikan per kolam. Kolam 1 diberikan pakan pellet dan kolam 2 diberikan pakan kombinasi pellet dan azolla. Budidaya tanaman kedelai dilakukan dengan percobaan pot menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang diberikan pada tanaman kedelai diantaranya:

P0: kontrol (tanpa perlakuan),

P1: pupuk NPK,

P2: ABI dengan pakan pellet,

P3: ABI dengan pakan pellet + azolla,

Ket: ABI (Air budidaya ikan lele)

Prosedur Penelitian

Budidaya tanaman kedelai menggunakan polybag dengan ukuran 35 x 40 cm. Media tanam yang digunakan kombinasi tanah dengan pupuk kompos. Benih kedelai yang akan ditanam dicampur dengan Rhizobium untuk mempercepat pembentukan bintil akar tanaman kedelai.

Air budidaya ikan lele diaplikasikan dengan konsentrasi 50% sebanyak 500 ml per tanaman dengan interval aplikasi tiap 2 hari mulai umur 10 HST hingga tanaman mencapai pertumbuhan maksimum. Setelah tanaman kedelai mulai berbunga pemberian air budidaya ikan lele ditingkatkan menjadi 1000 ml dengan konsentrasi 50%. Pemberian ABI dihentikan pada saat tanaman sudah menunjukkan gejala penuaan/jelang panen. Sementara itu pupuk NPK kimia diaplikasikan 2 kali yaitu pada awal tanam dan menjelang pembungaan.

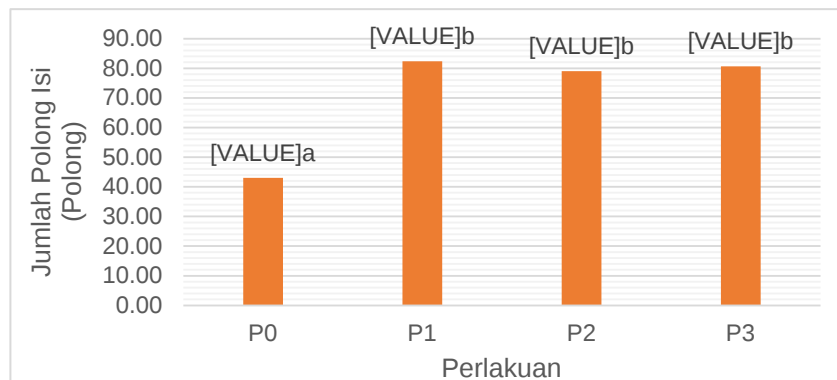
Parameter yang diamati pada penelitian ini meliputi komponen produksi antara lain: jumlah polong isi, jumlah polong hampa, jumlah polong total, bobot polong basah, dan bobot polong kering.

Teknik Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis dengan analisis sidik ragam untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang diberikan. Kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut BNJ 5% jika terdapat perlakuan yang berpengaruh. Uji lanjut digunakan untuk mengetahui perlakuan mana yang berbeda signifikan satu sama lain.

Hasil

Jumlah Polong Isi (Polong)

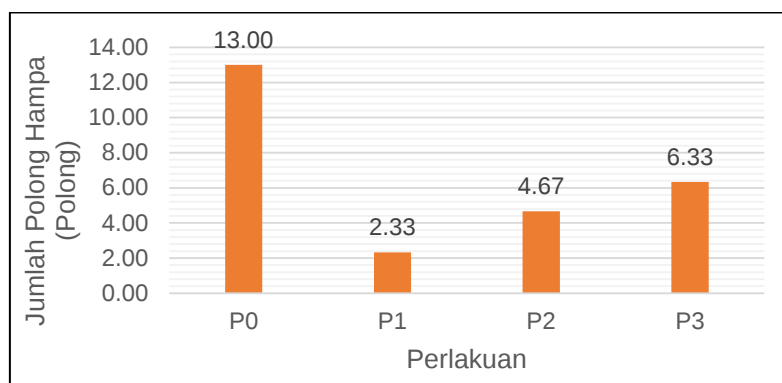


Gambar 1. Diagram rata-rata jumlah polong isi tanaman kedelai. Notasi yang sama (a,b) dibelakang angka menunjukkan pengaruh perlakuan yang tidak berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5%. Nilai pembanding BNJ= 28,66.

Rata-rata jumlah polong isi tanaman kedelai berbeda secara signifikan pada pemberian perlakuan air budidaya ikan lele dan pupuk NPK. Berdasarkan diagram pada gambar 1 diketahui bahwa perlakuan P1 (pupuk NPK kimia) menunjukkan pengaruh terbaik dengan nilai rata-rata 82,33 polong, namun tidak berbeda nyata dengan pemberian air budidaya ikan lele P2 (Air budidaya ikan lele yang diberi pakan pellet) dengan nilai rata-rata 79 polong, dan P3 (Air budidaya ikan lele yang diberi pakan pellet + azolla) dengan nilai rata-rata 80,67 polong, sementara itu perlakuan P1, P2 dan P3 berbeda nyata dengan perlakuan P0 (kontrol/ tanpa perlakuan) dengan nilai rata-rata 43 polong berdasarkan hasil uji BNJ taraf 5%.

Jumlah Polong Hampa (Polong)

Rata-rata jumlah polong hampa tidak menunjukkan pengaruh yang berbeda signifikan pada pemberian air budidaya ikan lele dan pupuk NPK. Berdasarkan diagram pada gambar 2 diketahui bahwa meskipun tidak berbeda nyata secara statistik namun tanaman kedelai yang tidak diberikan perlakuan (P0) menunjukkan respon jumlah polong hampa terbanyak dibandingkan perlakuan lainnya dengan nilai rata-rata 13 polong. Jumlah polong hampa terendah pada perlakuan P1 dengan nilai rata-rata 2,33 polong.

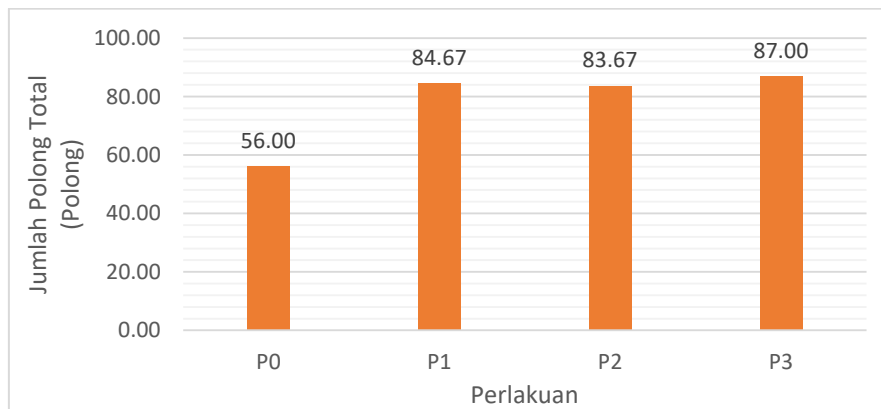


Gambar 2. Diagram rata-rata jumlah polong hampa tanaman kedelai.

Jumlah Polong Total (Polong)

Rata-rata jumlah polong total tidak menunjukkan pengaruh yang berbeda signifikan pada pemberian air budidaya ikan lele dan pupuk NPK. Berdasarkan diagram pada gambar 3 diketahui bahwa jumlah polong total tertinggi ditunjukkan

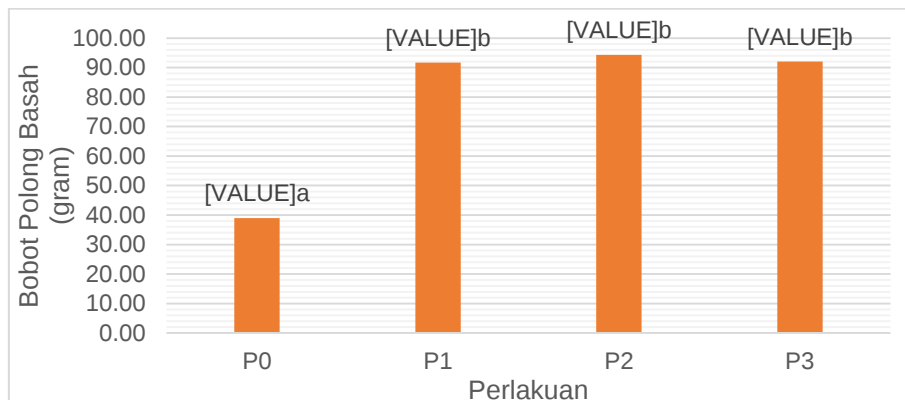
oleh perlakuan P3 dengan nilai rata-rata 87 polong dan jumlah polong total terendah yaitu pada perlakuan P0 dengan nilai rata-rata 56 polong.



Gambar 3. Diagram rata-rata jumlah polong total tanaman kedelai.

Bobot Polong Basah (gram)

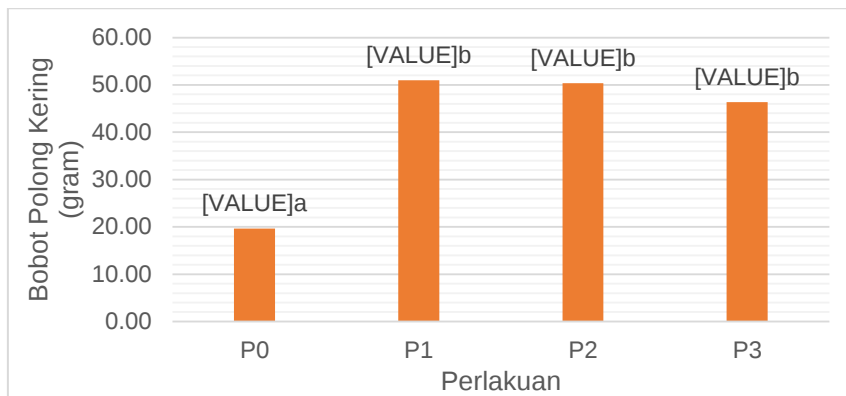
Rata-rata bobot polong basah pada pemberian air budidaya ikan lele dan pupuk NPK kimia menunjukkan pengaruh yang berbeda sangat nyata. Berdasarkan diagram pada gambar 4, diketahui bahwa bobot polong basah tertinggi pada perlakuan P2 dengan nilai rata-rata 94,33 gram dan terendah pada perlakuan P0 dengan nilai rata-rata 39 gram. Perlakuan P2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1 dengan nilai rata-rata 91,67 gram dan P3 dengan nilai rata-rata 92 gram berdasarkan hasil uji BNJ taraf 5%.



Gambar 4. Diagram rata-rata bobot polong basah tanaman kedelai. Notasi yang sama (a,b) dibelakang angka menunjukkan pengaruh perlakuan yang tidak berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5%. Nilai pembandingan BNJ= 40,63

Bobot Polong Kering (gram)

Rata-rata bobot polong kering tanaman kedelai pada pemberian air budidaya ikan lele dan pupuk NPK kimia menunjukkan pengaruh yang berbeda sangat nyata. Berdasarkan diagram pada gambar 5, diketahui bahwa rata-rata bobot polong kering tertinggi pada perlakuan P1 dengan nilai rata-rata 51 gram dan terendah pada perlakuan P0 dengan nilai rata-rata 19,67 gram. Perlakuan P1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2 dengan nilai rata-rata 50,33 gram dan P3 dengan nilai rata-rata 46,33 gram berdasarkan hasil uji BNJ taraf 5%.



Gambar 5. Diagram rata-rata bobot polong kering tanaman kedelai. Notasi yang sama (a,b) dibelakang angka menunjukkan pengaruh perlakuan yang tidak berbeda nyata pada uji BNJ taraf 5%. Nilai pembanding BNJ= 12,08.

Pembahasan

Penelitian ini menguji potensi agrofisery untuk meningkatkan produktivitas tanaman kedelai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman kedelai yang diberikan perlakuan air budidaya ikan lele, baik yang diberikan pakan pellet saja (P2) maupun yang diberikan pakan pellet + azolla (P3) tidak menunjukkan pengaruh yang berbeda dengan pemberian pupuk NPK kimia (P1). Sementara itu, tanaman kedelai yang tidak diberikan perlakuan (P0) menunjukkan pengaruh yang berbeda dengan tanaman yang diberikan pupuk NPK kimia dan air budidaya ikan lele.

Tanaman kedelai yang tidak diberikan unsur hara akan mengalami gangguan pertumbuhan dan produksi. Tanaman yang kekurangan unsur hara akan menunjukkan berbagai gejala yang memengaruhi pertumbuhan, perkembangan, dan hasil panen (Puspawati, et al., 2016; Sacita dan Naim, 2021). Hal ini karena unsur hara berperan sangat penting dalam proses fisiologis dan biokimia pada tanaman (Numba, 2024). Seperti nitrogen (N) diperlukan untuk sintesis asam amino dan klorofil, yang penting untuk pembentukan protein dan fotosintesis. Tanpa unsur hara maka proses fotosintesis, respirasi, pembelahan sel, dan pembentukan jaringan baru tidak berjalan optimal (Damanik, et al., 2019).

Pemberian air budidaya ikan lele yang dibandingkan dengan perlakuan kontrol dan pemberian pupuk NPK kimia mempengaruhi pembentukan polong pada tanaman kedelai. Jumlah polong yang berisi paling banyak pada perlakuan P1, P2, dan P3, terendah pada P0. Begitu pula pada parameter jumlah polong yang hampa, tertinggi pada perlakuan P0 (tanpa perlakuan). Hal ini menunjukkan bahwa pada air budidaya ikan lele memiliki kandungan unsur hara makro yang dibutuhkan tanaman (Gustiar, et al., 2020) untuk pembentukan organ produksi sehingga mampu membentuk polong yang banyak dan berisi. Unsur hara digunakan tanaman untuk proses fotosintesis sehingga tanaman yang terpenuhi kebutuhan haranya akan meningkat hasil asimilatnya yang digunakan pada pengisian polong. Banyaknya polong hampa pada perlakuan P0 disebabkan karena kurangnya asimilat yang terbentuk sehingga tanaman mengalami kekurangan energi (Nuryani, et al., 2019).

Selain jumlah polong, bobot polong juga menunjukkan respon terbaik pada perlakuan pemberian air budidaya ikan lele dan pupuk NPK, bobot polong terendah pada perlakuan P0. Hal ini sejalan dengan jumlah polong, semakin banyak jumlah polong maka tentu bobot polongnya juga lebih berat. Namun pada perlakuan P3 memiliki jumlah polong total tertinggi namun bobot polong basahya

lebih rendah dari P2 dan bobot polong keringnya lebih rendah dari perlakuan P1 dan P2. Namun perlakuan P0 konsisten memiliki respon terendah baik pada parameter jumlah polong maupun bobot polong. Jumlah polong yang tidak sejalan dengan bobot polong dapat disebabkan oleh jumlah biji pada polong dan ukuran biji.

Integrasi antara budidaya tanaman kedelai dan ikan lele melalui pendekatan agrofisery akan sangat bermanfaat dalam pengelolaan limbah untuk pemenuhan kebutuhan air dan unsur hara pada tanaman. Pemanfaatan air budidaya ikan lele, selain dapat mengurangi penggunaan pupuk kimiawi, juga dapat mengefisienkan penggunaan air.

Simpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian air budidaya ikan lele memberikan pengaruh signifikan terhadap parameter jumlah polong isi, bobot polong basah, dan bobot polong kering. Sedangkan pada parameter jumlah polong hampa dan jumlah polong total tidak berbeda signifikan secara uji statistik. Perlakuan terbaik untuk parameter jumlah polong isi, jumlah polong hampa dan bobot kering polong ditunjukkan oleh perlakuan P1 dengan nilai rata-rata 82,33 polong; 2,33 polong; dan 51 gram, jumlah polong total pada perlakuan P3 dengan nilai rata-rata 87 polong, bobot polong basah pada perlakuan P2 dengan nilai rata-rata 94,33 gram.

Pemberian air budidaya ikan lele menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda dengan pemberian pupuk NPK kimia sehingga air budidaya ikan lele dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman dan mengurangi penggunaan pupuk kimia. Integrasi budidaya ikan lele dan tanaman kedelai melalui pendekatan Agrofisery dapat meningkatkan produktivitas tanaman kedelai dan mewujudkan pertanian berkelanjutan yang ramah lingkungan dan efisien air.

Daftar Pustaka

- Bahrin, A. (2011). *Strategi Pengelolaan Air di Lahan Kering Suatu Upaya Mengatasi Kekeringan*. Universitas Halu Oleo Press. Kendari.
- Damanik, R.N., Armita, D., & Koesriharti. (2019). Pengaruh Kerapatan Naungan dan Dosis Pupuk Nitrogen pada Pertumbuhan, Hasil dan Kandungan Antosianin pada Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 7(8),1521–1529.
- Dariah, A., & Heryani, N. (2014). Pemberdayaan Lahan Kering Suboptimal untuk Mendukung Kebijakan Diversifikasi dan Ketahanan Pangan. *Jurnal Sumberdaya Lahan, Edisi Khusus, Desember 2014*, 1-16.
- Gustiar, F., Munandar, Qasanah, U., & Handayani, R.S. (2020). Analisis Pupuk Organik Cair Air Limbah Budidaya Ikan dengan Penambahan Bahan Organik Menggunakan Metode Mineralisasi Aerobik dan Anerobik. *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-8 Tahun 2020*.
- Krisnawati, A. (2017). Kedelai sebagai Sumber Pangan Fungsional. *Iptek Tanaman Pangan*,12(1), 57-65.
- Lindawati, Rahadian, R., & Koeshendrajana, S. (2013). Analisis Daya Saing Komoditas Ikan Lele Kabupaten Bogor. *J. Sosek KP*, 8(1), 93-101.
- Matheus, R. (2019). *Skenario Pengelolaan Sumber Daya Lahan Kering: Menuju Pertanian Berkelanjutan*. Penerbit Deepublish. Yogyakarta.
- Musyarofah, N. (2016). Upaya Pengembangan Teknologi PTT Tanaman Kedelai Melalui Beberapa Metode Penyuluhan di Bogor. *Jurnal Penyuluhan Pertanian*,11(1), 59-70.

- Numba, S. (2024). *Kebutuhan Hara bagi Tanaman* In Wirawan, P (Ed.). *Fisiologi Tanaman* (pp. 35-50). CV Hei Publishing Indonesia. Kota Padang Sumatera Barat.
- Nuryani, E., Haryono, G., & Historiawati. (2019). Pengaruh Dosis dan Saat Pemberian Pupuk P Terhadap Hasil Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris*, L.) Tipe Tegak. *Vigor: Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika* 4 (1) : 14 – 17.
- Puspadewi, S., Sutari, W., & Kusumiyati. (2016). Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair (POC) dan Dosis Pupuk N, P, K terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* L. var *Rugosa* Bonaf) kultivar Talenta. *Jurnal Kultivasi*, 5(3), 208-216.
- Sacita, A.S., June, T., & Impron. (2018). Soybean Adaptation to Water Stress on Vegetative and Generative Phases. *ATJ: Agrotech Journal*, 3(2), 42-52.
- Sacita, A.S., & Naim, M. (2021). Tingkat Serangan Hama *Helopeltis* spp dan Penggerek Buah Kakao (PBK) Pada Beberapa Dosis Pemupukan Tanaman Kakao. *Perbal: Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 9(3), 202-207.
- Sacita, A.S., & Naim, M. (2024). Pengaruh *Azolla microphylla* Terhadap Kualitas Air Budidaya Ikan Lele dan Pertumbuhan Tanaman Kedelai. *Plantklopedia: Jurnal Sains dan Teknologi Pertanian*, 4(2), 67-82.
- Suraya, U., Gumiri, S., & Permata, D.D. (2021). Hubungan Kualitas Air dengan Pertumbuhan Ikan Lele Sangkuriang (*Clarias* sp.) yang Dibesarkan di Dalam Ember. *Journal of Tropical Fisheries*, 16(2), 109-115.
- Ulya, H.N. (2021). Pemulihan Perekonomian Jawa Timur di Masa Pandemi Covid-19 Melalui Sistem Pertanian Terpadu (SPT) Budikdamber (Budidaya Ikan dalam Ember). *JoIE: Journal of Islamic Economics*, 1(1), 41-66.
- Wibowo, W.B. (2018). *Analisis Limbah Organik dari Budidaya Ikan Lele (Clarias sp.) dengan Pemanfaatan Kijing Taiwan (Anodonta woodiana) sebagai Biofilter*. Tesis. Universitas Brawijaya. Malang.