



UJI PEMBERIAN PUPUK BOKASHI AKS LEVEL BERBEDA TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN SORGUM VARIETAS LOKAL SUMBA WATAR HAMU KIKU MBIMBI

*Test Of Different Levels Of Bokashi Aks Fertilizer On The Growth Of Local Sorghum
Varieties Of Sumba Watar Hamu Kiku Mbimbi*

Miron Hihe Adi Daud^{1*}, Marten Umbu Nganji² dan Melycorianda Hubi Ndapamuri³

Program Studi Agroteknologi Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Kristen Wira Wacana
Sumba, Jl. R. Suprpto, No.35 Waingapu Kabupaten Sumba Timur, Nusa Tenggara Timur, Indonesia.
Corresponding author: mirondaud18@gmail.com

ABSTRACT

Plant growth in marginal land is generally hampered by low nutrient availability. This study aims to evaluate the effect of bokashi made from chicken manure, *Chromolaena odorata*, and sorghum biomass (AKS) on the growth of local sorghum plants (Watar Hamu Kiku Mbimbi) in marginal land in East Sumba Regency. The study used a Completely Randomized Design (CRD) with four treatments, namely P0 (without fertilizer), P1 (10 tons/ha), P2 (20 tons/ha), and P3 (30 tons/ha), each with four replications. The parameters observed included plant height, number of leaves, and stem diameter at the ages of 14, 28, 42, and 56 HST. Data were analyzed using ANOVA and continued with the LSD test at the 5% level. The results showed that the bokashi AKS treatment significantly affected plant height and number of leaves in the early phase (14 and 28 HST), especially at a dose of 10 tons/ha. However, there were no significant differences between the ages of 42 and 56 days after planting, or in stem diameter across all phases. It was concluded that AKS bokashi was able to increase early vegetative growth of sorghum plants, but its effectiveness decreased in the later growth phase, so further fertilization needs to be considered.

Keywords: Bokashi, Chicken manure, *Chromolaena odorata*, Sorghum biomass, Sorghum growth, Marginal land

ABSTRAK

Pertumbuhan tanaman di lahan marginal umumnya terhambat oleh rendahnya ketersediaan hara. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh bokashi berbahan kotoran ayam, *Chromolaena odorata*, dan biomassa sorgum (AKS) terhadap pertumbuhan tanaman sorgum lokal (Watar Hamu Kiku Mbimbi) di lahan marginal Kabupaten Sumba Timur. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan empat perlakuan, yaitu P0 (tanpa pupuk), P1 (10 ton/ha), P2 (20 ton/ha), dan P3 (30 ton/ha), masing-masing dengan empat ulangan. Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter batang pada umur 14, 28, 42, dan 56 HST. Data dianalisis menggunakan ANOVA dan dilanjutkan dengan uji LSD pada taraf 5%. Hasil menunjukkan bahwa perlakuan bokashi AKS berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun pada fase awal (14 dan 28 HST), terutama pada dosis 10 ton/ha. Namun, tidak terdapat perbedaan nyata pada umur 42 dan 56 HST, serta pada diameter batang di seluruh fase. Disimpulkan bahwa bokashi AKS mampu meningkatkan pertumbuhan vegetatif awal tanaman sorgum, namun efektivitasnya menurun pada fase pertumbuhan lanjut, sehingga pemupukan lanjutan perlu dipertimbangkan.

Kata kunci: Bokashi, Kotoran ayam, *Chromolaena odorata*, Biomassa sorgum, Pertumbuhan sorgum, Lahan marginal

PENDAHULUAN

Tanaman sorgum (*Sorghum bicolor* L.) adalah jenis tanaman pangan yang termasuk dalam kelompok serealia, sehingga memiliki hubungan keluarga yang sama dengan jagung, padi, dan gandum. Sorgum memiliki kemampuan adaptasi yang baik terhadap kondisi iklim tertentu dan sangat toleran terhadap daerah yang sering mengalami kekeringan, terutama di lahan marginal (Rachmadiyanto *et al.*, 2018). Kabupaten Sumba Timur merupakan salah satu kabupaten di Nusa Tenggara Timur, yang di kenal sebagai kabupaten yang memiliki cukup banyak lahan kering. Tanaman sorgum telah lama dikenal oleh masyarakat dan merupakan salah satu tanaman yang sering dibudidayakan oleh petani. Dalam budidayanya, masyarakat tidak hanya memanfaatkan sorgum sebagai bahan pangan alternatif pengganti beras, tetapi juga menggunakan tanaman ini sebagai pakan ternak (Haumein, 2020).

Terdapat sejumlah varietas unggul di Kabupaten Sumba Timur seperti watar hamu kiku mbimbi, watar hamu miting walla, watar hamu miting nggangga dan watar hamu rara tada, namun akibat kegiatan budidaya dan waktu, varietas lokal Sumba Timur semakin jarang ditemukan. Salah satu sorgum lokal tersebut adalah Watar Hamu Kiku Mbimbi, yang dikenal masyarakat karena ciri fisik malai yang menyerupai ekor (bahasa Sumba: Kiku) domba (bahasa Sumba: Mbimbi) dan berwarna putih yang khas. Watar Hamu Kiku Mbimbi memiliki ciri khas tersendiri dari beberapa sorgum di daerah masing-masing. Watar Hamu Kiku Mbimbi merupakan salah satu sorgum lokal di Kabupaten Sumba Timur yang mampu beradaptasi dan tumbuh baik di lahan yang sering mengalami cekaman kekeringan atau lahan marginal (Pekuwali, 2023).

Permasalahan agronomis dalam pengembangan tanaman sorgum mencakup aspek pemupukan. Penggunaan pupuk anorganik sebaiknya dikurangi dengan meningkatkan pemakaian pupuk organik, yang dapat diperoleh dari sampah organik atau sisa-sisa tanaman di sekitar (Selvia *et al.*, 2014). Salah satu contoh pupuk organik yang dapat digunakan adalah pupuk bokashi, yang merupakan kombinasi dari kotoran ayam broiler, daun kirinyuh, dan biomasa sorgum. Tersedianya bahan-bahan tersebut di Sumba Timur mendukung penerapan pupuk organik pada tanaman sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) varietas lokal Watar Hamu Kiku Mbimbi, untuk memenuhi kebutuhan hara dan nutrisi tanah. Feses ayam broiler kaya akan unsur hara seperti Nitrogen, Fosfor, dan Kalium, yang lebih tinggi dibandingkan dengan feses ternak lainnya (Nenobesi dkk., 2017). Unsur hara dari kotoran ayam berfungsi penting bagi tanaman, membantu ketersediaan hara yang mendukung pertumbuhan generatif. Nitrogen yang diserap tanaman mendukung pembentukan klorofil, sehingga peningkatan komponen fotosintesis dan klorofil akan meningkatkan produksi fotosintat serta mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Sulasmi dkk., 2020). *Chromolaena odorata* sebagai gulma, juga dimanfaatkan sebagai sumber bahan organik karena mengandung 2,65% nitrogen, menjadikannya berpotensi sebagai pupuk berkat biomasanya yang tinggi. *Chromolaena odorata* memiliki kandungan hara yang cukup baik, yaitu N:2,45%, P:0,26%, dan K:5,40% (Windi dkk., 2022).

Biomasa sorgum merupakan bahan yang dihasilkan ketika tanaman sudah dewasa atau pada saat pemanenan dilakukan. Adapun potensi dari biomassa sorgum, yaitu batang tanaman sorgum mengandung banyak gula, yang masih dapat dikonsumsi hewan sebagai sumber energi dan karbohidrat, dapat dimanfaatkan sebagai salah satu bahan pembuatan pupuk. Pada fase pengisian biji tanaman sorgum, kebutuhan fotosintat diperoleh dari distribusi fotosintat yang telah disimpan sebelumnya dalam batang, daun, dan dompolan (head) yang tidak mengandung

biji. Menurut Tabri dan Zubachtirodin (2016), fotosintat yang tersimpan dalam bagian-bagian tersebut akan didistribusikan ke biji selama periode pengisian biji.

Untuk mengetahui potensi penggunaan pupuk organik dalam meningkatkan kesuburan tanah pada lahan marginal di Kabupaten Sumba Timur, penelitian ini mengkaji pengaruh pemupukan organik menggunakan pupuk bokashi berbahan dasar kotoran ayam pedaging, *chromolaena odorata*, dan biomassa sorgum (AKS) terhadap pertumbuhan tanaman sorgum lokal asal Sumba Timur, khususnya varietas Watar Hamu Kiku Mbimbi.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini berlangsung selama kurang lebih empat bulan, dari Desember 2024 sampai dengan Maret 2025, dilaksanakan di Laboratorium Lapang Universitas Kristen Wira Wacana Sumba. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain ember, cangkul, sekop, parang, sprayer, kamera, alat ukur, buku, dan pensil. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih sorgum lokal kikku mbimbi, gula merah, EM4, air, kotoran ayam, daun kerinyuh, dan biomassa sorgum.

Rancangan Percobaan

Metode yang digunakan adalah metode menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 kali perlakuan dan 4 kali ulangan sehingga diperoleh 16 bedengan dan dalam 1 bedengan terdapat 9 tanaman yang diuji adalah sebagai berikut :

P0 = Tanpa Perlakuan (kontrol)

P1 = Pupuk Bokashi 10 ton/ha

P2 = Pupuk Bokashi 20 ton/ha

P3 = Pupuk Bokashi 30 ton/ha

Tahapan Penelitian

Tahap awal penelitian ini meliputi persiapan lahan untuk penanaman sorgum menggunakan bedengan berukuran 1 x 2 m. Setelah itu, tiga hingga empat benih sorgum ditanam secara manual di lubang sedalam 3-5 cm menggunakan cangkul kayu. Untuk mencegah penyiraman berlebihan, penyiraman dilakukan pada pagi dan sore hari dan dihentikan jika hujan. Selain itu, seminggu setelah penanaman, gulma dicabut dengan tangan, dengan pilihan untuk menggunakan herbisida jika diperlukan. Seminggu setelah penanaman, insektisida disemprotkan secara manual secara teratur untuk mengendalikan hama dan penyakit.

Bioaktivator EM-4 diaplikasikan dalam proses fermentasi dan menghasilkan pupuk bokashi AKS kemudian disimpan selama 21 hari untuk memastikan kematangannya. Bahan-bahan untuk produksi pupuk bokashi AKS: 50% kotoran ayam, 15% *chromolaena odorata*, 10% dedak halus, 20% biomassa sorgum, 10% arang sekam padi.

Parameter Pengamatan

Adapun parameter yang diamati pada penelitian ini yaitu tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), diameter batang (mm).

Analisis Data

Analisis varians (ANOVA) digunakan untuk memeriksa data yang dihasilkan oleh penelitian ini. Jika ditemukan perbedaan antara perlakuan, SmartStat Excel akan digunakan untuk melakukan uji perbedaan signifikan terkecil (LSD) pada tingkat 5%.



HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman (cm)

Tabel 1. Tinggi Tanaman (cm)

Perlakuan	Umur Tanaman			
	14 HST	28 HST	42 HST	56 HST
P0	33.44 a	66.08 a	89.38 a	105.43 a
P1	41.75 b	77.46 b	104.46 a	124.59 a
P2	40.99 b	78.00 b	105.09 a	122.67 a
P3	36.25 a	68.21 a	102.26 a	122.81 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata menurut Uji Lanjut LSD pada taraf 0.05%

Hasil dari analisis ANOVA, tinggi tanaman bervariasi secara signifikan antara umur 14 dan 28 HST, tetapi tidak signifikan antara umur 42 dan 56 HST. Hal ini menunjukkan seberapa baik beberapa perlakuan bekerja untuk meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman serta umur. Pernyataan ini menyajikan data pertumbuhan tanaman berdasarkan berbagai perlakuan (P0, P1, P2, P3) pada umur 14, 28, 42, dan 56 hari Setelah Tanam (HST). Nilai rata-rata menunjukkan bahwa perlakuan P1 menghasilkan pertumbuhan terbaik pada umur 14 dan 28 HST, tetapi pada umur 42 dan 56 HST, semua perlakuan menunjukkan hasil yang serupa dengan huruf yang sama (misalnya "a"), yang menunjukkan tidak ada perbedaan nyata berdasarkan analisis Uji Lanjut LSD pada taraf 0.05%. Maka dari pernyataan di atas menunjukkan bahwa pada fase awal pertumbuhan (2–4 minggu atau 14–28 HST), meningkatkan tinggi tanaman secara signifikan. Namun pada fase akhir pertumbuhan (42–56 HST atau minggu ke-6 hingga ke-8), perbedaan antar perlakuan mulai mengecil. Ini menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan terhadap pertumbuhan tinggi tanaman semakin tidak signifikan seiring waktu, yang konsisten di kedua hasil. Pengaruh perlakuan pemupukan memberikan efek dominan hanya pada fase awal pertumbuhan. Ketika tanaman telah memasuki fase pertumbuhan lanjutan (umur > 42 HST), kontribusi perlakuan menjadi minor karena tanaman telah mencapai titik pertumbuhan maksimum tinggi atau karena tidak adanya pemupukan susulan. Hal ini memperkaya ilmu pemupukan dengan menekankan pentingnya waktu dan strategi pemupukan berkelanjutan, serta menunjukkan bahwa hasil awal belum tentu mencerminkan hasil akhir pertumbuhan.

Hasil penelitian (Hilwa., dkk 2020) yang menyatakan bahwa pupuk kandang ayam dapat meningkatkan kekuatan akar dan struktur tanah. Menurut Rahayu (2020) juga, secara umum pupuk kandang ayam digunakan untuk meningkatkan sintesis bahan organik, nitrogen dapat mempercepat pertumbuhan dan tinggi tanaman, serta pembentukan kuncup bunga, protein yang lebih tinggi, dan aktivitas mikroba yang meningkat. Pengaruh pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan tanaman sangat ditentukan oleh unsur hara, terutama unsur makro N.

Jumlah Daun (helai)

Tabel 2. Jumlah daun (helai)

Perlakuan	Umur Tanaman			
	14 HST	28 HST	42 HST	56 HST
P0	5.38 a	6.25 a	6.63 a	8.25 a



P1	6.63 b	7.50 a	7.88 a	9.75 a
P2	5.63 a	7.00 a	7.50 a	9.63 a
P3	5.13 a	6.88 a	7.50 a	8.75 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata menurut Uji Lanjut LSD pada taraf 0.05%

Pada umur 4 HST (Hari Setelah Tanam) P1 (6.63 helai) menunjukkan jumlah daun secara signifikan lebih banyak dibanding perlakuan lainnya (huruf b \neq a). Sedangkan perlakuan lain (P0, P2, P3) tidak berbeda nyata satu sama lain (huruf a). Pada fase awal ini, perlakuan P1 (yang mungkin mengandung unsur hara lebih cepat tersedia) sehingga mendukung percepatan pembentukan daun secara nyata. Selanjutnya pada umur 28 HST hingga 56 HST semua perlakuan tidak menunjukkan perbedaan nyata (semua diberi huruf “a”). Artinya, meskipun secara numerik jumlah daun P1 dan P2 lebih tinggi dibanding P0 dan P3, secara statistik perbedaannya tidak signifikan.

Perlakuan P1 memberikan keunggulan awal dalam pertumbuhan jumlah daun, tetapi efek tersebut tidak berkelanjutan secara signifikan hingga fase pertumbuhan selanjutnya. Hal ini menunjukkan pentingnya manajemen pemupukan bukan hanya pada awal tanam, tetapi juga mempertimbangkan suplemen atau pemupukan lanjutan untuk mempertahankan pertumbuhan vegetatif tanaman.

Pemupukan adalah pemberian satu atau lebih unsur hara ke dalam tanah ketika unsur hara tersebut tidak tersedia bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman, sebagaimana yang didefinisikan oleh Fahmi., dkk (2019). Khair dkk. (2013) menyebutkan bahwa pupuk kandang ayam mengandung kalium (K) yang merangsang aktivasi berbagai enzim dalam proses fotosintesis dan sintesis protein; fosfor (P) yang juga memengaruhi pertumbuhan akar dan mendorong pembungaan serta pematangan buah; dan nitrogen (N) yang dapat memacu pertumbuhan tanaman, terutama batang dan daun. Takki (2023) dalam tesisnya mengemukakan bahwa banyak penelitian telah membuktikan bahwa pupuk kandang ayam memang memengaruhi tanaman terong secara signifikan dalam hal tinggi, jumlah daun, dan lama pembungaan. Beberapa penelitian terdahulu menyatakan bahwa pupuk dari fases ayam baik untuk tanaman, namun perlu adanya pertimbangan dalam memberikan suplemen atau pemupukan lanjutan untuk mempertahankan vegetatif tanaman sehingga tidak hanya memberikan keunggulan diawal pertumbuhan saja, tetapi dapat berkelanjutan hingga fase pertumbuhan berikutnya.

Diameter batang (mm)

Tabel 3. Diameter batang (mm)

Perlakuan (P)	Rata-rata
P0	1.48 a
P1	1.70 a
P2	1.78 a
P3	1.86 a

Keterangan: yang diikuti huruf yang sama, tidak berbeda nyata menurut Uji Lanjut LSD pada taraf 0.05%

Berdasarkan hasil analisis ANOVA yang ditunjukkan pada tabel pengukuran diameter batang di atas, semua perlakuan P0, P1, P2, dan P3 memiliki rata-rata diameter batang tanaman yang diikuti oleh huruf yang sama (a); dengan demikian, tidak ada perbedaan yang nyata antara perlakuan pada taraf 0,05%. Perlakuan P3, yang memiliki rata-rata diameter batang terbesar yaitu 1,86 mm, diikuti oleh P2 dengan 1,78 mm, kemudian oleh P1 dengan 1,70 mm, dan dengan P0 yang memiliki rata-rata diameter batang terkecil yaitu 1,48 mm. Meskipun P3 memiliki diameter batang terbesar, namun tidak berbeda secara nyata dari yang lain. Hasil ini menunjukkan bahwa perlakuan yang digunakan tidak memiliki pengaruh yang nyata terhadap diameter batang tanaman. Meskipun ada tren peningkatan diameter seiring dengan peningkatan perlakuan, hal ini tidak cukup kuat untuk dianggap berbeda secara statistik.

Secara biologis dan praktis, diameter batang cenderung meningkat seiring penambahan pupuk, sehingga hasil ini masih sejalan dengan pernyataan Melati dan Andriyani (2005) bahwa unsur hara dalam kotoran ayam bermanfaat untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman, terutama pertumbuhan batang dan daun.

Statistik diatas menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata karena respon belum maksimal, tanah atau lahan sudah subur, dan variasi tinggi pada data. Oleh karena itu, penelitian lanjutan dengan dosis lebih tinggi, waktu pengamatan lebih lama, atau jumlah ulangan lebih banyak disarankan untuk melihat efek yang lebih nyata.

Selain itu, kotoran ayam juga dapat meningkatkan kapasitas tukar kation dan struktur tanah sehingga dapat meningkatkan perakaran tanaman yang sehat. Menurut Puspawati dkk. (2016), unsur hara diserap untuk meningkatkan diameter batang pada akhir fase vegetatif, sedangkan pada awal penanaman, unsur hara terkonsentrasi pada pertumbuhan tinggi tanaman. Pada fase vegetatif, tanaman menyerap unsur hara makro N, P, dan K dalam jumlah besar. Pupuk N, P, dan K berperan penting dalam pertumbuhan tanaman, terutama untuk pertambahan tinggi tanaman dan diameter batang. Pertumbuhan secara keseluruhan, terutama pada batang, cabang, dan daun, bergantung pada unsur N yang diserap akar. Tinggi tanaman dapat ditingkatkan dan pertumbuhannya dapat dipercepat dengan pemberian pupuk organik yang mengandung nitrogen (Syofiani R dan Oktabriana G, 2017).

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk bokashi berbahan dasar kotoran ayam, *Chromolaena odorata*, dan biomassa sorgum (AKS) memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan awal tanaman sorgum lokal Watar Hamu Kiku Mbimbi di lahan marginal Sumba Timur. Peningkatan signifikan terjadi pada tinggi tanaman dan jumlah daun pada fase awal pertumbuhan (14–28 HST), khususnya pada dosis 10 ton/ha (P1). Namun, efek ini tidak berlanjut secara signifikan pada fase pertumbuhan selanjutnya (42–56 HST). Sementara itu, diameter batang menunjukkan tren peningkatan seiring penambahan dosis bokashi, tetapi perbedaan antarperlakuan tidak signifikan secara statistik. Hal ini mengindikasikan bahwa meskipun bokashi AKS mendukung pertumbuhan tanaman secara biologis, pengaruhnya belum cukup kuat secara statistik untuk semua parameter.

Secara umum, efektivitas pupuk bokashi AKS lebih menonjol pada fase awal pertumbuhan, sehingga pemupukan lanjutan atau strategi pemberian dosis bertahap perlu dipertimbangkan untuk mendukung pertumbuhan optimal hingga fase lanjut. Penelitian lanjutan dengan waktu pengamatan lebih panjang dan desain ulangan yang lebih besar dianjurkan untuk memperoleh hasil yang lebih signifikan dan aplikatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Fahmi, A., Utami, S. N. H., & Radjaguguk, B. (2010). Pengaruh interaksi hara nitrogen dan fosfor terhadap pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays* L.) pada tanah regosol dan latosol. *Jurnal Berita Biologi*, 10(3), 297-304.
- Haumein, A. (2020). Uji Residu Pupuk Kandang Sapi dan Jarak Tanam Sorgum (*Sorghum bicolor* L.) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) dalam Tumpangsari. *Jurnal Savana Cendana*, 5(02), 27–30.
- Hilwa, W., Harahap, D. E., & Zuhirsyah, M. (2020). Pemberian pupuk kotoran ayam dalam upaya rehabilitasi tanah ultisol desa janji yang terdegradasi. *Jurnal Agrica Ekstensi*, 14(1).
- Khair, H., Pasaribu, M. S., & Suprpto, E. (2013). Respon pertumbuhan dan produksi tanaman jagung (*Zea mays* L.) terhadap pemberian pupuk kandang ayam dan pupuk organik cair plus. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 18(1).
- Melati, M., & Andriyani, W. (2005). Pengaruh pupuk kandang ayam dan pupuk hijau *Calopogonium mucunoides* terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai panen muda yang dibudidayakan secara organik. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 33(2).
- Nenobesi, D. (2017). Pemanfaatan limbah padat kompos kotoran ternak dalam meningkatkan daya dukung lingkungan dan biomassa tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.). *Jurnal Pangan*, 26(1), 43-56.
- Puspadewi, S., Sutari, W., & Kusumiyati, K. (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*, 15(3).
- Rachmadiyanto, A. N., Magandhi, M., & Lestari, R. (2018). Persepsi Petani di Kabupaten Belu (NTT) Terhadap Potensi Budidaya Sorgum. *Prosiding Seminar Nasional "Membangun Kemandirian Korporasi Petani Indonesia Menuju Kedaulatan Pangan Berkelanjutan,"* 13, 147–154.
- Rahayu, D. (2020). *Pengaruh pemberian pupuk kandang kotoran sapi pada media tanam tanah, pasir dan serbuk kayu terhadap pertumbuhan tanaman cabai rawit (Capsicum Frutescens L.)*. UIN Sunan Ampel. Surabaya.
- Selvia, N., Mansyoer, A., & Sjoefjan, J. (2014). Pertumbuhan dan produksi tanaman sorgum (*Sorghum bicolor* L.) dengan pemberian beberapa kombinasi kompos dan pupuk P (*Doctoral dissertation, Riau University*).
- Simatupang, S. Z., Nasution, M. N. H., & Nasution, J. (2024). Aplikasi Pupuk Kandang Ayam Terhadap Fase Pertumbuhan Tanaman Sorgum (*Sorghum Bicolor* L.). *Journal Agro-Livestock (JAL)*, 2(02), 101-111.
- Sulasmi., Safruddin, dan R. M. CH. 2020. *Pengaruh pemberian pupuk organik cair (POC) Top G2 dan pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah (Allium ascalonicu.L)*. BERNAS. 16(1): 103-111.
- Syofiani, R., & Oktabrina, G. (2018). Aplikasi pupuk guano dalam meningkatkan unsur hara N, P, K, dan pertumbuhan tanaman kedelai pada media tanam tailing tambang emas. *Prosiding Semnastan*, 98-103.
- Tabri, F. dan Zubachtirodin. 2016. *Budi Daya Tanaman Sorgum*. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Jawa Timur. 13 hlm.



- Takki, DJW.2023. *Pengaruh Pemberian Pupuk kotoran Ayam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Terung Ungu (Solanum melongena L.)* (Skripsi). Universitas Tribuana Tungadewi. Malang
- Windi, Y., Uska Peku Jawang, & Melycorianda H. Ndapamuri. (2022). Uji Kualitas Pupuk Bokasi Kombinasi Bahan Lokal Daun Tumbuhan Gamal, Kirinyuh dan Lamtoro. *Formosa Journal of Sustainable Research*, 1(5), 655–670.