

PEMANFAATAN FLY ASH DAN PUPUK GUANO TERHADAP FASE VEGETATIF TANAMAN JAGUNG MANIS (*Zea Mays L. Saccharata Sturt*) VARIETAS PARAGON PADA TANAH ULTISOL

Wandi Purnama Aji¹, Rika Yayu Agustini², Muharam³

¹Mahasiswa Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian,
Universitas Singaperbangsa Karawang

Jl. HS Ronggowaluyo, Telukjambe Timur, Karawang, Jawa Barat 41361

Email : 2010631090031@student.unsika.ac.id

^{2,3}Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Singaperbangsa Karawang

Jl. HS Ronggowaluyo, Telukjambe Timur, Karawang, Jawa Barat 41361

Email : rika.agustini@faperta.unsika.ac.id, Email : muharam@staff.unsika.ac.id

Submitted: 23-05-2024

Accepted: 10-12-2024

Approved: 07-01-2025

ABSTRAK

Penggunaan fly ash batu bara belum banyak digunakan dalam budidaya pertanian. Fly ash dapat digunakan sebagai bahan amelioran tanah yang dapat dikombinasikan dengan pupuk guano, sehingga dapat membantu meningkatkan pertumbuhan tanaman Jagung Manis (*Zea mays L. Saccharata Sturt*). Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kombinasi fly ash dan pupuk guano paling baik terhadap pertumbuhan tanaman Jagung Manis pada tanah Ultisol. Penelitian dilaksanakan di lahan milik Perusahaan Percetakan Uang Republik Indonesia (PERURI) pada bulan November 2023 sampai Januari tahun 2024. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktor tunggal dengan 12 perlakuan dan 3 ulangan, sehingga terdapat 36 unit percobaan terdiri dari : A (Kontrol), B (Pupuk Guano 6 ton/ha), C (Pupuk Guano 12 ton/ha), D (Fly ash 15 ton/ha), E (Fly ash 15 ton/ha + Pupuk Guano 6 ton/ha), F (Fly ash 15 ton/ha + Pupuk Guano 12 ton/ha), G (Fly ash 20 ton/ha), H (Fly ash 20 ton/ha + Pupuk Guano 6 ton/ha), I (Fly ash 20 ton/ha + Pupuk Guano 12 ton/ha), J (Fly ash 25 ton/ha), K (Fly ash 25 ton/ha + Pupuk Guano 6 ton/ha), L (Fly ash 25 ton/ha + Pupuk Guano 12 ton/ha). Hasil percobaan akan diuji dengan uji F, apabila berpengaruh nyata maka akan diuji lanjut Duncan Multiple Range Test (DMRT) taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Perlakuan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Perlakuan L (fly ash 25 ton/ha dan pupuk guano 12 ton/ha) memberikan hasil tertinggi untuk tinggi tanaman (199,2 cm), jumlah daun (14 helai), dan diameter batang (29,60 cm).

Kata Kunci: *Jagung Manis, Fly Ash, Pupuk Guano, Tanah Ultisol*

ABSTRACT

*The use of coal fly ash has not been widely used in agricultural cultivation. Fly ash can be used as a soil ameliorant material that can be combined with guano fertilizer, so that it can help increase the growth and yield of Sweet Corn (*Zea mays L. Saccharata Sturt*). This study aims to obtain the best combination of fly ash and guano fertilizer on the growth and yield of Sweet Corn plants on Ultisol soil. The research was conducted on land owned by the Republic of Indonesia Money Printing Company (PERURI) from November 2023 to January 2024. The method used was a single-factor Randomized Group Design (RAK) with 12 treatments and 3 replications, so there were 36 experimental units consisting of: A (Control), B (Guano Fertilizer 6 ton/ha), C (Guano Fertilizer 12 ton/ha), D (Fly ash 15 ton/ha), E (Fly ash 15 ton/ha + Guano Fertilizer 6 ton/ha), F (Fly ash 15 ton/ha + Guano Fertilizer 12 ton/ha), G (Fly ash 20 ton/ha), H (Fly ash 20 ton/ha + Guano 6 ton/ha Fertilizer), I (Fly ash 20 ton/ha + Guano 12 ton/ha Fertilizer), J (Fly ash 25 ton/ha), K (Fly ash 25 ton/ha + Guano 6 ton/ha Fertilizer), L (Fly ash 25 ton/ha + Guano 12 ton/ha Fertilizer). The results of the experiment will be tested with the F test, if the effect is real then it will be tested further Duncan Multiple Range Test (DMRT) at 5% level. The results showed that the treatment had a significant effect on plant growth and yield. Treatment L (fly ash 25 tons/ha and guano fertilizer 12 tons/ha) gave the highest results for plant height (199.2 cm), number of leaves (14 strands), stem diameter (29.60 cm).*

Keywords: Sweet Corn, Fly Ash, Guano Fertilizer, Ultisol Soil

PENDAHULUAN

Penggunaan batubara di Indonesia pada sektor industri digunakan sebagai bahan bakar untuk produksi yang diperkirakan kebutuhannya semakin lama semakin meningkat. Berdasarkan data Kementerian Perindustrian (2023), bahwa produksi yang dihasilkan dari PLTU pada tahun 2021 diperkirakan mencapai 12 juta ton dan diperkirakan pada tahun 2027 menjadi 16,2 juta ton. Hal

tersebut memberikan dampak negatif terhadap kualitas lingkungan, salah satunya berupa emisi CO₂. PT. Pindo Deli Pulp and Paper Mills di Karawang merupakan salah satu perusahaan yang menggunakan batubara sebagai bahan bakar untuk kegiatan produksi.

Menurut Kementerian Perindustrian (2019), kebutuhan energi yang dihasilkan sebagai bahan bakar produksi didominasi oleh batubara sebesar 76,5% atau sekitar 6.577.804 ton per tahun. Hasil dari sisa pembakaran batubara tersebut menghasilkan limbah berupa fly ash sebesar 80 – 90%, dan limbah bottom ash 10 – 20% (Agustini et al., 2017). limbah batubara (fly ash) merupakan mineral alumino silika, dimana terdapat silika (Si) 59%, serta kandungan lainnya seperti aluminium (Al) 21,00%, kalsium (Ca) 6,90%, besi (Fe) 3,70%, sulfur (S) 1,00%, Kalium (K) 0,90%.

Salah satu bahan organik yang dapat digunakan adalah kotoran kelawar atau biasa disebut pupuk guano (Sulton, 2016). Pupuk guano merupakan pupuk organik yang berasal dari kotoran kelawar yang memiliki kandungan unsur N, P, dan K serta kaya akan kandungan unsur hara fosfat (P) (Lukman, 2022). Menurut Sulton, (2016) pupuk guano merupakan sumber fosfat alami yang memiliki fungsi sebagai agen pengkkelat. Pupuk guano mengandung nitrogen (N) 8,32%, fosfor (P) 2,06%. Kalium (K) 0,54%, C – organik 21,94%, dan rasio C/N 2,63%. Menurut Gustiawan (2019), pemberian pupuk guano dan fly ash mampu memberikan pertumbuhan, dan perkembangan yang optimal terhadap tanaman, serta mampu memperbaiki tanah Ultisol yang kurang produktif.

Tanah Ultisol merupakan salah satu jenis tanah yang mempunyai sebaran luas di Indonesia, mencapai 45.794.000 Ha atau sekitar 25% dari total tanah (Walida dan Harahap, 2020). Tanah Ultisol pada umumnya memiliki masalah terhadap pertanian, dikarenakan rendahnya kandungan bahan organik dan memiliki tingkat kemasaman yang tinggi dengan rata – rata pH < 4,50. Tanah Ultisol merupakan tanah yang berpotensi untuk lahan budidaya pertanian kedepan sehingga diperlukannya penanganan yang lebih baik yaitu meningkatkan kesuburan tanah dengan cara menambahkan pupuk organik maupun anorganik (Surtinah et al., 2016)

Jagung manis atau biasa disebut juga dengan sweetcorn memiliki merupakan jenis jagung yang digemari oleh masyarakat Indonesia karena memiliki rasa yang lebih manis dibandingkan dengan jagung yang lainnya Usmadi, (2023). Permintaan dan peluang pasar jagung manis semakin meningkat, hal ini mendorong petani untuk membudidayakan serta meningkatkan produktivitas dari tanaman jagung manis (Maryani, 2021).

Menurut Badan Pusat Statistik (2019), produksi jagung manis pada tahun 2014 sebanyak 19 juta ton, tahun 2015 sebanyak 19,61 juta ton, tahun 2016 sebanyak 23,57 juta ton, tahun 2017 sebanyak 28,92 ton dan pada tahun 2018 sebanyak 30,05 juta ton. Di Indonesia kebutuhan jagung tidak hanya digunakan sebagai bahan pangan, jagung manis juga digunakan sebagai bahan baku gula jagung. Hal ini menyebabkan kebutuhan jagung manis meningkat. Menurut Dinas Tanaman Pangan dan Holtikultura (2023), Produktivitas tanaman jagung di Kabupaten Karawang pada tahun 2018 mencapai 6.531 ton. Sementara, pada tahun 2019 mengalami penurunan sebesar 2.718 ton, dan pada tahun 2020 mengalami penurunan sebesar 2.192 ton.

Produktivitas tanaman jagung di Kabupaten Karawang pada tahun 2018 mencapai 6.531 ton. Sementara, pada tahun 2019 mengalami penurunan sebesar 2.718 ton, dan pada tahun 2020 mengalami penurunan sebesar 2.192 ton. Rendahnya produksi jagung disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu cuaca, hama dan penyakit, serta faktor dari kesuburan tanah yang mengakibatkan jumlah produksi pada setiap tahunnya menurun.

Menurut Subekti et al., (2009), secara umum jagung mempunyai pola pertumbuhan yang sama, namun interval waktu antar tahap pertumbuhan dan jumlah daun yang berkembang dapat berbeda. Pertumbuhan jagung dapat dikelompokkan ke dalam tiga tahap yaitu :

- 1) Fase perkecambahan, saat proses imbibisi air yang ditandai dengan pembengkakan biji sampai dengan sebelum munculnya daun pertama;
- 2) Fase pertumbuhan vegetatif, yaitu fase mulai munculnya daun pertama yang terbuka sempurna sampai tasseling dan sebelum keluarnya bunga betina, fase ini diidentifikasi dengan jumlah daun yang terbentuk.
- 3) Fase reproduktif, yaitu fase pertumbuhan setelah silking sampai masak fisiologis.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di lahan percobaan milik perusahaan Percetakan Uang Republik Indonesia (Peruri) Kecamatan Teluk Jambe Timur, Kabupaten Karawang. Percobaan dimulai pada bulan Oktober sampai dengan Desember 2023. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan menggunakan rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak kelompok (RAK) faktor tunggal dengan 12 perlakuan dan diulang sebanyak 3 kali.

- A = Kontrol
- B = Pupuk Guano 6 ton/ha
- C = Pupuk Guano 12 ton/ha*
- D = Fly ash 15 ton/ha
- E = Fly ash 15 ton/ha + Pupuk Guano 6 ton/ha
- F = Fly ash 15 ton/ha + Pupuk Guano 12 ton/ha
- G = Fly ash 20 ton/ha*
- H = Fly ash 20 ton/ha + Pupuk Guano 6 ton/ha
- I = Fly ash 20 ton/ha + Pupuk Guano 12 ton/ha
- J = Fly ash 25 ton/ha
- K = Fly ash 25 ton/ha + Pupuk Guano 6 ton/ha
- L = Fly ash 25 ton/ha + Pupuk Guano 12 ton/ha

Analisis sidik ragam dilakukan untuk semua data hasil pengamatan utama. Uji F dilakukan pada taraf 5%. Apabila Uji F untuk perlakuan dalam sidik ragam menunjukkan perbedaan yang bersifat nyata maka dilanjutkan pengujian lanjut menggunakan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5%. Variable pengamatan terdiri dari tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun.

Pertumbuhan vegetatif tanaman jagung adalah pertumbuhan yang berhubungan dengan penambahan ukuran dan jumlah sel pada suatu tanaman. Pertumbuhan tanaman jagung meliputi fase perkecambahan yang dilanjutkan dengan fase pertumbuhan vegetatif yang mencakup perbesaran batang, daun dan akar tanaman yang akhirnya melambat ketika dimulai fase generatif (Ekowati dan Nasir, 2011).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman (cm)

Rata-rata tinggi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* L. *Saccharata* Sturt) memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman tanaman jagung manis pada 14, 21, 28, 35, dan 42 hst., disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman jagung manis varietas paragon pada umur 14 hst, 21 hst, 28 hst, 35 hst, dan 42 hst

Kode	Rata-rata Tinggi Tanaman (cm)				
	14 hst	21 hst	28 hst	35 hst	42 hst
A	44,06abc	77,67ab	107,00b	144,23b	176,73bc
B	45,30abc	82,67ab	120,33ab	152,10ab	187,53abc
C	44,67ab	80,33ab	121,37ab	156,23ab	187,20abc
D	40,56abc	77,67ab	112,03ab	149,83ab	176,66bc
E	39,93abc	77,00ab	117,03ab	156,03ab	188,20abc
F	40,46abc	79,33ab	114,60ab	158,67ab	189,50ab
G	42,33abc	79,33ab	115,27ab	146,56b	178,70bc
H	38,66abc	77,67ab	115,13ab	149,13ab	178,33bc
I	34,40b	74,33ab	109,20b	149,13ab	175,66bc
J	35,00bc	72,67b	106,13b	146,70b	173,43c
K	44,47ab	78,00ab	115,77ab	155,66ab	183,70bc
L	46,50a	88,00a	127,00a	166,90a	199,20a
	12,44%	8,83%	7,66%	6,03%	4,32%

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada analisis ragam taraf 5%

Hasil terbaik didapatkan pada perlakuan L dan berbeda nyata pada perlakuan I pada umur (14, 28, 42 hst), perlakuan J pada umur (14, 21, 28, 35, dan 42 hst), dan tidak berbeda nyata pada perlakuan lainnya. Pemberian fly ash sebesar 25 ton/ha dan pupuk guano sebesar 12 ton/ha mampu meningkatkan tinggi tanaman sebesar 199,2 cm. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh pengaruh unsur N yang terkandung didalam pupuk guano, unsur N dalam pupuk guano berfungsi untuk merangsang pertumbuhan tanaman (Lukman, 2022). Menurut Marlina et al., 2017, menyatakan bahwa N berperan sangat penting dalam merangsang pertumbuhan tinggi tanaman. Selain itu, penambahan fly ash dan pupuk organik ke dalam tanah juga dapat mempercepat proses mineralisasi bahan organik, sehingga meningkatkannya ketersediaan nitrogen, dengan semakin tinggi dosis fly ash yang diberikan maka suplai hara untuk tanaman akan semakin banyak.

Jumlah Daun (Helai)

Rata-rata tinggi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* L. *Saccharata* Sturt) guano memberikan pengaruh nyata terhadap rata – rata jumlah daun tanaman jagung manis pada 14, 21, 28, 35, dan 42 hst., disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata jumlah daun jagung manis varietas paragon pada umur 14 hst, 21 hst, 28 hst, 35 hst, dan 42 hst

Kode	Rata-rata Jumlah Pelepah Daun (Helai)				
	14 hst	21 hst	28 hst	35 hst	42 hst
A	5,00b	7,00b	9,33b	12,67ab	13,00bc
B	5,00b	7,33b	10,33ab	12,67ab	13,00bc
C	5,00b	7,67ab	10,67ab	12,33b	12,33c
D	5,00b	7,33b	10,33ab	13,00ab	12,67bc
E	5,67b	7,67ab	10,00ab	13,00ab	13,33ab
F	5,00b	7,00b	10,00ab	12,67ab	13,33ab
G	5,67b	7,33b	10,00ab	11,67b	14,00a
H	5,00b	7,33b	10,00ab	13,00ab	13,00bc
I	5,00b	7,00b	9,67b	12,33b	12,67bc
J	5,00b	6,67b	9,67b	12,33b	12,67bc
K	5,67b	7,67ab	10,00ab	12,33b	13,33ab
L	6,67a	9,00a	11,67a	14,33a	14,67a
	9,51%	10,03%	8,70%	7,87%	3,38%

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada analisis ragam taraf 5%

Hasil terbaik didapatkan pada perlakuan L yang berbeda nyata dengan perlakuan A pada umur (14, 21, 28, dan 42 hst), perlakuan I pada umur (14, 21, 28, 35, dan 42 hst), perlakuan pada umur (14, 21, 28, 35, dan 42 hst), dan tidak berbeda nyata pada perlakuan lainnya. Pemberian fly ash dan pupuk guano mampu meningkatkan jumlah sebesar 14,67 helai. Hal ini diduga karena proses penyerapan unsur hara yang optimal. Menurut Su'ud dan Lestari (2018), menyatakan bahwa unsur N merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman dalam pembentukan atau pertumbuhan bagian – bagian vegetatif tanaman, seperti daun, batang, dan akar. Daun memiliki peranan penting dalam

proses fotosintesis pada tanaman jagung, khususnya untuk menghasilkan asimilat berupa karbohidrat yang akan ditujukan sebagai cadangan makanan (Satriyo et al., 2015). Hal ini sejalan dengan pernyataan Draseffi et al., (2015), yang menyatakan jumlah daun bergantung dengan adanya proses fotosintesis, semakin banyak cahaya yang didapatkan tanaman, maka semakin banyak juga jumlah daun yang didapatkan, serta semakin tebal dan hijau daun.

Diameter Batang (mm)

Rata-rata tinggi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* L. *Saccharata* Sturt) guano memberikan pengaruh nyata terhadap rata – rata diameter batang tanaman jagung manis pada 14, 21, 28, 35, dan 42 hst., disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata – rata diameter batang jagung manis varietas paragon pada umur 14 hst, 21 hst, 28 hst, 35 hst, dan 42 hst

Kode	Rata-rata Diameter Batang(mm)				
	14 hst	21 hst	28 hst	35 hst	42 hst
A	4,37b	10,00bc	13,67b	20,83b	24,50bcd
B	4,97b	11,03abc	16,37ab	23,33b	25,50bcd
C	4,83b	12,20ab	13,37b	23,60b	25,33b
D	4,83b	9,37c	14,23ab	20,93b	24,37bcd
E	4,90ab	10,93abc	15,47ab	21,57b	23,90bcd
F	4,90ab	11,00abc	16,53ab	22,20b	25,13bcd
G	4,93ab	9,73bc	15,40ab	20,13b	24,83bcd
H	4,13b	9,97bc	13,73b	20,53b	22,13d
I	4,50b	8,27c	13,77b	20,80b	26,60b
J	4,17b	9,37c	14,87ab	19,33b	22,87cd
K	4,70b	13,20a	16,07ab	21,63b	25,10bcd
L	5,23a	13,43a	18,27a	27,87a	29,60a
	10,00%	13,45%	14,08%	10,27%	6,86%

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada analisis ragam taraf 5%

Hasil terbaik didapatkan pada perlakuan L berbeda nyata pada perlakuan A pada umur (14, 21, 28, 35, dan 42 hst), perlakuan pada umur (14, 21, 28, 35, dan 42 hst), perlakuan I pada umur (14, 21, 28, 35, dan 42 hst), perlakuan J pada umur (14, 21, 35, dan 42 hst), dan tidak berbeda nyata pada perlakuan lainnya. Pemberian fly ash dan pupuk guano mampu meningkatkan diameter batang menjadi 29,60 cm. Hal ini diduga karena pemberian fly ash 25 ton/ha dan pupuk guano sebesar 12 ton/ha dapat menyediakan unsur hara yang cukup untuk tanaman dan mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung manis. unsur hara N yang terkandung didalam pupuk guano sekitar 7-17%, unsur P sekitar 8-15% dan unsur K sekitar 1,5-2,5%, unsur yang terkandung pada pupuk guano berperan aktif dalam penyerapan unsur hara pada fase vegetatif yang dimana sangat dibutuhkan tanaman dalam merangsang tinggi dan diameter batang. Fly ash sebagai alternatif untuk membantu peran top soil yang mana fly ash mengandung mineral yang dibutuhkan tanaman seperti unsur hara makro Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K), Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), Natrium (Na) sehingga mampu bermanfaat untuk pertumbuhan tanaman (Ferdian et al., 2023).

KESIMPULAN

Kesimpulan dari percobaan ini yaitu Kombinasi fly ash dan pupuk guano memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays L. Saccharata Sturt*) varietas Paragon pada tanah Ultisol, kecuali parameter jumlah baris per tongkol. Kombinasi fly ash dan pupuk guano pada Perlakuan L (Fly ash 25 ton/ha + Pupuk Guano 12 ton/ha) memberikan hasil paling tinggi pada tinggi tanaman umur 14, 21, 28, 35, dan 42 hst, jumlah daun 14, 21, 28, 35, dan 42 hst, diameter batang 14, 21, 28, 35, dan 42 hst.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustini, R. Y., Iskandar, I., Sudarsono, S., Jaswadi, J., dan Wahdaniyah, G. (2017). Utilization of Coal Bottom Ash and Cattle Manure as Soil Ameliorant on Acid Soil and Its Effect on Heavy Metal Content in Mustard (*Brassica juncea*). *Journal of Tropical Soils*, 22(2), 87–95. <https://doi.org/10.5400/jts.2017.v22i2.87-95>
- Draseffi, D. L., Basuki, N., dan Sugiharto, N. (2015). Karakterisasi Beberapa Galur Inbreed Generasi S5 pada Fase Vegetatif Tanaman Jagung (*Zea mays L.*). *Produksi Tanaman*, 3(3), 218–224.
- Ferdian, I., Faizal, M., dan Hasanudin, H. (2023). Potensi Fly Ash dan Bottom Ash Sebagai Sumber Alternatif Top Soil di Lahan Reklamasi Pasca Tambang Batubara. *Jurnal Penelitian Sains*, 25(1), 81. <https://doi.org/10.56064/jps.v25i1.793>
- Gustiawan, F. (2019). Uji Dosis Pupuk Guano Dan Pupuk 16:16:16 Terhadap Pertumbuhan Serta Produksi Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens L.*). 1–46.
- Kemenperin, P. (2019). Kebutuhan Energi Pada Industri Pulp dan Kertas Indonesia. <https://Kemenperin.Go.Id/Kajian>, 1–85.
- Lukman, L. (2022). Pemanfaatan Pupuk Guano dalam Sistem Pertanian Berkelanjutan dan Dampaknya pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata L.*). *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 27(4), 590–595. <https://doi.org/10.18343/jipi.27.4.590>
- Marlina, Nelvia, dan Armaini. (2017). Ameliorasi Tanah Gambut dengan Berbagai Limbah Industri Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Jagung (*Zea mays L.*). *Jurnal Agroteknologi*, 7(2), 21–28.
- Maryani, Y. (2021). Respon Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis (*Zea mays saccharata Sturt*) Terhadap Asam Humat dan Rhizobakteria. *Jurnal Pertanian Agros*, 23(2), 395–402.
- Satriyo, Taufik, dan Adi. (2015). Pengaruh Posisi dan Waktu Defoliiasi Daun pada Pertumbuhan Hasil dan Mutu Benih Jagung (*Zea mays L.*). In *Universitas Brawijaya*
- Su'ud, M., dan Lestari, D. A. (2018). Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays L.*) Terhadap Konsentrasi dan Interval Waktu Pemberian Pupuk Organik Cair Bonggol Pisang. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 5(2), 37–52. <https://ejournal.upm.ac.id/index.php/agrotechbiz/article/view/438>
- Sulton, M. (2016). Aplikasi Pupuk Guano Sebagai Agen Pengkelat Logam Pb Dan Cd Pada Tanah Tercemar Limbah Dengan Menggunakan Tanaman Kangkung Darat (*Ipomoea reptans poir*). *Skripsi Universitas Jember*.
- Surtinah, Susi, N., dan Lestari, S. U. (2016). Komparasi Tampilan dan Hasil Lima Varietas Jagung Manis (*Zea mays saccharata Sturt*) di Kota Pekanbaru. *J. Ilmiah Pertanian*, 13(1), 32–37.
- Walida, H., dan Harahap, D. E. (2020). Pemberian Pupuk Kotoran Ayam Dalam Upaya Rehabilitasi Tanah Ultisol Desa Janji Yang Terdegradasi. *Jurnal Agrica Ekstensia*, Vol. 14(1), 75–80.