

## RESPON PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN JAGUNG MANIS (*Zea mays L. sacchrata Sturt*) VARIETAS PARAGON AKIBAT PEMBERIAN LIMBAH ABU TERBANG BATU BARA DAN PUPUK KANDANG AYAM

Najwa Lailatun Ni'mah <sup>1</sup>, Rika Yayu Agustini <sup>2</sup>, Vera Oktavia Subardja <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Singaperbangsa Karawang

Jl. HS Ronggowaluyo, TelukjambeTimur, Karawang, Jawa Barat 41361

email : [lailatunnimah20@gmail.com](mailto:lailatunnimah20@gmail.com) , 089678432103

<sup>2</sup> Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Singaperbangsa Karawang

Jl. HS Ronggowaluyo, TelukjambeTimur, Karawang, Jawa Barat 41361

email : [rika.agustini@faperta.unsika.ac.id](mailto:rika.agustini@faperta.unsika.ac.id)

<sup>3</sup> Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Singaperbangsa Karawang

Jl. HS Ronggowaluyo, TelukjambeTimur, Karawang, Jawa Barat 41361

email : [veraoktavia62@gmail.com](mailto:veraoktavia62@gmail.com)

**Submitted:** 19 Juni 2024

**Accepted:** 26 Agustus 2024

**Approved:** 26 Februari 2025

### ABSTRAK

Pemanfaatan abu terbang batu bara (*fly ash*) dapat digunakan sebagai bahan pembenah tanah sebagai ameliorasi pada tanah yang dapat dikombinasikan dengan pupuk kandang ayam, sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman Jagung Manis (*Zea mays L. Saccharate Sturt*). Penelitian bertujuan untuk mendapatkan kombinasi limbah abu terbang batu bara dan pupuk kandang ayam paling baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis. Penelitian dilaksanakan di lahan milik Perusahaan Percetakan Uang Republik Indonesia pada bulan Desember 2023 sampai Februari 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 Kandang Ayam 10.000 kg/ha), C (Pupuk Kandang Ayam 20.000 kg/ha), D (Abu Terbang Batu Bara 15.000 kg/ha), E (Abu Terbang Batu Bara 15.000 kg/ha + Pupuk Kandang Ayam 10.000 kg/ha), F (Abu Terbang Batu Bara 15.000 kg/ha + Pupuk Kandang Ayam 20.000 kg/ha), G (Abu Terbang Batu Bara 20.000 kg/ha), H (Abu Terbang Batu Bara 20.000 kg/ha + Pupuk Kandang Ayam 10.000 kg/ha), I (Abu Terbang Batu Bara 20.000 kg/ha + Pupuk Kandang Ayam 20.000 kg/ha), J (Abu Terbang Batu Bara 25.000 kg/ha), K (Abu Terbang Batu Bara 25.000 kg/ha + Pupuk Kandang Ayam Ayam 10.000 kg/ha), L (Abu Terbang Batu Bara 25.000 kg/ha + Pupuk Kandang Ayam 20.000 kg/ha). Hasil percobaan di uji menggunakan F, dengan uji lanju Duncan Multiple Range Test (DMRT) taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa setiap perlakuan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman. Perlakuan I memberikan pengaruh nyata pada tinggi tanaman umur 14, 21, 28, 35 42 hst, diameter batang umur 14, 21, 28, 35, 42 hst, jumlah daun umur 21, 28, 35, 42 hst, bobot brangkasan kering (792,67 gram), bobot brangkasan basah (156,67g), Panjang tongkol (30,67 cm), diameter tongkol (525,67 mm), bobot tongkol dengan kelobot (525,67 gram), bobot tongkol tanpa kelobot (373,33 gram), dan jumlah baris biji pertongkol (15,33 baris).

**Kata Kunci:** *Jagung manis, limbah batu bara, pupuk kandang ayam*

### ABSTRACT

*The use of coal fly ash can be used as a soil improvement material as an amelioration on the soil that can be combined with chicken shrimp fertilizer, to increase the growth and yield of Sweet Corn plants (*Zea mays L. saccharate sturt*). The study aims to obtain the combination of coal fly ash waste and chicken manure best for the growth and yield of sweet corn plants. The research was conducted on land owned by the Republic of Indonesia Money Printing Company from December 2023 to February 2024. The method used is a single-factor Group Randomized Design (RAK) with 12 treatments and 3 repeats, so that there are 36 experimental units consisting of: A (Control), B (Chicken Manure 10,000 kg/ha), C (Chicken Manure 20,000 kg/ha), D (Coal Fly Ash 15,000 kg/ha), E (Coal Fly Ash 15,000 kg/ha + Chicken Manure 10,000 kg/ha), F (Coal Fly Ash 15,000 kg/ha + Chicken Manure 20,000 kg/ha), G (Coal Fly Ash 20,000 kg/ha), H (Coal Fly Ash 20,000 kg/ha + Chicken Manure 10,000 kg/ha), I (Coal Fly Ash 20,000*

kg/ha + Chicken Manure 20,000 kg/ha), J (Coal Fly Ash 25,000 kg/ha), K (Coal Fly Ash 25,000 kg/ha + Chicken Manure 10,000 kg/ha), L (Coal Fly Ash 25,000 kg/ha + Chicken Manure 20,000 kg/ha). The results of the experiment are tested using F, with a further test Duncan Multiple Range Test (DMRT) level of 5%. The results showed that treatment I had a real effect on plant growth and yield. The treatment I had a significant effect on plant height aged 14, 21, 28, 35 42 hst, stem diameter age 14, 21, 28, 35, 42 hst, number of leaves aged 21, 28, 35, 42 hst, dry stamped weight (792.67 grams), wet stashed weight (156.67 grams), cob length (30.67 cm), cob diameter (525.67 mm), cob weight with petals (525.67 grams), the weight of cobs without cobs (373.33 grams), and the number of rows of cobs (15.33 rows).

*Keywords:* sweet corn, coal fly ash waste, chicken manure

## PENDAHULUAN

Jagung manis memiliki peluang usaha yang menarik dikarenakan umur produksinya yang relatif singkat yaitu 67–80 hari. Umur yang relatif singkat ini memungkinkan frekuensi penanaman lebih intensif dibandingkan jagung biasa sehingga sangat menguntungkan (Palungkun dan Asiani, 2014). Permintaan dan peluang pasar untuk jagung terus meningkat, namun petani belum dapat mencukupi permintaan pasar nasional. Arif (2022) menyatakan bahwa kebutuhan jagung untuk industri pangan di Indonesia pada tahun 2021 mencapai 1,2 juta ton, sampai saat ini belum dapat tercukupi untuk produksi nasional. Menurut Kementerian Pertanian Republik Indonesia (2022), produksi jagung manis hanya terpenuhi sebanyak 7 ribu ton, masih ada 500 ribu ton yang harus dipenuhi untuk kebutuhan nasional. Beberapa kendala yang dihadapi oleh petani salah satunya yaitu rendahnya produksi jagung yang disebabkan beberapa faktor diantaranya adalah masalah kesuburan tanah (Hikam, 2018), Oleh karena itu perlu adanya teknologi untuk meningkatkan kesuburan tanah sehingga produksi jagung dapat memenuhi kebutuhan pasar. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah inovasi dalam pemberian pupuk.

Salah satu pupuk organik yang banyak digunakan adalah pupuk kandang kotoran ayam. Penggunaan kotoran ayam sebagai pupuk kandang adalah salah satu cara untuk memperbaiki kualitas tanah dan meningkatkan produksi jagung manis. Berdasarkan hasil penelitian Roidah (2013), pupuk kandang ayam memiliki kandungan unsur hara yang lebih tinggi dibandingkan dengan pupuk kandang jenis lainnya seperti pupuk kandang dari kotoran sapi, kuda dan domba.

Limbah abu terbang batu bara memiliki peluang yang sangat besar diberbagai negara. Indonesia memiliki sumber daya abu terbang batu bara sebanyak 143,73 miliar ton dengan cadangan abu terbang batu bara mencapai 38,80 miliar ton (Badan Geologi Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral 2020). Limbah abu terbang dihasilkan dari sisa pembakaran batu bara dengan cara sederhana menggunakan corong gas lalu menyebar ke atmosfer. Pembakaran abu terbang di lingkungan menghasilkan sekitar 5% polutan padat yang berupa abu terbang dan abu bawah (bottom ash).

Pemanfaatan abu terbang dalam bidang pertanian terutama sebagai bahan pembenah tanah di Indonesia belum banyak dilakukan walaupun ketersediaannya melimpah. Hal ini didukung oleh penelitian (Priatmadi et al., 2014), pemberian abu terbang batu bara sebagai ameliorasi pada tanah dapat meningkatkan sifat tekstur tanah, sehingga memperbaiki porositas, permeabilitas, aerasi, dan agregasi pada tanah. Kandungan silika (Si) yang bersumber dari abu terbang batu bara sangat dibutuhkan oleh tanaman jagung karena dapat menguatkan tanaman dari cekaman abiotik dan biotik melalui peningkatan laju klorofil dan kerapatan stomata (Akbar dan Eriani, 2023).

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di lahan percobaan milik perusahaan Percetakan Uang Republik Indonesia (Peruri) yang bertempat di Desa Puseurjaya, Kecamatan Telukjambe Timur, Kabupaten Karawang 41361. Percobaan dilakukan pada ketinggian 25 mdpl. Percobaan dilaksanakan selama satu kali penanaman sampai dengan panen dimulai pada bulan Desember 2023 sampai dengan Februari 2024. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen dengan menggunakan rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak kelompok (RAK) faktor tunggal dengan 12 perlakuan

A : Kontrol

B : Pupuk Kandang Ayam 10.000 kg/ha

C : Pupuk Kandang Ayam 20.000 kg/ha\*

D : Abu Terbang Batu Bara 15.000 kg/ha

E : Abu Terbang Batu Bara 15.000 kg/ha +  
Pupuk Kandang Ayam 10.000 kg/ha

F : Abu Terbang Batu Bara 15.000 kg/ha +  
Pupuk Kandang Ayam 20.000 kg/ha

- G : Abu Terbang Batu Bara 20.000 kg/ha\*
- H : Abu Terbang Batu Bara 20.000 kg/ha + Pupuk Kandang Ayam 10.000 kg/ha
- I : Abu Terbang Batu Bara 20.000 kg/ha + Pupuk Kandang Ayam 20.000 kg/ha
- J : Abu Terbang Batu Bara 25.000 kg/ha
- K : Abu Terbang Batu Bara 25.000 kg/ha + Pupuk Kandang Ayam Ayam 10.000 kg/ha
- L : Abu Terbang Batu Bara 25.000 kg/ha + Pupuk Ayam 20.000 kg/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, Panjang tongkol. Adapun rumus koefisien keragaman dirumuskan oleh (Gomes dan Gomez, 1995) :

$$\text{Koefisien Keragaman} = \frac{KTG}{X} \times 100\%$$

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil tanaman disajikan pada gambar 1.



**Gambar 1.** Hasil Panen Tanaman Jagung

#### Tinggi Tanaman (cm)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kombinasi limbah abu terbang batu bara dan pupuk kandang ayam berpengaruh nyata pada tinggi umur 14 hst, 21 hst, 28 hst, 35 hst dan 42 hst. Rata-rata tinggi tanaman tercantum pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Rata - rata tinggi tanaman jagung manis varietas paragon terhadap pemberian kombinasi abu terbang batu bara dan pupuk kandang ayam pada umur 14 hst, 21 hst, 28 hst, 35 hst, dan 42 hst.

P	Rata - rata Tinggi Tanaman (cm)				
	14 hst	21 hst	28 hst	35 hst	42 hst
A	31,4c	56,7ab	85,3ab	123,7b	154e
B	41,5abc	74,2ab	95,5ab	138,2ab	178ab
C	42,2ab	76,7ab	98,2ab	148,1ab	175abc
D	34,1bc	58,1b	90,2ab	128,6ab	157cde
E	38,4abc	67,6ab	98,5ab	143,5ab	170bcde
F	36,5abc	68,6ab	94,5ab	123,8b	163bcde
G	32,5bc	55,3ab	84,6b	122,1b	171abcde
H	37,3abc	74,6ab	99,0ab	149,5ab	172abcd
I	45,0a	80,8a	105a	155,2a	189a
J	31,6c	59,6ab	87,3ab	122,5b	155de
K	40,4abc	75,1ab	99,4ab	135,4ab	170bcde
L	32,9bc	62,1ab	89,8ab	128,9ab	173abc

<b>KK (%)</b>	<b>14,09%</b>	<b>14,27%</b>	<b>10,95%</b>	<b>10,69%</b>	<b>5,48%</b>
---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	--------------

**Ket:** 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 pemberian abu terbang batu bara 20.000kg/ha dan pupuk kandang ayam 20.000kg/ha memberikan rata-rata tinggi tanaman paling tinggi pada umur 14, 21, 28, 35, dan 42 hst, yaitu secara berturut – turut sebesar 45,07cm, 80,8cm, 105cm, 155,2cm, 189,17cm dan berbeda nyata pada perlakuan A pada umur 14,35,42 hst, perlakuan D pada umur 14,21,42 hst, perlakuan J pada umur 14,35,42 hst dan tidak berbeda nyata pada perlakuan lainnya.

Perlakuan abu terbang batu bara 20.000kg/ha dan pupuk kandang ayam 20.000kg/ha mampu memberikan pengaruh nyata pada tinggi tanaman. Hal ini disebabkan dosis 20.000kg/ha secara nyata menghasilkan pertumbuhan dan produksi yang lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya yang diberikan dan mampu dimanfaatkan secara optimal untuk mendukung pertumbuhan tinggi tanaman (Yanti et al. 2014). Hal ini sejalan dengan penelitian (Titah 2016), Unsur hara yang optimal akan mempengaruhi dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung pada dosis 20.000kg/ha pupuk kandang ayam. Penambahan pupuk kandang ayam berperan dalam ketersediaan P tanah. Utomo et al. (2016) menyatakan bahwa dengan penambahan bahan organik pada tanah juga dapat memperbaiki sifat kimia tanah, karena bahan organik dapat berperan dalam mendaur hara pada tanah sehingga ketersediaan P semakin meningkat. Hal ini diduga pemberian pupuk kandang ayam pada tanah masam dapat menurunkan fiksasi unsur P oleh kation asam di dalam tanah, sehingga ketersediaan unsur P dalam tanah terus meningkat. Mekanisme peningkatan dari berbagai P tersedia dari masukan bahan organik yang diberikan ke dalam tanah akan mengalami proses mineralisasi P sehingga akan melepaskan P anorganik ke dalam tanah (Tufaila et.al, 2014).

**Diameter Batang**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kombinasi Limbah abu terbang batu bara dan pupuk kandang ayam berpengaruh nyata pada Diameter batang jagung umur 14hst, 21hst, 28hst, 35hst dan 42hst. Rata-rata Diameter batang disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Rata – rata diameter batang jagung manis varietas paragon terhadap pemberian kombinasi abu terbang batu bara dan pupuk kandang ayam pada umur 14 hst, 21 hst, 28 hst, 35 hst, dan 42 hst

Perlakuan	Rata-rata Diameter Batang (mm)				
	14 hst	21 hst	28 hst	35 hst	42 hst
A	4,3c	9,3de	12bc	20abc	24b
B	5,6abc	14ab	16ab	23ab	26ab
C	5,9ab	14abc	15ab	24ab	27ab
D	4,4bc	10cde	12bc	19abc	25b
E	4,7bc	11bcde	14ab	25a	26ab
F	4,9abc	11bcde	13bc	20abc	24b
G	4,1c	11bcde	12bc	16c	24b
H	4,6bc	11cde	12bc	18bc	27ab
I	6,3a	15a	17a	25a	31a
J	4,5bc	8,7e	10c	16c	23b
K	4,9abc	12abcd	13bc	23ab	25ab
L	4,5bc	13abc	14ab	23ab	26ab
<b>KK (%)</b>	<b>15,97%</b>	<b>15,25%</b>	<b>15,37%</b>	<b>15,01%</b>	<b>11,87%</b>

**Ket:** 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 bahwa pemberian abu terbang batu bara 20.000kg/ha dan pupuk kandang ayam 20.000kg/ha memberikan rata – rata diameter batang paling tinggi pada umur 14, 21, 28, 35 dan 42hst, yaitu secara berturut–turut sebesar 6,3 cm, 15,67cm, 17,56cm, 25,13cm, 31,133cm dan berbeda nyata pada perlakuan A pada umur 14,21,28,35,42 hst, perlakuan D pada umur

14,21,28,35,42 hst, perlakuan G pada umur 14,21,28,35,42 hst dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Pelakuan abu terbang batu bara 20.000kg/ha dan pupuk kandang ayam 20.000kg/ha mampu memberikan pengaruh nyata pada tinggi tanaman. Hal ini disebabkan dosis 20.000kg/ha dapat dimanfaatkan secara optimal oleh tanaman jagung manis sehingga mampu memberikan pengaruh nyata pada diameter batang dengan hasil terbaik. Hal ini didukung dengan pemberian dosis 20.000kg/ha dapat mencukupi tanaman sebagai nutrisi sehingga baik untuk perkembangan diameter batang tanaman jagung.

Hal ini sejalan dengan penelitian Samadi (2020), perbesaran diameter batang jagung salah satunya dipengaruhi oleh unsur hara nitrogen yang berperan aktif dalam meningkatkan laju pertumbuhan diameter batang. Unsur nitrogen memberikan pengaruh paling cepat terhadap diameter batang jagung dibandingkan hara lainnya.

### Panjang Tongkol

Hasil analisis ragam panjang tongkol (Lampiran 14) menunjukkan bahwa terdapat pengaruh nyata kombinasi Limbah abu terbang batu bara dan Pupuk kandang ayam terhadap panjang tongkol.

**Tabel 3.** Rata - rata panjang tongkol tanaman jagung manis varietas paragon terhadap pemberian kombinasi abu terbang batu bara dan pupuk kandang ayam

Perlakuan	Rata-rata Panjang Tongkol (cm)
A	25,5bcd
B	25,9bc
C	23,1cde
D	24,4bcde
E	24,7bcde
F	25,5bcd
G	21,3e
H	24,1bcde
I	30,6a
J	23,9bcde
K	21,7de
L	27,4ab
<b>KK (%)</b>	<b>8,06%</b>

**Ket:** 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 abu terbang batu bara 20.000kg/ha dan pupuk kandang ayam 20.000kg/ha memberikan rata – rata panjang tongkol paling tinggi sebesar 30,667cm berbeda nyata dengan perlakuan A sebesar (25,5cm), perlakuan B sebesar (25,967cm), Perlakuan C sebesar (23,13cm) akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan L.

Perlakuan abu terbang batu bara 20.000kg/ha dan pupuk kandang ayam 20.000kg/ha mampu memberikan pengaruh nyata pada panjang tongkol jagung. Hal ini disebabkan dosis 20.000kg/ha secara nyata menghasilkan pertumbuhan dan produksi yang lebih baik dibandingkan perlakuan lainnya dan dapat dimanfaatkan dengan optimal, sehingga menghasilkan panjang tongkol jagung tertinggi mencapai 30 cm. Hal ini sejalan dengan penelitian Lukman (2022) peningkatan panjang tongkol jagung manis disebabkan oleh unsur hara yang diserap oleh akar sudah terpenuhi dengan maksimal sehingga memberikan hasil yang sesuai dengan potensi genetiknya. Penelitian Melati *et al.* (2020) menyebutkan bahwa penambahan bahan organik pada tanah membantu melepaskan Fe dan Al yang mengikat P pada tanah, sehingga ketersediaan P pada tanah dapat meningkat dan dapat lebih mudah diserap oleh tanaman jagung untuk menghasilkan panjang tongkol dengan maksimal.

## KESIMPULAN

Kesimpulan dari percobaan ini yaitu Kombinasi abu terbang batu bara dan pupuk kandang ayam memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays L. saccharata* Sturt) varietas Paragon, Kombinasi abu terbang batu bara dan pupuk kandang ayam pada perlakuan I (Abu Terbang Batu Bara 20.000 kg/ha + Pupuk Kandang Ayam 20.000 kg/ha) memberikan hasil paling tinggi pada tinggi tanaman umur 14, 21, 28, 35, dan 42 hst, diameter batang 14, 21, 28, 35 dan 42 hst, dan panjang tongkol.

## SARAN

- a. Perlakuan I (Abu terbang batu bara 20.000kg/ha dan Pupuk kandang ayam 20.000kg/ha) dapat diaplikasikan dalam usaha meningkatkan pertumbuhan dan hasil jagung manis varietas paragon.
- b. Diperlukan penelitian lebih lanjut dengan perlakuan yang sama dengan varietas yang berbeda.

## Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Universitas Singaperbangsa Karawang terutama Fakultas Pertanian atas segala fasilitas dan bantuan yang telah diberikan dalam kelancaran penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Palungkun, R., dan B. Asiani. 2014. Sweet Corn-Baby Corn: Peluang Bisnis, Pembudidayaan dan Penanganan Pasca Panen. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Arif, F. H. A. 2022. Kebutuhan Jagung di Industri Pangan 2022. Kementerian Perindustrian. Diakses melalui <https://investor.id/business/292990/kebutuhan-jagung-di-industri-pangan2022-diproeksi-naik-15-ndash-16-juta>
- Hikam, S. 2013. Program Pengembangan Jagung Manis Lampung Super Sweet (LASS) dan Lampung Golden Bantam (LAGB). Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bandar Lampung. Hal 1-31.
- Roidah, I, S. 2013. Manfaat penggunaan pupuk organik untuk kesuburan tanah. Jurnal Universitas Tulungagung Bonorowo. 1(1): 30-42.
- Akbar, O. S., dan Eriani Munandar, D. 2023. Pengaruh Pemberian Silika Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Pulut (*Zea Mays Ceratina L.*) Varietas Lokal Bojonegoro. Berkala Ilmiah Pertanian, 6(2), 91. <https://doi.org/10.19184/bip.v6i2.36861>
- Yanti, S. E. F., Masrul, E., dan Hannum, H. 2014. Pengaruh berbagai dosis dan cara aplikasi pupuk urea terhadap produksi tanaman sawi (*Brassica juncea L.*) pada tanah inceptisol Marelán. Jurnal Online Agroekoteknologi, 2(2), 770-780. DOI: 10.32734/jaet.v2i2.7165.
- Titah, J., dan Purbopuspito, J. 2016. Respon pertumbuhan jagung terhadap pemberian pupuk NPK, Urea, SP-36, dan KCl. Eugenia, 22 (2), 62-69. DOI: <https://doi.org/10.35791/eug.22.2.2016.12957>.
- Tufaila, M., Laksana, D. D., Alam, S. 2014. Aplikasi kompos kotoran ayam untuk meningkatkan hasil tanaman mentimun (*Cucumis Sativus L.*) di tanah masam. Jurnal Agroteknos. 4(2): 120-127
- Samadi, D. F. 2020. Pengaruh Pupuk Organik Granular dan NPK Black Ion Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bengkuang (*Pachyrhizus Erosus*). Universitas Islam Riau.
- Melati, C., Prawiranegara, B.M.P., Flatian, A.N. dan Suryadi, E. 2020. Pertumbuhan, hasil dan serapan fosfor (32P) tanaman jagung manis (*Zea mays L. saccharata* Sturt) akibat pemberian biochar dan SP36. Jurnal Ilmiah Aplikasi Isotop dan Radiasi 16(2):67-76. Nariratih