

PENGARUH KOMBINASI PUPUK ORGANIK GRANUL DENGAN PUPUK NPK TERHADAP P-POTENSIAL, P-TERSEDIA, KADAR P DAN HASIL TANAMAN PADI SAWAH (*Oryza sativa* L.) PADA FLUVAQUENTIC EPIAQUEPTS

*The Effect of Combination of Granular Organic Fertilizer with NPK Fertilizer on Potential P, Available P, P-Content and Yield of Rice (*Oryza sativa* L.) Grown on Fluvaquentic Epiaquepts.*

Priestiani^{1*}, Laily Muharani¹, Nur Khasanah¹

¹ Jurusan Teknik Elektro dan Informatika, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. priestiani@polman-babel.ac.id. lailymuharani@polman-babel.ac.id. nurkhasanah@polman-babel.ac.id.

*) Penulis Koresponden

Diterima 03 Oktober 2023; Disetujui 03 Juni 2024

ABSTRAK

Fluvaquentic Epiaquepts merupakan salah satu sub-group dari ordo *Inceptisols* yang mempunyai luas sekitar 70.52 juta ha di Indonesia, tetapi mempunyai masalah P tidak tersedia bagi tanaman dan kadar bahan organik relatif rendah. Padahal unsur P pada tanaman padi dibutuhkan dalam jumlah yang besar. Mengatasi hal tersebut diperlukan pemupukan berimbang antara pupuk organik dan anorganik untuk meningkatkan hasil padi. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh kombinasi pemberian POPG dan pupuk NPK terhadap P-potensial, P-tersedia, Serapan P dan hasil tanaman padi sawah (*Oryza sativa* L.) pada *Fluvaquentic Epiaquepts*. Percobaan disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktor tunggal dengan sepuluh perlakuan dan tiga ulangan. Hasil penelitian menunjukkan terdapat pengaruh kombinasi POPG dengan pupuk NPK terhadap P-potensial, P-tersedia, kadar P serta hasil tanaman padi sawah. Pada perlakuan kombinasi dosis 500 kg POPG ha⁻¹ + 200 kg NPK ha⁻¹ memberikan hasil yang efisien dari perlakuan lainnya.

Kata kunci: *Fluvaquentic Epiaquepts*, Padi, Pupuk NPK, Pupuk Organik Padat Granul

ABSTRACT

Fluvaquentic Epiaquept is one of sub-group in *Inceptisols* covering approximately 70.52 million hectare of Indonesia area, but it has low available P and soil organic matter content. Phosphorus is needed by rice plants in great number after nitrogen. Addressing this problem, a balanced fertilization approach involving solid granular organic fertilizer (POPG) and NPK fertilizer to enhance rice yields was employed. This study aimed to investigate the effect of the combination of POPG and NPK fertilizer application on potential phosphorus (P-potential), available phosphorus (P-available), P content, and the yield of paddy rice (*Oryza sativa* L.) grown in *Fluvaquentic Epiaquepts* soil. The experiment was arranged on a Randomized Block Design with ten treatments; and each treatment was replicated for three times. The results showed that combination of GOF with NPK fertilizer on P-significantly increased potential, available P, P content in plant tissue and yield of rice.

However, there was no combination POPG with NPK fertilizer that resulted the highest yield, but the treatment F with the combination dose of 500 kg POPG ha⁻¹ + 200 kg NPK ha⁻¹ gave efficient result compared to other treatments.

Keyword: *Fluvaquentic Epiaquepts, Granules Organic Fertilizer, NPK Fertilizer, Rice*

PENDAHULUAN

Indonesia mempunyai berbagai macam jenis tanah, salah satunya adalah ordo *Inceptisols* yang dapat dikembangkan menjadi lahan pertanian untuk komoditas padi. *Inceptisols* mempunyai luas sekitar 70.52 juta ha atau 44,60% dari total luas daratan Indonesia (Puslitbangtanah, 2004) sehingga *Inceptisols* akan lebih banyak digunakan sebagai lahan pertanian dibanding dengan ordo tanah yang lain. Dari klasifikasi taksonomi *Inceptisols* mempunyai sub grup *Fluvaquentic Epiaquepts*.

Kendala yang ada pada *Fluvaquentic Epiaquepts* salah adalah unsur P tidak tersedia bagi tanaman. Padahal unsur P dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang besar. Peningkatan kadar unsur P dalam tanah dapat dilakukan dengan memberi pupuk yang mengandung unsur hara P dalam bentuk pupuk organik maupun pupuk anorganik (Putra, et al., 2015). Berdasarkan permentan no.40 Tahun 2007 untuk dapat meningkatkan kesuburan tanah dapat dilakukan dengan pemberian campuran

pupuk organik dan pupuk anorganik. Pemupukan yang seimbang antara pupuk anorganik dan pupuk organik merupakan faktor yang penting terhadap produktivitas padi.

Pupuk anorganik biasa digunakan petani adalah pupuk NPK majemuk karena dapat meningkatkan efisiensi pemupukan. Berdasarkan Permentan no.40 tahun 2007 Dosis anjuran pupuk NPK pada tanaman padi adalah 200 kg ha⁻¹. Pupuk NPK merupakan unsur hara yang dapat langsung digunakan oleh tanaman dan relatif banyak diperlukan tanaman sehingga sering digunakan oleh petani. Akan tetapi, pupuk NPK jika digunakan secara terus-menerus menyebabkan akumulasi bahan anorganik yang membuat tanah menjadi jenuh, sehingga tambahan pupuk organik juga diperlukan untuk kestabilan unsur hara makro dan mikro.

Unsur hara mikro dan makro dalam bahan organik sangat diperlukan oleh tanaman meskipun kandungannya relatif sedikit. Menurut (Pane, et al., 2014) dengan pemberian bahan organik kesuburan tanah

dapat meningkat dengan bertambahnya nilai kapasitas tukar kation tanah, pH tanah, dan unsur hara P.

Pupuk organik merupakan pupuk yang berasal dari tumbuhan mati, kotoran hewan dan/atau bagian hewan dan/atau limbah organik lainnya yang telah melalui proses rekayasa, berbentuk padat atau cair, dapat diperkaya dengan bahan mineral dan/atau mikroba, yang bermanfaat untuk meningkatkan kandungan hara dan bahan organik tanah serta memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Berbagai macam bentuk pupuk organik salah satunya dibuat menjadi pupuk organik padat granul (POPG). POPG dihasilkan dari bahan baku organik seperti kotoran sapi, serasah daun dan sampah sehingga mudah dimanfaatkan secara luas. POPG ini dapat digunakan pada semua jenis tanah dan tanaman. Pada label yang ada di kemasan terdapat dosis anjuran pupuk organik ini adalah 500 kg ha⁻¹.

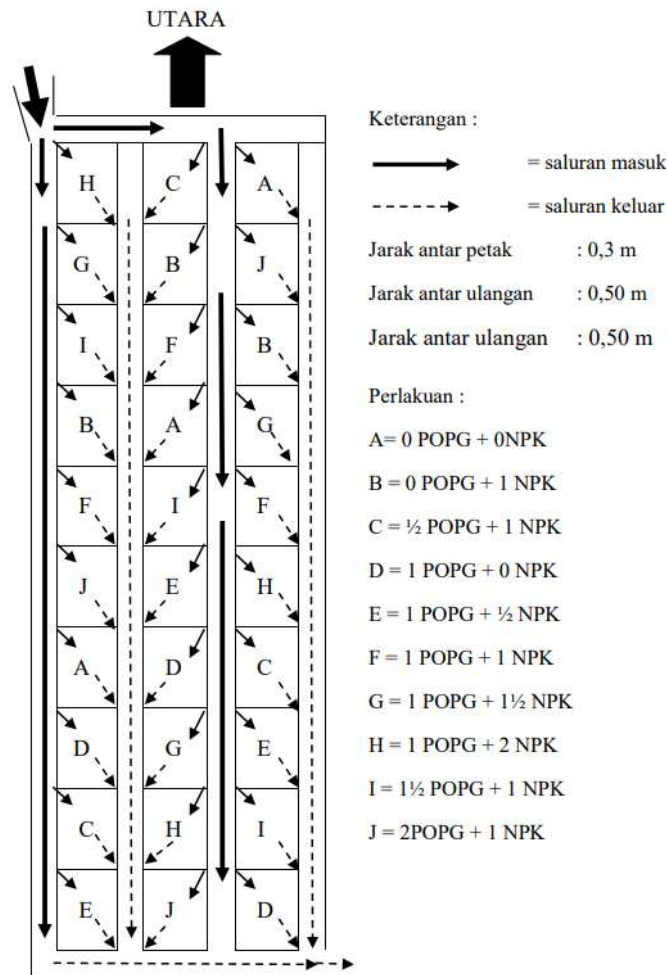
Penggunaan POPG dalam penelitian ini dikombinasikan dengan pupuk NPK diharapkan dapat meningkatkan unsur hara P dan memperbaiki sifat tanah yang kurang pada *Fluvaquentic Epiaquepts* secara sifat

kimia, fisik maupun biologi tanah. Menurut (Dobermann & Fairhurst, 2000) untuk menghasilkan 1 ton gabah diperlukan sekitar 2.6 kg P ha⁻¹. Oleh sebab itu, maka perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh kombinasi POPG dengan pupuk NPK terhadap P-potensial, P-tersedia, kadar P serta hasil gabah kering giling padi kultivar INPARI 13 pada *Fluvaquentic Epiaquepts*.

BAHAN DAN METODE

Percobaan dilaksanakan di Kebun Percobaan Tanah dan Air, Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, sedangkan analisis tanah dilakukan di Laboratorium Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran. Percobaan ini dilakukan dari bulan Januari sampai dengan April 2021

Pembuatan petak-petak percobaan dengan ukuran 2 m x 3 m dengan jarak antar petak 0,5 m yang dijadikan menjadi 26 galengan. Jarak antar ulangan 0,75 m dengan lebar 0,25 m digunakan untuk saluran pemasukan dan pembuangan air. Banyak tanaman per petak 150 tanaman.



Gambar 1. Tata Letak Percobaan

Tabel 1. Susunan Perlakuan POPG dengan Pupuk NPK

Perlakuan	POPG		NPK	
	(g petak ⁻¹)		(kg ha ⁻¹)	
A: 0 POPG + 0 NPK	0	0	0	0
B: 0 POPG + 1 NPK	0	120	0	200
C: ½ POPG + 1 NPK	150	120	250	200
D: 1 POPG + 0 NPK	300	0	500	0
E: 1 POPG + ½ NPK	300	60	500	100
F: 1 POPG + 1 NPK	300	120	500	200
G: 1 POPG + 1½ NPK	300	180	500	300
H: 1 POPG + 2 NPK	300	240	500	400
I: 1½ POPG + 1 NPK	450	120	750	200
J: 2 POPG + 1 NPK	600	120	1000	200

Keterangan : 1 POPG setara dengan 500 kg ha⁻¹ POPG atau 300 g petak⁻¹, 1 NPK setara dengan 200 kg ha⁻¹ atau 120 g petak⁻¹. Dosis berdasarkan rekomendasi perusahaan yang tertera pada kemasan.

Penelitian ini dirancang menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktor tunggal dengan tiga ulangan dan 10 perlakuan sehingga terdapat 30 petak penelitian dengan susunan perlakuan POPG yang dikombinasikan dengan pupuk NPK.

Pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini terdiri dari P-potensial, P-tersedia, kadar P tanaman dan hasil gabah kering giling. Analisis P-potensial, P-tersedia dan kadar P diukur pada fase vegetatif maksimum, sedangkan hasil gabah kering giling dilakukan setelah gabah dikeringkan mencapai kadar air 14%. Hasil analisis tanah sebelum penelitian memiliki kendala kesuburan tanah, terutama ketersediaan P bagi tanaman. Nilai P-potensial tanah berada dalam katagori sedang ($23.93 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$), tetapi P-tersedia tergolong rendah (10.54 mg kg^{-1}).

HASIL DAN PEMBAHASAN

P-Potensial

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan POPG dan pupuk NPK berpengaruh nyata pada P-Potensial (Tabel 2). Berdasarkan uji lanjut jarak berganda Duncan taraf 5% perlakuan G, H, I, dan J menunjukkan perbedaan yang nyata dengan kontrol terhadap P-potensial. Hal ini diduga

pada masing-masing perlakuan tersebut memiliki kandungan dosis POPG dan NPK melebihi dosis anjuran (1 POPG + 1 NPK) sehingga dapat menyebabkan peningkatan P-potensial tanah. Unsur hara P di dalam tanah bertambah akibat pemberian pupuk P (Suyono & Citraresmini, 2010). Hal ini menyebabkan pengaruh terhadap peningkatan P-Potensial karena semakin besar dosis pupuk yang diberikan maka akan semakin besar juga kandungan P dalam tanah.

Perlakuan B, D, E, dan F menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata dengan kontrol terhadap P-potensial. Pemberian perlakuan sesuai dengan dosis anjuran 500 kg ha^{-1} dan pemberian perlakuan POPG saja dan pupuk NPK saja dan atau kombinasi keduanya menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol. Hal ini diduga karena pemberian kombinasi dosis $\frac{1}{2}$ POPG sampai 1 POPG dengan $\frac{1}{2}$ NPK sampai 1 NPK tidak dapat meningkatkan kandungan P-potensial tanah.

P-Tersedia

Analisis statistik (Tabel 3) menunjukkan bahwa kombinasi POPG

dengan pupuk NPK berpengaruh terhadap P-tersedia dalam tanah. Pemberian dosis kombinasi perlakuan C, D, E, F, G, H, I, dan J menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap P-tersedia jika dibandingkan perlakuan A (kontrol). Perlakuan C, D, E, F, dan G menunjukkan

pengaruh yang sama, perlakuan H, I dan J menunjukkan pengaruh tertinggi terhadap P-tersedia tanah. Pada perlakuan B menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan A. Hal ini diduga karena pada perlakuan B tidak ditambahkan POPG.

Tabel 2. Nilai P-potensial pada Kombinasi POPG dengan Pupuk NPK

Perlakuan	POPG	NPK	P-Potensial
	(g petak ⁻¹)	(g petak ⁻¹)	mg kg ⁻¹
A	0	0	21.12 a
B	0	120	22.14 ab
C	150	120	22.69 b
D	300	0	22.39 b
E	300	60	22.62 b
F	300	120	22.34 b
G	300	180	23.86 c
H	300	240	25.01 c
I	450	120	24.73 c
J	600	120	24.54 c

Keterangan : Nilai yang mempunyai huruf yang sama tidak mempunyai perbedaan yang nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5 %.

Tabel 3. Nilai P-tersedia pada pengaruh kombinasi POPG dengan pupuk NPK

Perlakuan	POPG	NPK	P-Tersedia
	(g petak ⁻¹)	(g petak ⁻¹)	mg kg ⁻¹
A	0	0	5.87 a
B	0	120	6.03 ab
C	150	120	7.48 cd
D	300	0	7.28 c
E	300	60	7.60 cd
F	300	120	7.76 cd
G	300	180	8.36 d
H	300	240	10.99 e
I	450	120	10.87 e
J	600	120	10.10 e

Keterangan: Nilai yang mempunyai huruf yang sama tidak mempunyai perbedaan yang nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5 %.

Tabel 4. Kadar P (%) pada Kombinasi POPG dengan Pupuk NPK

Perlakuan	POPG	NPK	Kadar P
	(g petak ⁻¹)	(g petak ⁻¹)	%
A	0	0	0.20 a
B	0	120	0.21 ab
C	150	120	0.21 ab
D	300	0	0.22 ab
E	300	60	0.25 bc
F	300	120	0.23 ab
G	300	180	0.29 c
H	300	240	0.37 d
I	450	120	0.34 d
J	600	120	0.37 d

Keterangan: Nilai yang mempunyai huruf yang sama tidak mempunyai perbedaan yang nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5 %.

Peningkatan P-tersedia pada tanah dipengaruhi oleh bahan organik yang ada di tanah karena adanya proses pelepasan P yang terfiksasi oleh Al, Mn, dan Fe sehingga dapat tersedia bagi tanaman. Selain itu bahan organik juga berpengaruh terhadap perbaikan sifat-sifat tanah. Ketersediaan P pada tanah tidak sepenuhnya diserap maksimal oleh tanaman karena unsur hara P mempunyai sifat *immobile*. Ketidakterersediaan unsur P karena mudah terikat dengan unsur Al dan Fe pada tanah masam (Rosmarkam & Yuwono, 2002).

Kadar P pada Tanaman

Hasil uji lanjut jarak berganda Duncan taraf 5% pemberian kombinasi POPG dengan pupuk NPK pada *Fluvaquentic Epiaquepts* berpengaruh terhadap kadar P

(Tabel 4). Perlakuan H, I, dan J menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata terhadap kadar P jika dibandingkan dengan perlakuan A. Perlakuan B, C, D, E, F, dan G menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan A terhadap kadar P.

Perbedaan kadar P oleh tanaman karena penyerapan P tergantung P-tersedia dan mobilitas P di dalam tanah yang lambat mengakibatkan keberadaan P hanya beberapa millimeter dari permukaan akar. Pada pH rendah maka kecepatan ion Fe³⁺ yang larut semakin tinggi dan keberadaan ion-ion tersebut semakin pekat pada larutan tanah yang mengakibatkan kelarutan P semakin berkurang dan akhirnya tidak tersedia bagi tanaman (Ismunadji dan Roechan, 1991). Kadar P tanaman dipengaruhi utamanya oleh P-tersedia dalam

tanah, semakin tinggi P-tersedia maka semakin besar kemungkinan tanaman dapat menyerap unsur hara P. Berdasarkan hasil analisis uji statistik terhadap P-tersedia (Tabel 4) perlakuan H, I dan J menunjukkan P-tersedia tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini sejalan dengan hasil uji statistik terhadap kadar P pada perlakuan H, I dan J yang menunjukkan kadar P yang tertinggi bila dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Kadar P oleh akar hanya dapat melalui mekanisme intersepsi akar dan difusi dalam jarak pendek (0.02 cm) (Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, 2009). Efisiensi kadar P oleh tanaman dari tanah erat kaitannya dengan perakaran, banyaknya serapan unsur hara oleh tanaman dapat dilihat dari luas daerah perakaran. Peningkatan serapan P dan bobot kering tanaman dipengaruhi oleh sebaran akar dan sifat tanah dalam menyediakan unsur hara P. (Saragih & Fauzi, 2019)

Asam-asam organik yang dihasilkan karena adanya bahan organik di dalam tanah akan mengikat unsur Fe sehingga unsur hara akan mudah diserap oleh tanaman. Menurunnya ikatan P akibat pemberian bahan organik karena adanya asam-asam

organik yang dapat mengikat unsur Al, Fe, dan Mn sehingga P menjadi senyawa yang tidak terlarut dan mengendap dapat dicegah. Oleh karena itu, pemberian bahan organik akan meningkat dibandingkan dengan kontrol. (Purba, 2021)

Hasil Tanaman Padi Sawah

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam perlakuan kombinasi POPG dengan pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap hasil tanaman padi sawah (Tabel 5). Dibandingkan perlakuan A, bobot gabah kering dari perlakuan F, G, H, I dan J berbeda nyata, sedangkan perlakuan B,C, D tidak berbeda. Hasil bobot terendah ditunjukkan pada perlakuan A karena tanaman padi sawah tidak mendapat asupan hara. Kekurangan P menyebabkan tanaman tidak mampu menyerap unsur hara lain sehingga pertumbuhan tanaman terhambat, mengganggu metabolisme sistem perakaran, daun, dan batang yang ditandai dengan tanaman yang tumbuh menjadi kerdil (Rosmarkam & Yuwono, 2002). Salah satu kegunaan unsur hara P pada padi dapat mendorong pembentukan bulir gabah sehingga dapat meningkatkan produksi tanaman padi.

Tabel 5. Nilai hasil gabah kering giling tanaman padi sawah pada Kombinasi POPG dengan Pupuk NPK

Perlakuan	GKG (Gabah Kering Giling)	
	(Kg petak ⁻¹)	(T ha ⁻¹)
A	3.1 a	4.3 a
B	3.7 ab	5.3 ab
C	3.9 bc	5.6 bc
D	3.2 a	4.5 a
E	4.0 abc	5.7 abc
F	4.8 d	6.8 d
G	4.5 d	6.3 d
H	5.2 d	7.4 d
I	5.1 d	7.2 d
J	5.2 d	7.3 d

Keterangan : Nilai yang mempunyai notasi yang sama tidak mempunyai perbedaan yang nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5 %.

Berdasarkan deskripsi padi Inpari 13, potensi hasil produksi padi mencapai 8 t ha⁻¹, sedangkan hasil tertinggi produksi dari semua perlakuan kombinasi POPG dengan pupuk NPK hanya mencapai 7.3 t ha⁻¹. Hasil GKG dalam satuan ton ha⁻¹ diperlukan adanya faktor koreksi sebesar 15%. Faktor koreksi ini memberikan informasi mengenai peningkatan hasil pada skala lapangan yang lebih luas cakupannya. Perhitungan hasil per hektar = 10.000 m² / 6 m² x kg x 0.85. Dilihat dari segi ekonomi perlakuan F menunjukkan perlakuan yang terbaik karena merupakan dosis anjuran dan hasil tanaman tidak berpengaruh nyata terhadap perlakuan G, H, I dan J yang memiliki perlakuan melebihi dosis anjuran. Berdasarkan perhitungan biaya produksi POPG dan pupuk NPK

masing-masing perlakuan menunjukkan bahwa perlakuan F dengan kombinasi dosis 500 kg POPG ha⁻¹ + 200 kg NPK ha⁻¹ membutuhkan biaya produksi sebesar Rp. 1.800.000,-.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan dari penelitian yang dilakukan dan hasil pembahasan, peneliti menyimpulkan bahwa aplikasi kombinasi POPG dengan pupuk NPK secara nyata meningkatkan P-potensial, P-tersedia, kadar P dan hasil tanaman padi sawah pada *Fluvaquentic Epiaquepts*. Tidak ada perlakuan kombinasi dosis POPG dengan pupuk NPK yang dapat memberikan hasil tertinggi tanaman padi sawah pada *Fluvaquentic Epiaquepts*. Namun, pada

kombinasi dosis 300 g POPG petak⁻¹ + 120 g NPK petak⁻¹ dengan hasil 4.8 kg petak⁻¹ merupakan kombinasi yang efisien daripada kombinasi perlakuan lainnya.

Penelitian lebih lanjut pada musim tanam yang berbeda perlu dilakukan dengan menggunakan lima kombinasi dosis POPG dengan pupuk NPK untuk melihat kombinasi dosis yang dapat memberikan hasil tertinggi tanaman padi sawah.

DAFTAR PUSTAKA

- Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, 2009. Padi, Inovasi Teknologi dan Ketahanan Pangan. Buku 1. LIPI Press. Jakarta.
- Dobermann, A., Fairhurst, T., 2000. Rice: Nutrient Disorders & Nutrient Management. First ed. s.l.n.
- Pane, M.A., Damanik, M., Sitorus, B., 2014. Pemberian Bahan Organik Kompos Jerami Padi dan Abu Sekam Padi dalam Memperbaiki. Jurnal Online Agroekoteknologi, 2, 1426-1432.
- Purba, T., 2021. Tanah dan Nutrisi Tanaman. Yayasan Kita Menulis. Medan.
- Putra, A.D., Damanik, M., Hanum, H., 2015. Aplikasi Pupuk Area Dan Pupuk Kandang Kambing Untuk Meningkatkan N Total Tanah Pada Inceptisol Kwala Bekala Dan Kaitannya Terhadap Pertumbuhan Jagung (*Zea Mays L.*). Jurnal Online Agroekoteknologi, 3, 128.
- Rosmarkam, A., Yuwono, N.W., 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Yogyakarta: Kanisius.
- Saragih, M.I., Fauzi, S.T., 2019. Aplikasi Biochar dan Pupuk Kandang sebagai Amelioran dan SP-36 Terhadap Peningkatan P-Tersedia, Serapan P dan Pertumbuhan Jagung (*Zea mays L.*) di Tanah Ultisol. Jurnal Online Agroekoteknologi, 7(3), 532-541.
- Suyono, A.D., Citraresmini, A., 2010. Komposisi Kandungan Fosfor pada Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa L.*) Berasal dari Pupuk P dan Bahan Organik. Bionatura-Jurnal Ilmu Hayati dan Fisik, 12(3), 126-135.