

PENGARUH CONTROLLED RELEASE FERTILIZER TERHADAP TANAMAN PADI (*Oryza sativa* L.) DAN TANAH DI TASIKMALAYA

EFFECT OF CONTROLLED RELEASE FERTILIZER ON RICE PLANTS (*Oryza sativa* L.) AND SOIL IN TASIKMALAYA

Adinda Putri Amanda*, R. Arif Malik Ramadhan, Intan Nurul Az Zahra

Program Studi Agroteknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Perjuangan Tasikmalaya
Jl. PETA No. 177, Kahuripan, Tawang, Kota Tasikmalaya, Jawa Barat 46115

Corresponding email: adindaputriamanda@unper.ac.id

ABSTRAK

Kata kunci: Padi (*Oryza sativa* L.) ialah komoditas pangan yang dijadikan bahan pokok utama untuk masyarakat Indonesia. Produktivitas padi harus terus dijaga dengan menggunakan pupuk yang tepat. Berbagai jenis pupuk diuji termasuk *Controlled Release Fertilizer* (CRF), Pupuk CRF memiliki mekanisme melepaskan nutrisi untuk tanaman secara bertahap sesuai dengan kebutuhan tanaman. Penelitian ini memiliki tujuan dapat melihat dampak beragam jenis pupuk anorganik terhadap tinggi tanaman, jumlah anakan padi dan P tersedia tanah. Penelitian ini dilaksanakan pada September-Desember 2024, penelitian lapangan dilaksanakan di *screen house* Fakultas Pertanian Universitas Perjuangan Tasikmalaya dan analisis kimia tanah dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi. Penelitian menerapkan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang meliputi dari empat perlakuan dan empat ulangan, yaitu: Kontrol (tanpa pemberian pupuk anorganik), 1 dosis pupuk tunggal N,P, dan K, 1 dosis pupuk majemuk NPK, dan 1 dosis pupuk CRF. Hasil penelitian memperlihatkan aplikasi beragam jenis pupuk anorganik tidak memberikan hasil terhadap tinggi tanaman, tetapi pemberian CRF mampu memberikan hasil terbaik terhadap jumlah anakan dan P tersedia tanah.

ABSTRACT

Keywords: Rice (*Oryza sativa* L.) is a food commodity that is used as the main staple food for the people of Indonesia. Rice productivity must be maintained by using the right fertilizer. Various types of fertilizers were tested including Controlled Release Fertilizer (CRF), CRF fertilizer has a mechanism for releasing nutrients for plants gradually according to plant needs. This study aims to see the impact of various types of inorganic fertilizers on plant height, number of rice tillers and soil available P. This research was conducted from September to December 2024, field research was conducted at the Screen House of the Faculty of Agriculture, University of Perjuangan Tasikmalaya, and soil chemical analysis was carried out the Laboratory of the Faculty of Agriculture, University of Siliwangi. The research method used was a Completely Randomized Design (CRD) consisting of four treatments and four replications, namely: Control (without inorganic fertilizer), 1 dose of single N, P, and K fertilizer, 1 dose of NPK compound fertilizer, and 1 dose of CRF fertilizer. The results showed that various types of inorganic fertilizers did not affect plant height, but the application of CRF showed the best effect on the number of tillers and soil available phosphorus.

PENDAHULUAN

Padi (*Oryza sativa* L.) termasuk ke dalam tanaman pangan yang dijadikan makanan utama untuk penduduk di Indonesia (Kasno et al., 2020). Kebutuhan

pangan di Indonesia akan bertambah setiap tahunnya, seiring dengan bertambahnya dengan jumlah penduduk. Usaha untuk mencukupi kebutuhan pangan yang terus bertambah melalui

peningkatan produktivitas padi menjadi fokus utama dalam pemenuhan kebutuhan pangan (Siregar, 2023). Produksi padi di semua wilayah di Indonesia pada tahun 2023 mengalami penurunan di bandingkan dengan tahun sebelumnya. Salah satu wilayah yang mengalami penurunan ialah Jawa Barat. Produksi padi di Jawa Barat pada tahun 2023 menurun sebesar 31 % dibandingkan pada tahun sebelumnya (BPS, 2023). Hal tersebut menjadikan isu terkini mengenai mahal nya beras yang ada di pasaran (Hidayat dan Hanri, 2023).

Penurunan produksi padi akan berdampak langsung terhadap ketersediaan beras untuk masyarakat dan memicu kenaikan harga di pasaran (Ariska dan Qurniawan, 2021). Penurunan produksi padi yang terjadi dapat disebabkan oleh beberapa faktor yang mendukung dalam pertumbuhan dan hasil padi. Faktor utama yang menjadi penyebab dalam penurunan produksi padi adalah tidak tepatnya pemilihan pupuk di lapangan (Yuniarti et al., 2020). Pupuk merupakan suatu bahan yang ditambahkan ke dalam tanah dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan unsur hara pada tanaman (Tisdale et al., 2005). Kebutuhan nutrisi untuk tanaman berbeda-beda tergantung dari jenis tanaman dan fase pertumbuhannya (Setiawan et al., 2020). Pemberian pupuk menjadi suatu kegiatan penting dalam pertanian. Berbagai jenis pupuk telah

beredar di kalangan petani, tetapi belum mampu meningkatkan hasil produksi padi secara stabil dan berkelanjutan (Maman et al., 2021).

Permasalahan selanjutnya, pemberian jenis dan dosis pupuk yang tidak tepat dapat mencemari tanah dan menurunkan kesuburan tanah di masa yang akan datang (Wangge et al., 202). Kendala yang ada mengenai pupuk harus diatasi dengan mencoba menguji pupuk yang memiliki mekanisme pelepasan yang berbeda sehingga sesuai dengan kebutuhan dilapangan (Abel et al., 2021). *Controlled Release Fertilizer* (CRF) ialah pupuk yang memiliki metode pelepasan unsur hara yang bertahap. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh beragam pupuk anorganik terhadap terhadap tanah dan pertumbuhan padi.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan tempat penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan September–Desember 2024 di *Screen house* Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Perjuangan Tasikmalaya dan pengujian tanah di Laboratorium Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Siliwangi.

Alat dan bahan

Alat yang dipakai antara lain ember (19 L), cangkul, *tray* semai, spidol, penggaris, buku, timbangan digital, meteran, selang, pulpen dan kamera. Bahan yang dipakai di antaranya benih

padi varietas Ciherang, tanah, pupuk NPK 16:16:16, pupuk kandang domba, pupuk urea, pupuk KCl, pupuk SP-36, dan pupuk CRF (14:14:13).

Rancangan percobaan

Metode penelitian yang di lakukan berupa metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan terdiri dari 4 perlakuan yaitu :

- a. Kontrol (tanpa penambahan pupuk anorganik),
- b. 1 dosis pupuk tunggal N (300 kg/ha^{-1}), P (100 kg/ha^{-1}), dan K (100 kg/ha^{-1}),
- c. 1 dosis pupuk NPK majemuk 16:16:16 300 kg/ha^{-1} ,
- d. 1 dosis CRF 400 kg/ha^{-1} .

Semua perlakuan diulang sebanyak 4 kali, setiap perlakuan percobaan terdapat 6 tanaman, sehingga total keseluruhan sampel terdapat 96 sampel tanaman.

Prosedur Penelitian

1. Persiapan media persemaian dengan mencampurkan media kompos, pupuk kandang kambing dengan perbandingan 1:1, dan pupuk urea sebanyak 5 g.
2. Penyemaian benih padi dilaksanakan melalui tahapan perendaman benih dengan memasukkan benih ke dalam air hangat selama 15 menit, kemudian benih siap untuk di tanam di media persemaian selama 14 hari.

3. Media tanam dipersiapkan satu minggu sebelum tanam, dengan mencampurkan tanah sebanyak 8 kg ke dalam pot dan di beri air sampai menjadi lumpur. Semua media tanam diberikan pupuk dasar berupa pupuk kandang domba sebesar 20 t ha^{-1} atau setara $62,5 \text{ g}$ per pot.
4. Pindah tanam dilaksanakan setelah persemaian berumur 14 hari. Pindah tanam dilakukan dengan cara memasukan bibit padi sebanyak satu bibit per pot.
5. Aplikasi perlakuan untuk pupuk tunggal N,P,K yaitu sebanyak dua kali. Aplikasi pertama saat tanaman berusia satu minggu setelah tanam (mst) dan dua mst. Selanjutnya, aplikasi pupuk majemuk NPK dan pupuk CRF dilakukan sebanyak 1 kali pada satu mst.
6. Pemeliharaan tanaman terdiri dari pemberian air, pembersihan gulma dan mengendalikan hama dan penyakit pada sekitar tanaman.

Variabel Pengamatan

- a. Analisis tanah awal meliputi C-organik, rasio C/N pH, N-total, P_2O_5 Bray, K_2O HCl 25%.
- b. Pertumbuhan tanaman terdiri dari tinggi tanaman (cm) dan jumlah anakan.
- c. Analisis tanah saat vegetatif maksimum, berupa pengukuran P

tersedia dengan metode bray I/II atau olsen.

Analisis Data

Analisis ragam (ANOVA) digunakan untuk menganalisis data yang telah diperoleh dari penelitian. Jika memiliki perbedaan pada perlakuan, akan dilanjutkan dengan *Tukey's HSD* pada taraf 5%. Penanganan data analisis memakai *software* DSAAT dan Microsoft Excel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis tanah awal

Analisis tanah awal merupakan kegiatan awal sebelum dilakukan penelitian. Hal tersebut bertujuan untuk mengetahui keadaan awal kandungan

hara di dalam tanah. Pada analisis tanah awal akan memperlihatkan beberapa parameter, di antaranya adalah C-organik, C/N ratio, pH, kelembapan dan unsur hara makro. Berdasarkan tabel 1 menunjukkan bahwa tanah awal sebelum perlakuan memiliki C organik 4,32 dengan kriteria tinggi. Kandungan C organik yang tinggi sangat berkaitan dengan tanah yang subur. C organik juga dapat berfungsi dalam menaikkan kegiatan mikroorganisme, memperbaiki agregat tanah, menambah aerasi dan mempertinggi kandungan hara yang berada di dalam tanah (Kamisah dan Kartika, 2024).

Tabel 1. Analisis tanah awal sebelum perlakuan

No.	Parameter	Satuan	Hasil
1	C-organik	%	4,32
2	C/N Ratio	-	8,15
3	pH	-	6,1
4	Kelembaban	%	7,61
5	Nutrisi makro		
	Total N	%	0,54
	P tersedia	Ppm	15
	K tersedia	me 100 g ⁻¹	0,7

Rasio C/N sebesar 8,15 dengan kriteria rendah. Nilai Rasio C/N dikatakan rendah karena kurang dari 20. Faktor yang mempengaruhi rasio C/N di dalam tanah adalah tingkat penguraian bahan organik, aktivitas mikroorganisme dalam tanah, suhu, kelembaban, serta aerasi tanah (Abel et al., 2021). Selanjutnya nilai pH tanah sebelum perlakuan yaitu 6,1. Nilai tersebut termasuk ke dalam kategori agak

masam. Ketersediaan unsur hara sangat dipengaruhi oleh nilai pH tanah. Nilai pH netral 6,6-7,5 memberikan kecukupan unsur hara makro yang optimal untuk tanaman. Nutrisi makro yaitu unsur hara yang diperlukan oleh tanaman dengan presentase yang besar. Unsur hara makro di antaranya adalah Nitrogen (N), Fosfor (P), dan Kalium (K). Nutrisi makro juga dapat terdeteksi saat analisis tanah awal.

Berdasarkan tabel 1, kandungan N 0,54%, P 15 ppm, dan K 0,7 me 100 g⁻¹ pada tanah awal terkategori tinggi. Kandungan hara makro yang tinggi di dalam tanah dapat menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Kusuma, Y.R., dan Yanti, I. 2021).

Tinggi tanaman (cm)

Tinggi tanaman menjadikan salah satu variabel yang diamati saat fase vegetatif. Pemberian perlakuan akan memberikan perubahan pada pertumbuhan tanaman. Tinggi tanaman diamati pada 2, 4, 6, dan 8 minggu setelah tanam (MST). Berdasarkan Tabel 2, pemberian berbagai jenis perlakuan tidak

menghasilkan perbedaan yang nyata terhadap tinggi tanaman. Hal tersebut dapat dikaitkan dengan hasil analisis tanah awal yang dilakukan sebelum pemberian perlakuan. Pemberian pupuk terhadap tanah yang termasuk kategori subur dengan pH yang menuju netral dan kandungan unsur hara makro yang tinggi tidak memberikan peningkatan hara di dalam tanah (Kusumawati, 2021). Pemberian pupuk yang berlebihan pada tanah yang memiliki ketersediaan hara makro tinggi dapat merubah keseimbangan di dalamnya (Purba *et al.*, 2021).

Tabel 2. Pengaruh berbagai jenis pupuk anorganik terhadap tinggi tanaman

Perlakuan	Minggu ke-			
	2	4	6	8
Kontrol (tanpa perlakuan)	42,1 a	67,1 a	92,6 a	98,9 a
1 dosis pupuk N,P,K tunggal	39,6 a	67,7 a	97,8 a	110,9 a
1 dosis pupuk NPK majemuk	41,5 a	68,7 a	94,2 a	99,8 a
1 dosis CRF	42 a	71,3 a	95,7 a	101,53 a

Keterangan: Nilai yang disertai dengan huruf yang sama artinya tidak berbeda nyata.

Tinggi tanaman setiap 2 minggu memberikan peningkatan, pada 2 MST tinggi tanaman terbesar pada kontrol tanpa perlakuan sebesar 42,1 cm, selanjutnya pada 4 mst terbesar pada perlakuan 1 dosis CRF, tinggi tanaman 6 dan 8 mst terbesar pada perlakuan pupuk tunggal N,P, dan K. Pemberian CRF mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman khususnya pada tinggi tanaman sebesar 14-25% dibandingkan dengan pupuk tunggal N,P dan K (Putri *et al.*, 2023).

Jumlah anakan

Berdasarkan tabel 3 menunjukkan bahwa jumlah anakan pada minggu ke 2 dan 4 perlakuan tidak menghasilkan pengaruh nyata. Hal tersebut dikarenakan penyerapan unsur hara pada minggu ke 2 dan 4 masih belum optimal untuk penambahan jumlah anakan. Jumlah anakan juga didukung oleh sifat genetik tanaman dan situasi sekitar (Amiroh, 2018). Pada minggu ke 6 dan ke 8, penambahan perlakuan CRF memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah anakan dibandingkan dengan kontrol. Pemberian pupuk anorganik menghasilkan dampak

terhadap jumlah anakan padi pada 6-7 mst sebesar 33,5% dibandingkan dengan kontrol (Idaryani *et al.*, 2021).

Tabel 3. Pengaruh berbagai jenis pupuk anorganik terhadap jumlah anakan

Perlakuan	Minggu ke-			
	2	4	6	8
Kontrol (tanpa perlakuan)	0,2	4,4	7,7 a	9,35 a
1 dosis pupuk N,P,K tunggal	0,5	3	9,15 ab	14,25 ab
1 dosis pupuk NPK majemuk	0,7	6	9,5 ab	9,9 a
1 dosis CRF	0,3	7	15,6 b	19 b

Keterangan: Nilai yang disertai dengan huruf yang sama artinya tidak berbeda nyata.

Mekanisme CRF yang melepaskan unsur hara secara bertahap dibandingkan dengan jenis pupuk lain, mampu menunjang kebutuhan unsur hara dan meningkatkan jumlah anakan pada padi. Kandungan hara pada CRF yang mengandung 14% N, 14% P, dan 13% K mampu mendukung kebutuhan hara tanaman, sehingga tanaman dapat mampu menambah jumlah anakan yang lebih banyak. Menurut Murnita dan Taher (2021) pemberian pupuk organik dan anorganik menghasilkan kenaikan 10% terhadap jumlah anakan dibandingkan dengan kontrol. Hal tersebut juga dikarenakan pemberian pupuk hara makro yang

lengkap dapat mempengaruhi jumlah anakan padi.

P-tersedia

Fosfor (P) menjadi unsur hara makro yang diperlukan oleh tubuh tanaman dalam jumlah yang banyak. P-tersedia ialah ketersediaan P di dalam tanah yang dapat terserap langsung untuk tanaman. Unsur P dijadikan faktor pembatas yang berdampak terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman, karena P mempunyai fungsi sebagai pemicu pertumbuhan akar, mendorong pembungaan dan pematangan buah (Suyono, 2010).

Tabel 4. Pengaruh berbagai jenis pupuk anorganik terhadap P tersedia

Perlakuan	P-tersedia (ppm)
Kontrol (tanpa perlakuan)	24,68 a
1 dosis pupuk N,P,K tunggal	28,97 a
1 dosis pupuk NPK majemuk	37,61 ab
1 dosis CRF	47,29 b

Keterangan: Nilai yang disertai dengan huruf yang sama artinya tidak berbeda nyata

Berdasarkan Tabel 4, pemberian perlakuan memberikan pengaruh nyata terhadap hasil P tersedia di dalam tanah. Perlakuan yang paling tertinggi terdapat

pada 1 dosis CRF yaitu 47,29 ppm di bandingkan dengan perlakuan kontrol tanpa pemberian pupuk anorganik. CRF mampu meningkatkan P tersedia sebesar

83,5% dibandingkan perlakuan kontrol. Hal tersebut sejalan dengan pemberian pupuk anorganik dapat menaikkan ketersediaan P di dalam tanah sebesar 65% dibandingkan dengan perlakuan tanpa pemberian pupuk anorganik (Putra *et al.*, 2024). CRF mampu memberikan ketersediaan P tanah dengan mekanisme yang dapat melepaskan unsur hara secara bertahap atau berkala sesuai dengan kebutuhan tanaman (Noor *et al.*, 2022).

KESIMPULAN

Berlandaskan hasil dan pembahasan di atas, maka dapat disimpulkan jika aplikasi *Controlled Release Fertilizer* (CRF) tidak berdampak terhadap pertumbuhan tanaman pada 2, 4, 6, dan 8 mst. Penambahan CRF berdampak kepada jumlah anakan padi pada minggu ke 6 dan 8 dibandingkan dengan kontrol (tanpa pemberian pupuk anorganik). Penggunaan CRF dapat menghasilkan peningkatan ketersediaan P di dalam tanah sebesar 83,5% dibandingkan dengan kontrol (tanpa pemberian pupuk anorganik).

DAFTAR PUSTAKA

- Abel, G., Suntari R., dan Citraresmini, A. 2021. Pengaruh Biochar Sekam Padi dan Kompos Terhadap C organik, N-total, C/N Tanah, Serapan N, dan Pertumbuhan Tanaman Jagung Di Ultisol. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan* Vol 8 No. 2. doi: 10.21776/ub.jtsl.2021.008.2.16.
- Amiroh, A. 2018. Peningkatan Pertumbuhan dan Produksi Padi (*Oryza sativa* L.) Melalui Aplikasi Sistem Tanam Jajajr Legowo dan Macam Varietas. *Agrodix* Vol. 1 No.2.
- Ariska, F.M dan Qurniawan, B. 2021. Perkembangan Impor Beras Di Indonesia. *Journal of Agriculture and Animal Science* Vol.1 No.1. <https://doi.org/10.47637/agrimals.v1i1.342>
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2023. Luas Panen, Produksi dan Produktivitas Padi Menurut Provinsi 2021-2023. [Internet]. <https://www.bps.go.id/id>. (diakses 01 Maret 2024)
- Hidayat, F., dan Hanri, M. 2023. Analisis Regional Dampak Program Beras Sejahtera dan Batuan Pangan Non Tunai Terhadap Tingkat Ketahanan Pangan Keluarga Penerima Manfaat. *Indonesia Treasury Review* Vol.8 No. 4. <https://doi.org/10.33105/itrev.v8i4.677>
- Idaryani, Suddin, A.F., Rauf, A.W., dan Syam, A. 2021. Pengaruh Pemupukan NPK terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah Irigasi Di Kabupaten Wajo, Sulawesi Selatan. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*, Vol. 24 No. 2. Doi: 10.21082/jpntp.v24n2.2021
- Kamisah dan Kartika, T. 2024. Analisis Penentuan C-organik pada Sampel Tanah Secara Spektrofotometer UV-Vis. *Jurnal Indobiosains*. Vol 6. No.2. <https://doi.org/10.31851/indobiosains.v6i2.16308>.
- Kasno, A., Setyorini, D dan Suastika, I. W. 2020. Pengelolaan Hara Terpadu pada Lahan Sawah Tadah Hujan Sebagai Upaya Peningkatan Produksi Beras Nasional. *Jurnal Sumberdaya Lahan* Vol. 14. No.1.
- Kusuma, Y.R., dan Yanti, I. 2021. Pengaruh Kadar Air dalam Tanah Terhadap Kadar C-Organik dan Keasaman (pH) Tanah. *IJCR- Indonesian Journal of Chemical Research*. Vol.6 Hal. 2. DOI: <https://doi.org/10.20885/ijcr.vol6.iss2.art5>.

- Kusumawati, A. 2021. Kesuburan tanah dan pemupukan. Poltek LPP Press. Yogyakarta.
- Maman, U., Aminudin, I., Novriana, E., 2021. Efektivitas Pupuk Bersubsidi Terhadap Peningkatan Produktivitas Padi Sawah. Jurnal Agribisnis. <http://dx.doi.org/10.33512/jur.agr.oekotetek.v12i1>.
- Murnita dan Taher, Y.A. 2021. Dampak Pupuk Organik dan Anorganik Terhadap Perubahan Sifat Kimia Tanah dan Produksi Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.). Menara Ilmu. Vol. 15 (02) Hal 67-76.
- Noor, I, A Rfiana, ER Finalis, EW Tjahjono, H Suratno, Hamzah, A Mulyono, LD Nuranin, Jaim, Sradi, dan H Saputra. 2022. Pengembangan formula dan pembuatan *controlled release fertilizer* (CRF) untuk bawang merah. Vegalika. 11 (3): 196-206. <https://doi.org/10.22146/veg.65667>.
- Purba, T., H. Ningsih, Purwaningsih, A. S. Junaedi, B. Gunawan, Junairiah, R. Firgiyanto, dan Arsi. 2021. Tanah dan Nutrisi Tanaman. Medan: Yayasan Kita Menulis.
- Putra, R.E., Rayes, M.L., Kurniawan, S., dan Ustiatik. 2024. Pengaruh Kombinasi Pupuk Organik dan Anorganik terhadap Sifat Fisik dan Kimia Tanah serta Produksi Padi pada Lahan Kering yang Disawahkan. Jurnal Agrikultura. <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v35i1.53686>.
- Putri, A.R., Hamdani, J.S., Drikarsa, D., dan Mubarok, S. 2023. Pengaruh Pupuk *Controlled Release Fertilizer* terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Merah Besar (*Capsicum annum* L.). <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v34i3.46560>.
- Setiawan, M.R., Fitriatin, B.N., Suryatmana, P dan Simarmata, T. 2020. Aplikasi Pupuk Hyati dan Azolla Untuk Mengurangi Dosis Pupuk Anorganik dan Meningkatkan N,P, C Organik Tanah dan N, P Tanaman, Serta Hasil Padi Sawah. Jurnal Agroekoteknologi Vol.12. No.1. <http://dx.doi.org/10.33512/jur.agr.oekotetek.v12i1>.
- Siregar, M.A.R. 2023. Peningkatan Produktivitas Tanaman Padi Melalui Penerapan Teknologi Pertanian Terknini. Jurnal Osf preprints. <https://doi.org/10.31219/osf.io/g98xr>.
- Suyono, A.D., dan 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.
- Tisdale, S.L. Nelson, W.L., Beaton, J.D., and Halvin, J.L. 2005. Soil Fertility and Fertilizer. Fifth edition. MacMillan Publ.Co. New York.
- Yuniarti, A., Sholihin, E., Putri, A. T. A. 2020. Aplikasi Pupuk Organik dan N, P, K Terhadap pH Tanah, P-Tersedia, Serapan P dan Hasil Padi Hitam (*Oryza sativa* L.) Pada Inceptisol. Jurnal Kultivasi Vol. 19 No. 1. <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v19i1.24563>.
- Wange, E., Sito, E., dan Mutiara, C. 2021. Uji Kadar Cemarkan Logam Berat Kadmium Dari Dalam Tanah Sawah dan Beras (*Oryza sativa* L.) Di Kelurahan Lape Kecamatan Aesesa Kabupaten Nagekeo. Journal Of Sustainable Dryland Agriculture. <http://dx.doi.org/10.33512/jur.agr.oekotetek.v12i1>