

Contribution of Goat Manure Organic Fertilizer to the Number of Rice (*Oryza sativa* L.) Tillers

Kontribusi Pupuk Organik Kotoran Kambing Terhadap Jumlah Anakan Padi (*Oryza sativa* L.)

Debra Fortuna Sunarsan HS, Azwir Anhar*, Reki Kardiman, Vauzia

Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Padang, West Sumatera, Indonesia

*Correspondence author: azwiranhar@fmipa.unp.ac.id

Abstract

The relatively high and continuous use of inorganic fertilizers in rice cultivation can cause negative impacts on the environment. Minister of Agriculture Regulation Number: 40/2007 recommends providing organic fertilizer combined with inorganic fertilizer with the aim of improving soil condition and fertility. This research aims to determine the effect of the composition of organic goat manure and inorganic fertilizer on the number of rice tillers. This research was structured using a Completely Randomized Design. The treatment given was a comparison of organic fertilizer to inorganic fertilizer consisting of 6 treatments and 4 replications. The treatments given consisted of A(100% NPK Fertilizer + 0% Goat Manure Fertilizer), B(80% NPK Fertilizer + 20% Goat Manure Fertilizer), C(60% NPK Fertilizer + 40% Goat Manure Fertilizer), D(40% NPK Fertilizer + 60% Goat Manure Fertilizer), E(20% NPK Fertilizer + 80% Goat Manure Fertilizer), F(0% NPK Fertilizer + 100% Goat Manure Fertilizer). Observational data was analyzed by analysis of variance (ANOVA) using the SPSS application. The results showed that the use of inorganic NPK fertilizer combined with organic goat manure had no significant effect on the number of offspring. The composition of inorganic NPK fertilizer and organic goat manure gave the same response to the number of rice tillers.

Keywords: *Rice Plant, Number of Tillers, Nutrient, Organic Fertilizer, Inorganic Fertilizer*

Abstrak

Penggunaan pupuk anorganik yang relatif tinggi dan terus-menerus dalam budidaya tanaman padi dapat menyebabkan dampak negatif terhadap lingkungan. Peraturan Menteri Pertanian Nomor: 40/2007 merekomendasikan pemberian pupuk organik yang dikombinasikan dengan pupuk anorganik dengan tujuan memperbaiki kondisi dan kesuburan tanah. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh komposisi antara pupuk organik kotoran kambing dan pupuk anorganik terhadap jumlah anakan tanaman padi. Penelitian ini disusun dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap. Perlakuan yang diberikan adalah perbandingan antara pupuk organik terhadap pupuk anorganik yang terdiri dari 6 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang diberikan terdiri atas A(100% Pupuk NPK + 0% Pupuk Kotoran Kambing), B(80% Pupuk NPK + 20% Pupuk Kotoran Kambing), C(60% Pupuk NPK + 40% Pupuk Kotoran Kambing), D(40% Pupuk NPK + 60% Pupuk Kotoran Kambing), E(20% Pupuk NPK + 80% Pupuk Kotoran Kambing), F(0% Pupuk NPK + 100% Pupuk Kotoran Kambing). Data pengamatan dianalisis dengan sidik ragam (ANOVA) menggunakan aplikasi SPSS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan pupuk anorganik NPK yang dikombinasikan dengan pupuk organik kotoran kambing berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah anakan. Komposisi antara pupuk anorganik NPK dan pupuk organik kotoran kambing memberi respon yang sama terhadap jumlah anakan tanaman padi.

Kata kunci: *Tanaman Padi, Jumlah Anakan, Unsur Hara, Pupuk Organik, Pupuk Anorganik*

Pendahuluan

Padi (*Oryza sativa* L.) merupakan tanaman pangan yang sangat penting karena digunakan sebagai bahan makanan pokok bagi sebagian besar penduduk dunia terutama di Asia (Purnamaningsih, 2006). Indonesia termasuk negara yang mengkonsumsi padi terbanyak di dunia (Zani & Anhar, 2021). Konsumsi padi di Indonesia merupakan salah satu yang terbesar dan terus meningkat setiap tahunnya (Andesmora *et al.*, 2020). Selama ini sudah banyak dilakukan kebijakan seperti penggunaan varietas unggul, pembangunan sarana irigasi, pupuk, dan penggunaan pestisida. Namun, produksi padi nasional belum mampu mencukupi kebutuhan penduduk (Swastika *et al.*, 2007).

Salah satu usaha peningkatan pertumbuhan dan produksi padi dapat dilakukan dengan intensifikasi yaitu melalui perbaikan teknologi diantaranya dengan penggunaan varietas unggul dan benih berlabel (Mahmud *et al.*, 2011). Varietas lokal mempunyai peranan penting sebagai keanekaragaman hayati yang dapat dimanfaatkan secara langsung sebagai makanan pokok maupun digunakan sebagai bahan untuk merakit varietas unggul baru (Anhar, 2013). Selain penggunaan varietas unggul, penggunaan pupuk juga dianjurkan untuk pencapaian produktivitas yang lebih baik dan optimal (Supartha *et al.*, 2012). Pemupukan merupakan salah satu kegiatan yang penting dalam meningkatkan hasil padi karena unsur hara yang terdapat di dalam tanah tidak selalu mencukupi untuk pertumbuhan tanaman. Kesuburan tanah dinilai berdasarkan ketersediaan hara, baik hara makro maupun hara mikro. Pemberian pupuk ke dalam tanah akan menambah satu atau lebih unsur hara tanah dan ini akan mengubah keseimbangan hara lainnya (Wahid, 2003).

Selama ini petani cenderung menggunakan pupuk anorganik secara terus-menerus dalam jangka panjang. Penggunaan pupuk anorganik yang relatif tinggi dan terus-menerus dapat menyebabkan dampak negatif terhadap tanah, sehingga menurunkan produktivitas lahan pertanian (Supartha *et al.*, 2012). Peraturan Menteri Pertanian Nomor: 40/2007 merekomendasikan pengembalian bahan organik atau pemberian pupuk organik yang dikombinasikan dengan pupuk anorganik dengan tujuan untuk memperbaiki kondisi dan kesuburan tanah (Badan Litbang Pertanian, 2010). Pupuk organik adalah pupuk hasil dekomposisi bahan-bahan organik, yang hasil akhirnya dapat menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Penambahan bahan organik pada tanah dapat memberikan pengaruh baik secara langsung maupun tidak langsung. Peranan langsung bahan organik adalah untuk mensuplai nutrisi bagi tanaman. Pengaruh tidak langsung bahan organik pada tanaman adalah mempengaruhi sebagian besar proses fisika, biologi dan kimia dalam tanah (Juniald *et al.*, 2019). Penggunaan pupuk organik mampu menjaga keseimbangan lahan dan meningkatkan produktivitas lahan serta mengurangi dampak buruk ke lingkungan tanah (Supartha *et al.*, 2012).

Kotoran hewan merupakan sumber daya alam yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik (Ndau *et al.*, 2023). Boy (2011) menyatakan bahwa kotoran kambing merupakan salah satu limbah yang dihasilkan dari peternakan kambing yang dapat dimanfaatkan menjadi pupuk organik. Penggunaan pupuk organik kotoran kambing selain dapat menyumbang unsur hara N, P, K bagi pertumbuhan dan produksi tanaman padi, juga dapat menyumbangkan unsur kalsium (Ca), magnesium (Mg), sulfur (S), mangan (Mn), zink (Zn), cuprum (Cu), dan borium (B). Putra *et al.*, (2015) menyatakan bahwa pupuk kotoran kambing memiliki C/N sebesar 20-25 yang menyebabkan proses pelapukannya berjalan dengan baik sehingga hara yang terkandung dalam pupuk kotoran kambing dapat tersedia bagi tanaman.

Berdasarkan latar belakang diatas maka aplikasi pupuk anorganik perlu dikurangi dengan cara mengkombinasikan dengan pupuk organik. Sampai sekarang kontribusi pupuk organik terhadap pertumbuhan tanaman masih terbatas. Penelitian ini bertujuan mengetahui kontribusi pupuk organik kotoran kambing terhadap jumlah anakan padi (*Oryza sativa* L.) sebagai substitusi pupuk anorganik.

Bahan dan Metode

Lokasi Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dilaksanakan bulan Juli sampai dengan Desember 2023 di Rumah Kawat dan Laboratorium Fisiologi Tumbuhan Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah wadah perendaman, karung, ember, baki plastik, mistar, timbangan, oven, meteran, alat tulis, kamera dan sekop. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih padi varietas Bujang Marantau, pupuk NPK Petronitrat 16:16:16 (200kg/ha), pupuk kotoran kambing (15 ton/ha), tanah sawah, air dan kertas label.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini disusun dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap. Perlakuan yang diberikan adalah pupuk anorganik NPK dikombinasikan dengan pupuk organik kotoran kambing yang terdiri dari 6 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan yang diberikan terdiri atas :

- A =100% Pupuk NPK + 0% Pupuk Kotoran Kambing
- B =80% Pupuk NPK + 20% Pupuk Kotoran Kambing
- C =60% Pupuk NPK + 40% Pupuk Kotoran Kambing
- D =40% Pupuk NPK + 60% Pupuk Kotoran Kambing
- E =20% Pupuk NPK + 80% Pupuk Kotoran Kambing
- F =0% Pupuk NPK + 100% Pupuk Kotoran Kambing.

Prosedur Penelitian

1. Persemaian

Sebelum disemai benih dimasukkan ke dalam wadah yang berisi air kemudian diaduk, lalu dидiamkan selama 1 jam. Setelah 1 jam, terdapat benih yang terapung dan benih yang tenggelam. Benih yang digunakan untuk disemai adalah benih yang tenggelam. Benih tersebut direndam selama 48 jam. Setelah perendaman, benih dimasukkan ke dalam karung yang lembab dan disimpan selama 24 jam. Benih tersebut kemudian dipindahkan ke tempat persemaian. Persemaian dilakukan di baki plastik dengan media semai yang digunakan adalah tanah sawah. Tanah dimasukkan ke dalam baki plastik, lalu benih padi tersebut ditaburkan secara merata. Air pada persemaian harus dipelihara dalam kondisi macak-macak (lembab tetapi tidak tergenang).

2. Penanaman

Persiapan media tanam dilakukan dengan pengolahan lahan dan menyiapkan ember-ember percobaan. Media tanam yang digunakan adalah tanah sawah. Tanah sawah yang sudah diolah, dimasukkan ke dalam ember-ember percobaan. Ember yang digunakan memiliki diameter 24 cm dengan tinggi 18 cm. Ember diisi dengan tanah sawah setinggi 15 cm, kemudian diratakan. Penanaman dilakukan dengan memindahkan bibit padi yang berumur 10 hari setelah semai. Bibit ditanam pada ember yang telah disediakan. Penanaman dilakukan dengan jumlah 1 bibit per ember.

3. Pemberian Perlakuan

Pemupukan diberikan sesuai dengan perlakuan. Pemupukan dilakukan secara manual dengan ditabur atau disebar merata pada permukaan tanah. Pemupukan dilakukan sekali pengaplikasian yaitu saat penanaman.

4. Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman padi yang dilakukan yaitu penyiraman, penyisipan dan penyiangan. Penyiraman dilakukan secara teratur yaitu pemberian air disesuaikan dengan kebutuhan tanaman dalam kondisi macak-macak (lembab tetapi tidak tergenang). Penyisipan dilakukan apabila terdapat tanaman yang rusak, diganti dengan tanaman pengganti yang baik. Bibit yang digunakan untuk penyisipan yaitu bibit cadangan yang telah disemai sebelumnya. Penyiangan gulma dilakukan secara manual yaitu dengan

mencabut gulma yang tumbuh di sekitar tanaman dan dilakukan secara periodik agar tidak mengganggu pertumbuhan tanaman padi.

5. Panen

Panen dilakukan saat tanaman padi berumur 4 bulan, setelah gabah padi terlihat 95% menguning dan berisi. Tanaman padi dicabut kemudian akarnya dibersihkan. Panen dilakukan dengan hati-hati agar tidak rusak.

Pengamatan

1. Jumlah anakan

Jumlah anakan dihitung berdasarkan jumlah tanaman yang muncul dari ruas batang utama. Perhitungan dilakukan satu minggu sebelum panen, dengan satuannya adalah batang/rumpun.

2. Jumlah anakan produktif

Jumlah anakan produktif dihitung berdasarkan jumlah anakan tanaman padi yang menghasilkan malai dan butir padi. Perhitungan ini dilakukan pada saat panen, dengan satuannya adalah batang/rumpun.

Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan aplikasi SPSS dengan sidik ragam (ANOVA) pada taraf 5%. Jika terdapat perbedaan dilanjutkan dengan *Uji Duncan's New Multiple Range Test* (DNMRT).

Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata jumlah anakan berkisar dari 5,75 sampai 8 batang/rumpun dan jumlah anakan produktif berkisar dari 4,75 sampai 6,5 batang/rumpun seperti yang dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil analisis sidik ragam membuktikan bahwa pemberian perlakuan komposisi antara pupuk anorganik NPK dan pupuk organik kotoran kambing berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah anakan dan jumlah anakan produktif tanaman padi.

Tabel 1. Pengaruh kombinasi pupuk anorganik NPK dan pupuk organik kotoran kambing terhadap jumlah anakan padi.

Perlakuan	Rata-rata Jumlah Anakan (Batang/rumpun)	Rata-rata Jumlah Anakan Produktif (Batang/rumpun)
A	7,00	5,75
B	5,75	4,75
C	6,25	5,00
D	7,50	6,50
E	7,75	6,25
F	8,00	6,25

Hal ini diduga karena pemberian dosis pupuk organik kotoran kambing sebanyak 15 ton/ha sudah dapat menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman sehingga jumlah anakan dan jumlah anakan produktif memberikan respon yang sama terhadap perlakuan yang diberikan. Jumlah anakan merupakan komponen yang sangat penting dalam menentukan hasil akhir tanaman padi (Anhar *et al.*, 2011). Perlakuan pemupukan 100% pupuk anorganik atau organik memiliki hasil yang sama terhadap jumlah anakan. Sejalan dengan pernyataan Purba *et al.*, (2019) bahwa tanaman membutuhkan jumlah pupuk yang cukup untuk dapat tumbuh dan berproduksi optimal. Apabila tanaman kekurangan ataupun kelebihan pupuk maka dapat mengganggu pertumbuhan suatu tanaman. Lebih lanjut, Kurniadie (2002) menyatakan bahwa jumlah anakan sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara nitrogen dan fosfor di dalam tanah. Apabila unsur hara nitrogen cukup di dalam tanah maka tanaman dapat menghasilkan anakan yang banyak, walaupun jumlah anakan yang tumbuh tersebut tidak semuanya menghasilkan malai. Takaran yang diberikan diduga sudah mencukupi karena sesuai dengan rekomendasi dosis pupuk berdasarkan daerah. Berdasarkan dosis anjuran dari PT.

Petrokimia Gresik, untuk tanaman padi pemberian pupuk NPK Petronitrat (16:16:16) adalah sebanyak 200 kg/ha. Sedangkan pupuk kandang dengan dosis 15 ton/ha (Sari *et al.*, 2014).

Selain menyediakan unsur hara makro, pemberian pupuk organik kotoran kambing juga berperan menyediakan unsur hara mikro seperti Ca, Mg, S, Mn, Zn, Cu dan B (Boy, 2011). Hadisuwito (2007) menyatakan bahwa Ca berfungsi untuk mengaktifkan pembentukan bulu-bulu akar dan menguatkan batang, fungsi dari unsur S membantu dalam pembentukan asam amino, dan membantu proses pertumbuhan lainnya, juga ada unsur hara mikro Zn yang tersedia dan diserap oleh tanaman untuk pertumbuhan vegetatif tanaman. Diduga bahwa unsur mikro yang ditambahkan oleh pupuk organik tidak berkontribusi karena tanah yang digunakan sudah mengandung unsur mikro. Sejalan dengan hasil penelitian Riyani *et al.*, (2013) yang menyatakan hasil analisis keragaman diketahui bahwa perlakuan berbagai pupuk organik berpengaruh tidak nyata terhadap anakan produktif.

Jumlah anakan per rumpun berpengaruh terhadap jumlah anakan produktif per rumpun tanaman padi. Anakan produktif adalah anakan yang menghasilkan malai dan terbentuk setelah tanaman memasuki fase generatif (Azalika *et al.*, 2018). Jumlah anakan produktif tanaman dipengaruhi oleh jumlah anakan per-rumpunnya, semakin banyak jumlah anakannya, maka jumlah anakan produktifnya juga semakin banyak. Semakin banyak anakan yang menghasilkan malai maka erat hubungannya dengan bertambahnya tempat kedudukan gabah (Lestari, 2012).

Berdasarkan Tabel 1. dapat diketahui bahwa tidak semua anakan akan menjadi anakan produktif dan menghasilkan malai. Hal ini diduga karena anakan yang tumbuh terlambat sehingga akan menghasilkan malai yang terlambat pula. Vergara (1995) mengemukakan bahwa anakan mulai terbentuk sejak umur 10 hari dan mencapai maksimum pada umur 50-60 hari setelah tanam. Menurut Soemartono *et al.*, (1984) jumlah anakan produktif ditentukan oleh jumlah anakan yang tumbuh sebelum mencapai fase primordia.

Berdasarkan dari rata-rata tertinggi jumlah anakan produktif penelitian yaitu 6,50 batang/rumpun, hal ini dikatakan rendah dibandingkan dengan jumlah anakan produktif yang tertera pada deskripsi varietas tanaman yaitu 25-32 batang/rumpun. Rendahnya jumlah anakan produktif yang dihasilkan diduga akibat kondisi lingkungan yang kurang mendukung, kondisi rumah kawat tidak sama seperti di sawah pada umumnya. Sejalan dengan pernyataan Husna (2010) bahwa jumlah anakan tanaman dapat mencapai maksimum apabila tanaman tersebut memiliki karakter genetik yang baik, didukung oleh kondisi lingkungan yang menguntungkan dan sesuai dengan pertumbuhan serta perkembangan tanaman.

Daftar Pustaka

- Andesmora, EV, Anhar A, dan Advinda L. 2020. Kandungan Protein Padi Sawah Lokal di Lokasi Penanaman yang Berbeda di Sumatera Barat. *Jurnal Ilmu Pertanian Tirtayasa*. 2(2): 187-196.
- Anhar A. 2013. Explorasi dan Mutu Beras Genotip Padi Merah di Kabupaten Pasaman Barat Sumatera Barat. *Prosiding Semirata 2013 FMIPA Unila*. Universitas Lampung, Lampung.
- Anhar A, Doni F, dan Advinda L. 2011. Respons Pertumbuhan Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) terhadap Introduksi *Pseudomonad fluoresen*. *Eksakta*. 1:1-11.
- Azalika RP, Sumardi & Sukisno. 2018. Pertumbuhan dan Hasil Padi Sirantau pada Pemberian Beberapa Macam dan Dosis Pupuk Kandang. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia*. 20(1): 26-32.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2010. *Peta Potensi Penghematan Pupuk Anorganik dan Pengembangan Pupuk Organik Pada Lahan Sawah Indonesia*. Kementerian Pertanian. Jakarta.
- Boy R. 2011. Kajian Teknik Pemupukan Organik dan Anorganik pada Bawang Palu Dalam Rangka Peningkatan Produktivitasnya. *Widyaiset* 14(2): 407-414.
- Hadisuwito S. 2007. *Membuat Pupuk Kompos Cair*. Jakarta: Penerbit Agromedia Pustaka
- Husna Y. 2010. Pengaruh Penggunaan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi Sawah (*Oryza sativa* L.) Varietas IR 42 dengan Metode SRI (System of Rice Intensification). *Jurnal Jurusan Agroteknik*. 9(1): 2-7.

- Junialdi, R., Zein, A., dan Anhar, A. 2019. Pengaruh Pemberian Bokhasi Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) terhadap Pertumbuhan dan Mutu Gizi Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). *UNES Journal of Scientech Research*. 4(1): 8-26.
- Kurniadie D. 2002. Pengaruh Kombinasi Dosis Pupuk Majemuk NPK Phonska dan Pupuk N terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa* L.) Varietas IR 64. *Jurnal Bionatura*. 4(3): 137-147.
- Lestari A. 2012. Uji Daya Hasil Beberapa Varietas Padi (*Oryza sativa* L.) Dengan Metode SRI (The System of Rice Intensification) di Kota Solok. *Skripsi*. Padang: Program Studi Biologi, Universitas Andalas.
- Mahmud Y, Nurlenawati HN & Sugiarto H. 2011. Pengaruh Macam Perlakuan Benih terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Unggul Baru Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) di Lahan Sawah Irigasi Kecamatan Tempuran Kabupaten Karawang. *Solusi*. 9(17): 53-63.
- Ndau WA, Hudin R, Sudirman PE & Ngoni MS. 2023. Pemanfaatan Limbah Daun dan Kotoran Hewan Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Pupuk Organik. *Jurna Masyarakat Mandiri*. 7(4): 3268-3277.
- Purba JH, Wahyuni PS & Febryan I. 2019. Pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan hasil petsai (*Brassica chinensis* L.). *Agro Bali (Agricultural Journal)*. 2(2): 77-88.
- PurnamaningsihR. 2006. Induksi Kalus dan Optimasi Regenerasi Empat Varietas Padi Melalui Kultur In Vitro. *Jurnal AgroBiogen*. 2(2):74-80.
- Putra S. 2012. Pengaruh Pupuk NPK Tunggal, Majemuk, dan Pupuk Daun Terhadap Peningkatan Produksi Padi Gogo Varietas Situ Patenggang. *Agrotrop*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Barat. 2(1): 55-61.
- Riyani R, Radian & Budi S. 2013. Pengaruh Berbagai Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi di Lahan Pasang Surut. *Jurnal Sains Pertanian Equator*. 2(2): 1-11
- Sari RP, Islami T & Sumarni, T. 2014. Aplikasi Pupuk Kandang Dalam Meminimalisir Pupuk Anorganik pada Produksi Padi (*Oryza sativa* L.) Metode SRI. *Jurnal Produksi Tanaman*. 2(4): 308-315.
- Soemartono, Bahrin, Hardjono & Iskandar. 1984. *Bercocok Tanam Padi*. Jakarta: CV Yasaguna.
- Supartha INY, Wijana G & Adnyana G. 2012. Aplikasi Jenis Pupuk Organik pada Tanaman Padi Sistem Pertanian Organik. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. 1(2): 98-106.
- Swastika DKS, Wargiono J, Soejitno & Hasanuddin A. 2007. Analisis Kebijakan Peningkatan Produksi Padi Melalui Efisiensi Pemanfaatan Lahan Sawah di Indonesia. *Analisis Kebijakan Pertanian*. 5(1): 36-52.
- Vergara BS. 1995. *Plant Growth and Development*. Rice Production Manual. IRRI Philippines
- Wahid AS. 2003. Peningkatan Efisiensi Pupuk Nitrogen pada Padi Sawah Dengan Metode Bagan Warna Daun. *Jurnal Litbang Pertanian*. 22(4): 156-161.
- Zani RZ & Anhar A. 2021. Respon *Trichoderma* spp. Terhadap Indeks Vigor Benih dan Berat Kering Kecambah Padi Varietas Sirandah Batuampa. *Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*. 8(1): 1-6.