

INTERAKSI PENGGUNAAN PUPUK KANDANG TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT PORANG

Ida S. Suyani¹, Zainol Arifin², Imroatul Hasanah³, Mochammad Su'ud⁴ dan Aprilia Hartanti⁵

^{1,3,4,5}Program Studi Agroteknologi, Universitas Panca Marga

²Program Studi Agribisnis, Universitas Tribhuwana Tungadewi

Korespondensi: idasugengsuyani@upm.ac.id

Abstract

Article history:

Received 22 July 2024

Accepted 30 August 2024

Published 27 December 2024

The purpose of this study was to ascertain how different types of manure and bulbil size affected the growth of porang seedlings. This study used a Randomized Block Design with two factorials, namely, treatment of manure (P) with four kinds, namely chicken manure, cow manure, and goat manure. The second factor is the size of bulbil with three types of size such as small (2 - 3,25 gr), medium (6 - 6,85 gr) and big (9 - 9,32 gr). The parameters observed in this study were plant height (cm), stem diameter (cm), leaf width (cm), number of leaves (strands), and percentage of finished seedlings. The results showed that Bulb weight 9 gr – 9.32 gr gives the best average in the plant height, number of leaves, leaf area, number of roots, and percentage of finished seedlings. Goat manure gives the best average for plant height, leaf area, and number of roots. There was an interaction between bulbil weight and type of manure on parameters of plant height.

Keywords: Bulb; interaction; manure; porang; seedling.

Pendahuluan

Porang (*Amorphophallus oncophyllus*) adalah tanaman jenis umbi-umbian yang tumbuh di lingkungan tropis. Tanaman porang adalah jenis tumbuhan herba tahunan yang sangat toleran terhadap lingkungan karena dapat ditanam di lingkungan subtropis. Karena belum banyak dibudidayakan, tanaman ini hidup secara liar di pinggir sungai, lereng gunung, dan rumpun bambu di dalam hutan (Dewanto dan Purnomo, 2009 dalam Sari dan Suhartati, 2015). Benih yang digunakan untuk pembibitan tanaman porang berasal dari bulbil, atau umbi daun. Pertumbuhan bibit tanaman porang dipengaruhi oleh ukuran bulbil. Ini berkaitan dengan asimilat, atau cadangan

makanan di bulbil. Semakin besar bulbil, semakin banyak cadangan makanan, yang memungkinkan untuk memenuhi nutrisi selama proses pembibitan sehingga pertumbuhan bibit berjalan lancar. Menurut Soedarjo (2021), ada lima ukuran bulbil porang, yaitu 1,88 gram hingga 1,934 gram, 2 gram hingga 3,254 gram, 4 gram hingga 4,253 gram, 6 gram hingga 6,85 gram, dan 9 gram hingga 9,32 gram. Salah satu keuntungan menggunakan bulbi dalam perkembangbiakkan tanaman porang adalah bahwa satu bulbil dapat menghasilkan lebih dari satu tanaman baru, seperti yang dinyatakan oleh Budiyanto (2008) dalam Ganjari (2014) bahwa tunas dapat muncul di seluruh permukaan kulit bulbil dan terus berkembang hingga menjadi tanaman

baru.

Selama pertumbuhan tanaman Porang, pupuk diperlukan untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman serta menjaga keseimbangan unsur hara dalam tanah (Ramdan et al., 2019). Menurut Hartatik et al. (2005), pupuk kandang, juga dikenal sebagai pukan, adalah pupuk atau rabuk yang dibuat dari feses hewan ternak seperti lembu, embek, dan unggas. Pupuk kandang termasuk dalam pupuk organik seperti kompos karena dapat memberikan sejumlah unsur hara untuk memenuhi pertumbuhan bibit selama masa pembibitan. Jika tanaman memiliki jumlah unsur hara yang memadai dan nutrisi tanah tersedia, pertumbuhannya akan optimal (Dewi, 2016 dalam Zahrotun et.al, 2019). Pupuk kandang dapat menyuburkan tanah, memperbaiki struktur dan teksturnya, dan juga dapat menurunkan daya serap air tanah. Karena beberapa pupuk kandang memiliki unsur hara yang rendah, keuntungan dari pupuk kandang tidak terletak pada hara yang dimilikinya. Namun, pupuk kandang dapat menyuburkan tanah, membenahi struktur dan teksturnya, dan meningkatkan kehidupan mikroorganisme di dalamnya. Pupuk kandang dapat memperbaiki struktur tanah, menambah hara, organik organik, dan humus ke dalam tanah, dan meningkatkan kehidupan mikroorganisme (Samadi dan Cahyono, 2005 dalam Supriadi et al., 2005). Akibatnya, penelitian tambahan diperlukan tentang hubungan antara penggunaan pupuk kandang dan pertumbuhan bibit porang. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana ukuran umbi dan jenis pupuk kandang mempengaruhi pertumbuhan bibit porang.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan Rancangan Acak Kelompok (RAK), yang terdiri dari dua faktor perlakuan. Faktor perawatan pertama adalah berat bulbil dengan

tiga sisi. Faktor perawatan kedua adalah jenis pupuk kandang dengan empat sisi dan menggunakan tiga kali ulangan. Faktor pertama adalah berat bulbil/katak (B), yang mencakup 2 gram (3,25 gram), 6 gram (6,85 gram), dan 9 gram (9,30 gram). Faktor kedua adalah jenis pupuk kandang (P), yang terdiri dari P0: tanpa pupuk kandang, P1: pupuk kandang sapi, P2: pupuk kandang kambing, dan P3: pupuk kandang ayam. Lahan terlebih dahulu dibersihkan dari sampah, gulma, dan sisa tanaman di sekitarnya. Untuk mencegah pertumbuhan gulma, lahan dibersihkan secara manual dengan cangkul. Pertama, campurkan tanah dan pasir secara proporsional. Kemudian, masukkan media tanam ke dalam polybag berukuran 18 x 18 cm. Kemudian, tambahkan satu umbi Porang ke dalam setiap polibag. Pemeliharaan akan berlanjut hingga panen, termasuk penyiraman, penyiangan, dan penyulaman, serta pengendalian hama dan penyakit. Semua data hasil pengamatan dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis sidik ragam uji F dengan tingkat kesalahan 5%. Hasil uji F untuk faktor tertentu menunjukkan pengaruh berbeda nyata, uji BNT (Beda Nyata Terkecil) dilakukan pada taraf 5%.

Hasil dan Pembahasan

Tinggi Tanaman

Hasil perhitungan pengamatan parameter tinggi tanaman telah diketahui. Pada umur 136, 143, dan 150 HST, perlakuan berat bulbil (B) dan jenis pupuk kandang (P) menunjukkan hasil yang berbeda nyata. Rasio C/N kotoran sapi lebih tinggi daripada pukan lainnya, menurut Hartatik dan Widowati (2006) dalam Atmaja dkk (2017). Akibatnya, pupuk kandang sapi tidak boleh diterapkan secara langsung ke tanah karena akan menghambat pertumbuhan tanaman. Untuk mengoptimalkan penggunaan pupuk kandang sapi, pengomposan harus dilakukan dengan C/N rasio di bawah 20, karena mikroba

dekomposer akan menggunakan N yang tersedia dalam pupuk kandang untuk dekomposisi bahan organik. Perlakuan taraf B3 dapat mencapai hasil terbaik (9-9,32 gram) karena berat umbinya lebih besar daripada B1 dan B2. Sitanggang et al. (2014) menyatakan bahwa cadangan makanan pada umbi membantu pertumbuhan vegetatif tanaman. Selama akar tidak dapat menyerap hara, cadangan makanan dalam umbi melindungi seluruh tubuh tanaman. Sampai tanaman aktif berfotosintesis, cadangan ini kemudian diubah menjadi zat yang diserap oleh tanaman muda.

Jumlah Daun

Hasil perhitungan pada pengamatan parameter jumlah daun diketahui bahwa pada interaksi dari kedua perlakuan menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Namun, secara terpisah, perlakuan berat bulbil (B) menunjukkan hasil yang sangat nyata, sementara perlakuan macam pupuk kandang (P) menunjukkan hasil yang tidak nyata. Hasil analisis sidik ragam jumlah daun bibit tanaman porang pada perlakuan berat bulbil ditunjukkan dalam Tabel 2. Uji BNT 5% menunjukkan bahwa bibit tanaman porang memberikan hasil terbaik pada parameter jumlah daun pada taraf perlakuan B3, dengan rerata tertinggi 2,300 pada berat bulbil 9 gram hingga 9,32 gram.

Tabel 1. Interaksi penggunaan pupuk kandang terhadap pertumbuhan bibit porang pada tinggi tanaman umur 136, 143 dan 150 HST.

Perlakuan	Rerata Tinggi Tanaman		
	136 HST	143 HST	150 HST
B1P1	1,96 a	2,41 a	3,27 a
B1P3	2,05 a	3,003 b	4,33 b
B1P0	2,15 a	3,04 b	4,48 b
B1P2	2,17 a	3,06 b	4,65 b
B2P1	2,64 b	3,13 b	4,78 b
B2P3	3,13 c	4,05 c	4,95 b
B2P0	3,31 c	4,32 cd	5,15 b
B2P2	3,42 c	4,47 cd	5,16 b
B3P1	3,64 c	4,81 d	5,57 b
B3P3	3,65 c	4,9 d	6,08 c
B3P0	3,72 c	4,94 d	6,13 c
B3P2	4,73 d	5,70 e	6,48 d
BNT 5%	0,35923	0,36062	0,3939

Keterangan : Bilangan pada kolom yang sama dan didampingi dengan huruf yang sama pula menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

Tabel 2. Pengaruh penggunaan pupuk kandang terhadap pertumbuhan bibit porang pada jumlah daun tanaman porang.

Perlakuan	Rerata
B1: Berat bulbil 2 gr - 3,25 gr	1,70a
B2: Berat bulbil 6 gr - 6,85 gr	2,00b
B3: Berat bulbil 9 gr - 9,32 gr	2,30c
BNT	0,26
P0: Tanpa pupuk kandang	1,93
P1: Pupuk kandang sapi	2,00
P2: Pupuk kandang kambing	1,97
P3: Pupuk kandang ayam	2,10
BNT	tn

Keterangan : Bilangan pada kolom yang sama dan didampingi dengan huruf yang sama pula menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

Tabel 3. Pengaruh penggunaan pupuk kandang terhadap pertumbuhan bibit porang pada luas daun tanaman porang pada umur 150, 157 dan 164 HST.

Perlakuan	150 HST	157 HST	164 HST
B1	23,413 a	24,471 a	25,763 a
B2	24,249 a	24,808 a	25,818 a
B3	26,033 b	26,566 b	27,327 b
BNT 5%	1,171	1,042	0,918
P0	25,13 bc	25,64 bc	26,69 bc
P1	23,34 a	24,41 a	25,42 a
P2	25,61 c	26,36 c	27,24 c
P3	24,18 ab	24,72 ab	25,86 ab
BNT 5%	1,352	1,203	1,059

Keterangan : Bilangan pada kolom yang sama dan didampingi dengan huruf yang sama pula menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

Menurut Darby et al. (1977) dan Sufyati et al. (2006), umbi yang lebih besar memiliki potensi pertumbuhan terbaik, dan cadangan makanan yang ada di dalamnya dapat membantu pertumbuhan awal tanaman, yang menghasilkan jumlah daun yang lebih besar. Ketika satu jenis pupuk kandang digunakan, efeknya sama. Ini adalah hasil dari pupuk kandang yang kurang terdekomposisi secara sempurna. Uji tanah menunjukkan bahwa pupuk kandang dengan nilai C/N lebih dari 16 termasuk dalam kategori tinggi, sehingga sulit untuk terdekomposisi, yang mengakibatkan

kekurangan nutrisi untuk tanaman. Karena tanaman porang hanya memiliki tiga tangkai daun, faktor genetik porang memengaruhi pertumbuhan daunnya. untuk menghindari pengaruh ukuran umbi atau sumber hara yang diberikan, seperti pupuk kandang. Sulistiyono dkk (2015) menyatakan bahwa meskipun tanaman porang memiliki tipe jumlah daun yang sama, tipe daun mejemuk menjari menyebabkan perbedaan luas daun.

Luas Daun

Hasil uji BNT 5% menunjukkan bahwa perlakuan berat bulbil (B) dan jenis pupuk

kandang (P) masing-masing menunjukkan hasil yang berbeda nyata, tetapi perhitungan pada parameter luas daun menunjukkan bahwa interaksi dari kedua perlakuan menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata. Perlakuan B3 memberikan hasil terbaik pada parameter luas daun pada bibit tanaman porang, dengan berat bulbil 9 gram hingga 9,32 gram, dan rerata tertinggi. Diduga ada beberapa faktor yang mempengaruhi luas daun tanaman porang, termasuk faktor genetik, pasokan unsur hara yang cukup, dan jumlah cadangan makanan di dalam umbi. Menurut Sutono et al. (2007) dan Uke et al. (2015), umbi berukuran besar mengandung lebih banyak karbohidrat, yang memungkinkan tanaman untuk tumbuh dan membentuk daun yang lebih panjang dan besar. Perkembangan sel dan jumlah sel yang terbentuk dapat ditingkatkan dengan jumlah unsur hara yang cukup. Akibatnya, salah satu proses fisiologis tanaman, fotosintesis, dapat ditingkatkan (Devlin, 1983 dalam Maharani et.al, 2018). Hasil uji tanah di Laboratorium Fisika dan Kimia Tanah Puslit Sukosari Lumajang menunjukkan bahwa pupuk kandang kambing, perlakuan P2, memiliki nilai N sekitar 0,12 % dengan rasio C/N sebesar 16. Nitrogen dibutuhkan tanaman untuk membantu proses pertumbuhan vegetatif, terutama tinggi tanaman, batang, dan bagian daun. Fungsi utama nitrogen adalah untuk mengoptimalkan pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, terutama pada bagian batang, cabang, dan daun. Nilai unsur hara N yang cukup meningkatkan luas daun dan membentuk klorofil, yang penting untuk fotosintesis dan membentuk hijau daun. Menurut Pramitasari et al. (2016)

dan Gardner et al. (1991), nitrogen benar-benar memengaruhi pertumbuhan daun. Untuk membuat asam amino, tanaman menyerap unsur N sebagian, meningkatkan ukuran sel pada daun muda.

Jumlah Akar

Hasil analisis sidik ragam jumlah akar (tabel 4) menunjukkan bahwa berat bulbil (B) dan jenis pupuk kandang (P) masing-masing menunjukkan hasil beda nyata pada uji BNT dengan taraf kesalahan 5%, meskipun kedua perlakuan memberikan hasil yang tidak nyata. Berdasarkan hasil uji BNT 5% pada tabel 3, diketahui bahwa perlakuan fakta memberikan hasil terbaik pada parameter jumlah akar bibit tanaman porang. Akar adalah bagian penting dari tanaman. Untuk membantu tanaman berdiri dan menyerap air dan hara dari tanah, akar berada di dalam tanah. Hasil analisis uji lanjutan BNT 5% pada parameter jumlah akar menunjukkan bahwa perlakuan berat bulbil 9,932 gram (B3) memiliki rerata jumlah akar terbanyak, yang terkait dengan cadangan makanan bulbil. Menurut Uke et al. (2015), bulbil atau umbi berasal dari bulb atau umbi. Jenis pupuk kandang kambing (P2) menunjukkan jumlah akar yang paling umum. Ini disebabkan oleh hasil analisis uji tanah yang dilakukan, yang menunjukkan bahwa pupuk kandang memiliki konsentrasi fosfor yang lebih tinggi daripada jenis pupuk kandang lain, dengan nilai fosfor sebesar 66. Menurut Faizin et al. (2015), fosfor sangat penting untuk meningkatkan penyerapan unsur hara dengan meningkatkan jumlah bintil pada perakaran.

Tabel 4. Pengaruh penggunaan pupuk kandang terhadap pertumbuhan bibit porang pada jumlah akar tanaman porang.

Perlakuan	Rerata
B1: Berat bulbil 2 gr - 3,25 gr	9,533a
B2: Berat bulbil 6 gr - 6,85 gr	11,383b
B3: Berat bulbil 9 gr - 9,32 gr	11,392b
BNT	0,678
P0: Tanpa pupuk kandang	11,18b
P1: Pupuk kandang sapi	10,14a
P2: Pupuk kandang kambing	11,38b
P3: Pupuk kandang ayam	10,38a
BNT	0,783

Keterangan : Bilangan pada kolom yang sama dan didampingi dengan huruf yang sama pula menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

Tabel 5. Pengaruh penggunaan pupuk kandang terhadap pertumbuhan bibit porang pada prosentase bibit jadi porang.

Perlakuan	Rerata
B1: Berat bulbil 2 gr - 3,25 gr	5,667a
B2: Berat bulbil 6 gr - 6,85 gr	6,667b
B3: Berat bulbil 9 gr - 9,32 gr	7,667c
BNT	0,887
P0: Tanpa pupuk kandang	6,44
P1: Pupuk kandang sapi	6,67
P2: Pupuk kandang kambing	6,56
P3: Pupuk kandang ayam	7,00
BNT	tn

Keterangan : Bilangan pada kolom yang sama dan didampingi dengan huruf yang sama pula menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

Prosentase Bibit Jadi

Berdasarkan pengamatan parameter prosentase bibit jadi diketahui hasil perhitungan menunjukkan tidak berbeda nyata antara kedua perlakuan. Namun, perlakuan faktor tunggal berat bulbil (B) menunjukkan hasil yang sangat nyata, sementara perlakuan macam pupuk kandang (P) menunjukkan hasil yang tidak nyata. Perlakuan B3 menunjukkan berat bulbil rata-rata 9 gram hingga 9,32 gram, dengan rata-rata tertinggi 7,667. Perlakuan B1 menunjukkan rata-rata berat bulbil 2 gram hingga 3,25 gram, dengan rata-rata rerata 5,667. Hal ini disebabkan oleh karakteristik bulbil tanaman porang yang membuat tunas umbi hanya muncul pada saat memasuki musim penghujan

dan umbi akan mengalami masa dormansi di luar musim penghujan. Tanaman porang memiliki karakteristik pertumbuhan yang berbeda, seperti ritme pertumbuhan yang singkat (stadium tumbuh aktif) dan jumlah bibit yang menunjukkan hasil terbaik, yaitu B3 (9-9,32 gram). Tanaman berhenti tumbuh saat dalam dormansi karena kondisi yang tidak mendukung pertumbuhannya. Tristan (2015) dalam Maulidina (2020) menyatakan bahwa dormansi tanaman porang termasuk dalam kategori dormansi mata pucuk, yang mencakup mekanisme adaptasi tanaman terhadap perubahan lingkungan. Ketika musim kemarau tiba dan masa dormansi tanaman berakhir, pertumbuhan tanaman porang akan

berhenti. Menurut Cahyaningsih dan Siregar (2013), kebanyakan *Amorphophallus* sp. memerlukan masa dormansi selama $\pm$ 3-7 bulan sebelum ditanam. Kentang juga menghadapi masalah porang: umbi yang baru dipanen mengalami masa dormansi, yang mencegah mata tunas tumbuh segera setelah ditanam. Selain itu, umbi porang yang disimpan lama akan tumbuh lebih cepat saat ditanam setelah masa dormansi selesai.

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan terdapat interaksi antara berat bulbil dan jenis pupuk pada parameter tinggi tanaman. Berat bulbil (9 gram hingga 9,32 gram (B3) memberikan hasil rerata terbaik pada parameter tinggi tanaman seperti jumlah daun, luas daun, jumlah akar, dan prosentase bibit jadi, sedangkan pupuk kandang kambing (P2) memberikan hasil rerata terbaik pada parameter tinggi tanaman seperti jumlah daun, luas daun, dan jumlah akar.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua orang yang telah berkontribusi secara signifikan pada penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Atmaja, T., & Damanik, M. M. B. (2017). Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Ayam, Pupuk Hijau, dan Kapur CaCO_3 Pada Tanah Ultisol Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung: The Effect of Chicken Manure, Green Fertilizer and Lime (CaCO_3) on Ultisol and Their Effect on the Growth of Corn. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 5(1), 208–215.
- Cahyaningsih, R., & Siregar, H. M. (2013). Upaya memperoleh bibit Suweg {*Amorphophallus Paeoniifolius* (Dennst.) Nicolson} melalui stek umbi dan stek rachis yang dimanipulasi dengan Zat Pengatur Tumbuh. *Berita Biologi*, 12(1), 87–95.
- Faizin, N., Mardhiansyah, M., & Yoza, D. 2015. Respon Pemberian Beberapa Dosis Pupuk Fosfor Terhadap Pertumbuhan Semai Akasia (*Acacia mangium* Willd.) dan Ketersediaan Fosfor di Tanah [PhD Thesis, Riau University].
- Ganjari, L. E. 2014a. Pembibitan tanaman porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) dengan model agroekosistem botol plastik. *Widya Warta: Jurnal Ilmiah Universitas Katolik Widya Mandala Madiun*, 38(01), 43–58.
- Ganjari, L. E. 2014b. Pembibitan Tanaman Porang dengan Model Agroekosistem Botol Plastik. *Widya Warta*, 38 (01), 43–58.
- Hartatik, W., Setyorini, D., Widowati, L. R., & Widati, S. 2005. Laporan akhir penelitian teknologi pengelolaan hara pada budidaya pertanian organik. Laporan Bagian Proyek Penelitian Sumberdaya Tanah Dan Proyek Pengkajian Teknologi Pertanian Partisipatif.
- Maharani, A., Suwirman, S., & Noli, Z. A. 2018. Pengaruh konsentrasi giberelin (GA3) terhadap pertumbuhan kailan (*Brassica oleracea* L. Var alboglabra) pada berbagai media tanam dengan hidroponik wick system. *Jurnal Biologi Unand*, 6(2), 63–70.
- Maulidina, N. R. 2020. Pengaruh pemberian thidiazuron (TDZ) dan hidrolisat kasein terhadap multiplikasi subkultur tunas porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) [PhD Thesis, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim].
- Pramitasari, H. E., Wardiyati, T., & Nawawi, M. 2016. Pengaruh dosis pupuk nitrogen dan tingkat kepadatan tanaman terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kailan (*Brassica oleracea* L.) [PhD Thesis, Brawijaya University].
- Sari, R., & Suhartati, S. 2015. Tumbuhan porang: Prospek budidaya sebagai salah satu sistem agroforestry. *Buletin Eboni*, 12(2), 97–110.
- Sitanggang, M. M. S., Irmansyah, T., & Ginting,

- J. 2014. Respons Pertumbuhan dan Produksi Bibit G2 Kentang (*Solanum Tuberosum* L.) Akibat Perbedaan Bobot Umbi Bibit (G1) dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair Di Rumah Kasa. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 2(3), 99965.
- Sulistiyo, R. H., Soetopo, L., & Damanhuri, D. 2015. Eksplorasi dan identifikasi karakter morfologi porang (*Amorphophallus muelleri* B.) di Jawa Timur [PhD Thesis, Brawijaya University].
- Supriadi, S., Yetti, H., & Yoseva, S. 2017. Pengaruh pemberian pupuk kandang dan pupuk N, P dan K terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) [PhD Thesis, Riau University].
- Yulianto, S. E., Augustien, N., & Hidayat, R. (2017). Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh (Cpu) Pada Tanaman Porang (*Amorphophallus Onchophyllus*) Di Ketinggian Tempat Yang Berbeda. *Berkala Ilmiah Agroteknologi-PLUMULA*, 5(1).
- Zahrotun, N., Yafizham, Y., & Fuskhah, E. 2019. Respon pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max* L.) pada berbagai dosis dan jenis pupuk organik. *Journal of Agro Complex*, 3(1), 9–14.
- Zulkarnaen, I. R., Tira, H. S., & Padang, Y. A. 2018. Pengaruh rasio karbon dan nitrogen (C/N ratio) pada kotoran sapi terhadap produksi biogas dari proses anaerob. *Dinamika Teknik Mesin*, 1(1), 1–16