



## **APLIKASI AMELIORAN DAN PUPUK KCl TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.) DI LAHAN PASIR PANTAI**

**Berliansya Delvara Pratanda Putri<sup>1</sup> dan Ari Wijayani<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Agroteknologi Pertanian UPN Veteran Yogyakarta  
Jl. SWK 104 (Lingkar Utara), Condongcatur, Yogyakarta 55283

*Corresponding Author:* dppberliansya@gmail.com

### **ABSTRAK**

Tanah berpasir cenderung miskin bahan organik dan mineral koloid sehingga agar dapat dimanfaatkan untuk budidaya bawang merah maka perlu penambahan amelioran dan pupuk KCl (Kalium klorida). Tujuan dari penelitian yaitu untuk mengkaji keberhasilan pemberian macam-macam amelioran dan pupuk KCl pada pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah di lahan pasir. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, jumlah umbi, diameter umbi, bobot basah umbi, bobot umbi kering matahari, dan indeks panen. Penelitian menggunakan percobaan lapangan dengan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) Faktorial dengan perlakuan macam-macam amelioran dan pupuk KCl. Faktor pertama kotoran hewan yang terdiri atas 3 taraf: kotoran ayam, kotoran sapi, dan kotoran kambing. Sedangkan faktor kedua yakni pupuk KCl terdiri atas 3 taraf: 100, 200, dan 300 kg/ha. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan ANOVA pada taraf 5% dan diuji lanjut dengan uji DMRT pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan terdapat interaksi yaitu amelioran kotoran ayam + dosis pupuk KCl 300 kg/ha pada parameter tinggi tanaman, jumlah anakan, jumlah umbi, bobot basah umbi per tanaman, dan bobot umbi kering matahari per tanaman. Amelioran kotoran ayam memberikan hasil terbaik pada seluruh parameter pengamatan kecuali bobot umbi kering matahari per tanaman. Dosis pupuk KCl 300 kg/ha memberikan hasil terbaik pada diameter umbi dan indeks panen.

**Kata kunci :** *Amelioran, bawang merah, pupuk kcl*

### **ABSTRACT**

**APPLICATION OF AMELIORANTS AND POTTASIMUM CHLORIDE FERTILIZER ON GROWTH AN YIELD OF SHALLOTS (*Allium ascalonicum* L.) IN THE SAND.** Coastal soils tend to be poor in organic matter and colloidal minerals so that in order to be used for shallot cultivation, it was necessary to add ameliorant and potassium chloride fertilizer. The parameters used in this study include plant height, number of leaves, number of tillers, number of tubers, tuber diameter, tuber fresh weight, sun-dried tuber weight, and harvest index. This research used field experiment with Completely Randomized Block Design (CRBD) with various treatments of amelioran and potassium chloride fertilizer. The first factor was manure fertilizer which consists of 3 levels: chicken manure, cow manure, and goat manure. Meanwhile, the second factor was that potassium chloride fertilizer consistency of 3 levels: 100, 200, and 300 kg/hectare. The data from the research was analyzed using ANOVA at the level of 5% and further tested by the DMRT test at the level of 5%. The results of the research showed that there was an interaction, namely ameliorant manure + potassium chloride fertilizer dose of 300 kg/hectare on plant height parameters, number of tillers,

number of tubers, wet weight of tubers per plant, and weight of sun-dried tubers per plant. Amelioran chicken manure gives the best results on all observation parameters except the weight of sun-dried tubers per plant. Potassium chloride fertilizer dose of 300 kg/hectare gives the best results on the diameter of the tubers and the harvest index.

**Keywords:** *Ameliorant, potassium chloride fertilizer, shallots*

## PENDAHULUAN

Bawang merah adalah salah satu komoditas hortikultura unggulan yang banyak diminati. Dengan nilai komersial yang tinggi, bawang merah sering digunakan sebagai campuran bumbu dalam masakan sehari-hari. Sebagai komoditas yang banyak dikonsumsi masyarakat, potensi pengembangan bawang merah masih sangat besar, baik di dalam negeri maupun di pasar internasional (Permana *et al.*, 2021). Menurut data dari Badan Pusat Statistik (2022), produksi bawang merah di D.I Yogyakarta pada tahun 2022 mencapai 22,3 ribu ton, turun dari 29,8 ribu ton pada tahun 2021. Sementara itu, pada tahun 2020 produksi bawang merah di daerah tersebut mencapai 18,8 ribu ton. Hal ini menandakan bahwasannya pada tahun 2022 produksi bawang merah di daerah D.I Yogyakarta mengalami penurunan. Penurunan produksi dan kualitas tanaman bawang merah dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yang menghambat pertumbuhan tanaman seperti cuaca, lahan, dan sebagainya.

Harga bawang merah di pasar sering kali naik tajam, bahkan berkontribusi pada inflasi tahunan. Meningkatkan produksi bawang merah di luar musim sangat penting, namun faktor cuaca menjadi tantangan, karena curah hujan yang tinggi dapat mengganggu proses fotosintesis dan meningkatkan serangan penyakit, sehingga produksi menurun (Kilmanun *et al.*, 2020). Oleh karena itu, pengembangan produksi bawang merah di lahan marginal diperlukan, karena budidaya bawang merah di lahan sawah selama musim hujan dianggap kurang efisien dan kurang menguntungkan. Peningkatan produksi bawang merah dapat dilakukan di lahan marginal salah satunya yaitu di lahan pasir pantai. Lahan pasir cukup potensial untuk usahatani karena memiliki tekstur yang gembur sehingga petani lebih hemat dalam penggunaan waktu dan biaya pengolahan. Selain itu, lahan pasir relatif lebih aman dari penyakit. Lahan pasir pantai membutuhkan perlakuan khusus yang berbeda dari lahan sawah biasa karena cenderung miskin bahan organik dan mineral koloid (Supriyadi *et al.*, 2023) sehingga luas permukaan aktif yang kecil dan kapasitas tukar kation (KTK) rendah. Karakteristik inilah yang membuat tanah ini miskin hara. Meningkatkan kualitas tanah berpasir perlu penambahan bahan organik salah satunya menggunakan amelioran.

Amelioran merupakan bahan pembenah tanah berupa bahan-bahan sintesis atau alami yang berpotensi untuk memperbaiki sifat fisika dan kimia tanah. Pemberian bahan amelioran yaitu seperti kotoran ayam, kotoran sapi, dan kotoran kambing (Togarop *et al.*, 2021). Pupuk kotoran ayam merupakan pupuk yang berasal dari kotoran ayam yang tercampur dengan sisa pakan ternak. Pupuk kotoran sapi merupakan pupuk yang dapat memperbaiki sifat fisik seperti agrerat, total ruang pori dan daya ikat air. Sedangkan pupuk kotoran kambing merupakan bahan yang bagus untuk diolah menjadi pupuk

organik karena mengandung nitrogen, fosfor, dan kalium (Rajiman *et al.*, 2022). Selain penggunaan pupuk organik untuk mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah, perlu ditambahkan juga pupuk anorganik. Perlakuan pupuk anorganik seperti KCl ke dalam tanah dapat memperbesar ketersediaan hara bagi tanaman dengan cepat, karena kandungan hara yang cukup tinggi dan mudah diserap (Jahung *et al.*, 2022). Kebaruan dalam penelitian ini yaitu penambahan amelioran pada budidaya tanaman bawang merah dengan pemanfaatan lahan pasir pantai. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengkaji interaksi pada pemberian berbagai amelioran dan pupuk KCl terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah, mendapatkan amelioran yang paling baik untuk pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah, serta mendapatkan dosis pupuk KCl yang paling baik untuk pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian dilaksanakan di Lahan Pasir Pantai Jl. Samas, Dodogan, Srigading, Kecamatan Sanden, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Penelitian dilaksanakan pada bulan April – Juni 2024 serempak dengan petani setempat agar menghindari serangan hama dan penyakit. Metode penelitian ini merupakan percobaan di lapangan dengan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) disusun secara faktorial dengan dua faktor. Faktor pertama adalah macam amelioran dari peternakan setempat yang sudah difermentasi dengan dosis 20 ton/ha (A) yang terdiri atas 3 taraf yaitu A1 (kotoran ayam), A2(kotoran sapi), A3 (kotoran kambing). Sedangkan faktor kedua adalah dosis KCl (K) dengan kandungan unsur hara 60% K<sub>2</sub>O dan klorida 40% terdiri atas 3 taraf yaitu K1 (100 kg/ha), K2 (200 kg/ha), K3 (300 kg/ha).

Berdasarkan faktor tersebut diperoleh 9 kombinasi perlakuan. Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali ulangan dan setiap unit percobaan terdapat 24 tanaman. Jumlah tanaman adalah  $9 \times 3 \times 24 = 648$  tanaman. Data yang diperoleh dalam penelitian kemudian dianalisis dengan Analisis Keragaman ANOVA taraf 5%. Dilanjutkan dengan Uji jarak berganda *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf uji 5%. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, jumlah umbi, diameter umbi, bobot basah umbi, bobot umbi kering matahari, dan indeks panen.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa pada parameter jumlah daun, diameter umbi, dan indeks panen, tidak terdapat interaksi antara perlakuan berbagai jenis amelioran dan dosis pupuk KCl. Namun pada parameter tinggi tanaman, jumlah anakan, jumlah umbi, bobot basah umbi per tanaman, dan bobot umbi kering matahari per tanaman, terdapat interaksi antara perlakuan berbagai jenis amelioran dan dosis pupuk KCl

Tabel 1.1 Rerata Tinggi Tanaman (cm), Jumlah Anakan (buah), Jumlah Umbi (buah), dan Bobot Basah Umbi (g), dan Bobot Umbi Kering Matahari (g)

Perlakuan	Parameter				
	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Anakan (buah)	Jumlah Umbi (buah)	Bobot Basah Umbi (g)	Bobot Umbi Kering Matahari (kg)
A1K1	36,98b	9,83cd	10,92bc	63,67b	49,83b
A1K2	37,03ab	10,58ab	11,67ab	72,08b	59,67b
A1K3	37,47a	11,00a	12,25a	95,50a	80,50a
A2K1	36,74bc	10,17bc	11,08b	79,67ab	60,83b
A2K2	36,76bc	9,50de	10,67bc	79,92b	61,42b
A2K3	36,83b	9,50de	11,00bc	71,33b	58,92b
A3K1	36,83de	9,08ef	10,67bc	73,00b	58,08b
A3K2	36,13cd	8,83f	9,92cd	65,11b	48,50b
A3K3	35,81e	8,50f	9,58d	64,92b	53,67b
Interaksi	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)

Keterangan: Rerata perlakuan yang diikuti oleh huruf sama pada kolom sama menunjukkan tidak terdapat beda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%. Tanda (+) menunjukkan terdapat interaksi antara kedua perlakuan.

Pemberian berbagai amelioran dan dosis pupuk KCI menunjukkan bahwa kombinasi A1K3 (kotoran ayam + pupuk KCI 300 kg/ha) menghasilkan tinggi tanaman tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini terjadi karena kebutuhan tanaman akan unsur hara N dan P tercukupi dengan adanya kotoran ayam dengan dosis 20 ton/ha, serta unsur K dari pupuk KCI dengan dosis maksimal yaitu 300 kg/ha. Kotoran ayam dapat memperbaiki sifat fisik, biologi, dan kimia tanah sehingga meningkatkan aerasi tanah, sementara pupuk KCI berperan dalam reaksi fotosintesis pada kloroplas (Sitompul *et al.*, 2017).

Jumlah anakan pada pemberian berbagai macam amelioran dan dosis pupuk KCI menunjukkan kombinasi A1K3 (amelioran kotoran ayam + dosis pupuk KCI 300 kg/ha) merupakan hasil yang banyak dalam meningkatkan jumlah anakan. Hal ini disebabkan oleh pemberian kotoran ayam dan pupuk KCI dengan dosis maksimal yang mampu mendorong pembentukan anakan. Pernyataan ini sejalan dengan Delina *et al.*, (2019) yang menyebutkan bahwa kecukupan unsur hara yang tersedia dan mudah diserap untuk pertumbuhan tanaman merupakan salah satu faktor penting yang memengaruhi hasil tanaman.

Jumlah umbi pada perlakuan pemberian berbagai macam amelioran dan dosis KCI yaitu A1K3 (amelioran kotoran ayam + dosis pupuk KCI 300 kg/ha) menunjukkan jumlah umbinya yang lebih banyak dibandingkan perlakuan lainnya. Hal tersebut terjadi karena amelioran kotoran ayam menyimpan lebih banyak nitrogen dan fosfor serta KCI yang mengandung K<sub>2</sub>O dan Cl, jika diaplikasikan mampu memberi nutrisi yang dibutuhkan bawang merah saat proses pengembangan komponen vegetatif dan memungkinkan untuk menyimpan produk fotosintesis di organ tanaman bawang merah tersebut dan menghasilkan umbi (Simanjuntak *et al.*, 2023).

Bobot basah umbi pada perlakuan pemberian berbagai macam jenis amelioran dan dosis KCI yaitu A1K3 (amelioran kotoran ayam + dosis pupuk KCI 300 kg/ha) menunjukkan hasil yang baik dalam meningkatkan bobot basah dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hasil tersebut menunjukkan

bahwa kandungan unsur hara N dan P pada kotoran ayam serta unsur K<sub>2</sub>O pada KCI dapat meningkatkan bobot umbi basah per tanaman. Pemenuhan unsur hara dalam proses fisiologis tanaman akan mendukung pembentukan umbi pada bawang merah, dan jika unsur hara tercukupi, hal ini akan berpengaruh pada peningkatan bobot basah umbi bawang merah (Iqbal dan Ulpah, 2022).

Bobot umbi kering matahari perlakuan pemberian berbagai macam amelioran dan dosis KCI yaitu A1K3 (amelioran kotoran ayam + dosis pupuk KCI 300 kg/ha) menunjukkan hasil terbaik dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa amelioran kotoran ayam dapat melonggarkan tanah, memudahkan akar tanaman untuk mengakses unsur nitrogen yang dibutuhkan dalam sintesis karbohidrat dan protein, sehingga dapat meningkatkan berat kering umbi (Rahman *et al.*, 2020). Pemberian pupuk KCI dengan dosis maksimal juga mendukung peningkatan proses metabolisme, pertumbuhan, dan hasil tanaman sehingga mampu menghasilkan tingkat produksi yang tinggi dan menambah berat kering umbi pada tanaman bawang merah.

Tabel 1.2 Rerata Jumlah Daun (helai), Diameter Umbi (cm), dan Indeks Panen

Perlakuan	Parameter		
	Jumlah Daun (helai)	Diameter Umbi (cm)	Indeks Panen
<b>Macam Jenis Amelioran (A)</b>			
Kotoran Ayam (A1)	33,78a	3,13a	0,63a
Kotoran Sapi (A2)	32,22b	2,97b	0,61ab
Kotoran Kambing (A3)	30,61c	2,87c	0,58b
<b>Dosis Pupuk KCI (K)</b>			
KCI 100 kg/ha (K1)	32,47p	2,96q	0,57q
KCI 200 kg/ha (K2)	32,14p	2,98q	0,60q
KCI 300 kg/ha (K3)	32,00p	3,04p	0,65p
Interaksi	(-)	(-)	(-)

Keterangan: Rerata perlakuan yang diikuti oleh huruf sama pada kolom sama menunjukkan tidak terdapat beda nyata berdasarkan uji DMRT taraf 5%. Tanda (-) menunjukkan terdapat interaksi antara kedua perlakuan.

Jumlah daun pada perlakuan tunggal amelioran yaitu A1 (kotoran ayam) merupakan hasil paling banyak dalam menghasilkan jumlah daun dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini dipengaruhi oleh kandungan unsur N dalam kotoran ayam yang lebih tinggi dibandingkan dengan kotoran sapi dan kambing. Unsur N berperan dalam pembentukan klorofil yang penting untuk proses fotosintesis tanaman. Jika tanaman memperoleh cukup unsur N, jumlah klorofil akan meningkat, yang menyebabkan proses fotosintesis berlangsung lebih intensif. Akibatnya, laju penyerapan unsur hara juga akan meningkat, sehingga unsur hara dapat disalurkan ke seluruh bagian tanaman, yang pada akhirnya mempengaruhi jumlah daun tanaman bawang merah. (Wedhu *et al.*, 2021).

Diameter umbi pada perlakuan tunggal pemberian berbagai macam amelioran yaitu A1 (amelioran kotoran ayam) merupakan hasil paling baik dalam meningkatkan diameter umbi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Mubarak *et al.*, (2022) dengan kandungan unsur hara yang cukup pada amelioran kotoran ayam untuk mendukung pertumbuhan bawang merah, sel-

sel tanaman dapat berkembang secara optimal.. Perlakuan tunggal K3 (dosis pupuk KCl 300 kg/ha) menunjukkan hasil paling baik dalam meningkatkan diameter umbi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Sitompul *et al.*, (2017) penambahan pupuk KCl dapat berperan dalam menyediakan unsur K di dalam tanah yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman bawang merah untuk pembentukan umbi. Semakin besar umbi yang terbentuk, maka ukuran lilitan umbi juga akan semakin besar.

Indeks panen pada perlakuan tunggal pemberian berbagai macam jenis amelioran yaitu A1 (amelioran kotoran ayam) yaitu 0,63 merupakan hasil yang tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Perlakuan tunggal dengan pemberian dosis KCl, yaitu K3 (KCl 300 kg/ha), menghasilkan nilai 0,65 yang merupakan hasil tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Menurut Baba *et al.*, (2021), penambahan bahan organik pada dosis optimal menciptakan lingkungan tumbuh yang ideal untuk kelangsungan proses fisiologis tanaman. Unsur hara yang tersedia di media perakaran dan diserap oleh tanaman akan mendukung proses fotosintesis untuk menghasilkan asimilat yang kemudian ditranslokasikan ke bagian vegetatif. Semakin banyak asimilat yang ditranslokasikan, semakin besar pula bobot berangkasan yang dihasilkan.

## **KESIMPULAN**

Hasil penelitian menunjukkan adanya interaksi antara berbagai jenis amelioran dan pupuk KCl pada budidaya tanaman bawang merah di lahan pasir pantai. Kombinasi terbaik adalah pemberian amelioran kotoran ayam dengan dosis pupuk KCl 300 kg/ha yaitu pada tinggi tanaman, jumlah anakan, jumlah umbi, bobot basah umbi, dan bobot umbi kering matahari. Berdasarkan uji lanjut, jenis amelioran yang memberikan hasil terbaik untuk pertumbuhan dan hasil tanaman bawang merah adalah kotoran ayam 20 ton/ha, yang mempengaruhi jumlah umbi, diameter umbi dan indeks panen. Sementara itu, dosis pupuk KCl 300 kg/ha memberikan hasil terbaik pada jumlah umbi, diameter umbi, dan indeks panen.

## **SARAN**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat penyakit moler di beberapa tanaman bawang merah sehingga hal tersebut mempengaruhi hasil panen, sehingga peneliti menyarankan untuk melakukan penambahan dosis trichoderma sp untuk menekan penularan penyakit moler dari tanaman satu ke tanaman yang lainnya.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Ungkapan terima kasih kepada UPN Veteran Yogyakarta yang telah memberikan pendanaan pada program bantuan riset mahasiswa.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Baba, B., R. S Nadira & S. Elkawakib. 2021. Pertumbuhan dan Produksi Padi yang diaplikasi Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. *Jurnal Agrivigor*, 12(2): 39-47.
- Badan Pusat Statistika. 2022. *Data Produksi Tanaman Hortikultura Tahun 2022*. [internet]. Di akses pada Tanggal 24 September 2023 pukul 18.07 <https://www.bps.go.id/indicator/55/61/1/produksi-tanaman-sayuran.html>
- Delina Y., D. Okalia & A. Alatas. 2019. Pagaruh Pemberian Dolomit dan Pupuk KCl terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Green Swarnadwipa*, 1(1):39 – 47.
- Iqbal, M & S. Ulpah. 2022. Pengaruh Pupuk Kotoran Walet dan Pupuk KCl terhadap Pertumbuhan serta Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Agroteknologi Agribisnis dan Akuakultur*, 2(2):71 – 82.
- Jahung, K.F., M. Suarta & K.A. Sudewa. 2022. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk KCl Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Gema Agro*, 27(2):121–126.
- Kilmanun, J.C., E.P. PR & R.B. Nuarie. 2020. Analisis Pendapatan Usahatani Bawang Merah di Kabupaten Probolinggo Jawa Timur. *Jurnal Pertanian Agros*, 22(2):272–277.
- Mubarok, M.S., I. Sasli & T.H. Ramadhan. 2022. Pengaruh Jenis dan Dosis Pupuk Kandang serta Dosis Pupuk KCL terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah di Tanah Podsolik Merah Kuning (PMK). *Jurnal Pertanian Agros*, 24(2):1105–1115.
- Permana, D.F.W., A.H. Mustofa., N. Leni, K.P. Sukma, & A. Yahya. 2021. Budidaya Bawang Merah di Kabupaten Brebes. *Jurnal Bina desa*, 3(2):125–132.
- Rahman, A., A. Subaedah., Muchdar., J.R. Ashar, & Supriyanti, S. 2020. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Ayam terhadap Pertumbuhan Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.). *Jurnal AgrotekMAS*, 1(1):9–15.
- Rajiman, A. Yekti., S. Megawati & A. Anshori. 2022. Pengaruh Dosis Pupuk Kandang terhadap Karakter Agronomi Beberapa Varietas *True Shallot Seed* di Tanah Vertisol. *Jurnal Triton*, 13(1):98 -108.
- Simanjuntak, P., E. Sitorus., L.R. Panataria., M.T Sinturi & M.K. Saragih.

2023. Pengaruh Pemberian Pupuk kandang Ayam dan POC terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium cepa* L.). *Majalah Ilmiah Methoda*, 13(2):11–125.
- Sitompul, G.S.S., H. Yetti & Murniati. 2017. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang dan KCl terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Jurnal Jom Faperta*, 4(1):1-12.
- Supriyadi, S., F. A. Rahman., E. Yuhardi & C. Umam. 2023. Serapan N, P, dan K pada Jagung Madura-3 di Tanah Lempung Liat Berpasir Diameliorasi Biochar dan Bentonit-Teraktivitas Asam. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 10(2):185–190.
- Togatorop, E.R., D.S. Candra & E. Susilo. 2021. Pertumbuhan dan Hasil Sorgum (*Sorghum Bicolour* L.) dengan Perbaikan Media Tanam Menggunakan Amelioran Tulang Ikan. *Jurnal Ilmu Tanaman*, 1(1):23–35.
- Wedhu, I.Y., N. Nipa & Y. Wahyuni. 2021. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Ayam terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica chinensis* L.). *Jurnal Ilmu Pertanian*, 6(2):51–55.