



Pengujian Kadar N, P, dan K pada Sampel Pupuk Organik

Aldi Reynaldi Ramdani, Devi Indah Anwar*

Kimia, Sains dan Teknologi, Universitas Muhammadiyah Sukabumi, Jl. R. Syamsudin S.H. No.50 Sukabumi 43113, Indonesia.

*Email: deviindahanwar@ummi.ac.id

Abstrak. Tanah pertanian saat ini semakin menyempit dan kualitasnya menurun. Kerusakan lahan ini disebabkan oleh banyak faktor. Salah satu cara untuk mengembalikan kesuburan tanah yang telah menurun adalah pemupukan dengan pupuk organik. Pupuk organik mengandung unsur hara diantaranya nitrogen (N), fosfor (P), Kalium (K), dan air, di mana unsur-unsur tersebut sangat dibutuhkan oleh tanaman. Oleh karena itu, pentingnya mengetahui unsur hara dalam pupuk, salah satunya dengan menentukan kadar dari unsur hara tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan N, P, dan K yang terdapat pada pupuk organik sesuai dengan Juknis Analisis Kimia: Prosedur Analisis Tanah, Tanaman, dan Pupuk. Metode pengujian pupuk organik dilakukan dengan beberapa parameter seperti N-total, P-total, dan K-total menggunakan metode standar pengujian tanah di BPSI Sayuran. Pada hasil pengujian sampel pupuk AG 8 secara duplo diperoleh kadar N-total berturut-turut sebesar 0,77%; 0,82, P-total 0,55%; 0,57%, dan K-total 1,16%; 1,17.

Kata kunci: Pupuk Organik, Unsur Hara, NPK, BPSI Sayuran

Abstract: Agricultural land is currently getting narrower and its quality is decreasing. This land damage is caused by many factors. One way to restore the fertility of the soil that has decreased is fertilization with organic fertilizer. Organic fertilizer contains nutrients including nitrogen (N), phosphorus (P), potassium (K), and water, where these elements are very much needed by plants. Therefore, it is important to know the nutrients in fertilizer, one of which is by determining the levels of these nutrients. This study aims to determine the content of N, P, and K contained in organic fertilizer according to the Technical Guidelines for Chemical Analysis: Soil, Plant, and Fertilizer Analysis Procedures. The organic fertilizer testing method is carried out with several parameters such as N-total, P-total, and K-total using the standard soil testing method at BPSI Sayuran. The results of the AG 8 fertilizer sample test in duplicate obtained N-total levels of 0.77%; 0.82, P-total 0.55%; 0.57%, and K-total 1.16%; 1.17.

Keywords: Organic Fertilizer, Nutrient, NPK, BPSI Sayuran

This publication is licensed under a



Pendahuluan

Tanah pertanian saat ini semakin menyempit dan kualitasnya menurun. Kerusakan lahan ini disebabkan oleh banyak faktor. Salah satu cara untuk mengembalikan kesuburan tanah yang telah menurun adalah pemupukan dengan pupuk organik. Pupuk organik dapat membantu meningkatkan hasil pertanian, kesehatan lahan, dan produk pertanian. Oleh karena itu, lingkungan akan menjadi lebih sehat, dan hasil tanaman yang diberikan pupuk organik akan lebih sehat untuk dikonsumsi (Lassi, 2019).

Pupuk organik padat dapat dibuat dengan bahan yang tersedia di lingkungan sekitar diantaranya kotoran ternak (sapi, babi, kerbau), tanaman, batang pisang, air, dan lain-lain. Dengan banyaknya bahan yang tersedia dan proses pembuatan yang sederhana, bahkan mungkin dilakukan dalam skala rumah tangga atau industri kecil. Ketersediaan unsur hara, kesuburan tanah, dan penggunaan pupuk organik semuanya tetap ada. Sebagai pupuk

dasar, pupuk organik padat dapat digunakan. Karena setiap tanaman memerlukan jumlah pupuk yang berbeda tergantung pada jenis komoditasnya, ukuran penggunaan bukan ukuran yang pasti (Purwanto *et al.*, 2024).

Pupuk organik dihasilkan dari proses fermentasi atau dekomposisi dari bahan-bahan limbah organik. Pupuk organik mengandung unsur hara diantaranya nitrogen (N), fosfor (F), Kalium (K), dan air, di mana unsur-unsur tersebut sangat dibutuhkan oleh tanaman (Aqidah & Nontji, 2022).

Nitrogen dapat membantu penyerapan unsur hara kalium, magnesium, kalsium sehingga dapat mempercepat proses pembungaan, pembuahan dan memacu pertumbuhan pada pucuk tanaman (Susana *et al.*, 2022). Fosfor berperan penting dalam pertumbuhan tanaman untuk pertumbuhan sel, memperkuat tanaman, dan memperbaiki kualitas tanaman. Fosfor juga berperan dalam menyediakan energi melalui proses fosforilasi agar tanaman dapat melakukan metabolisme (Rianditya

& Sri, 2020). Kalium berfungsi untuk membantu pembentukan protein dan karbohidrat. Kalium berperan dalam memperkuat tubuh tanaman agar daun, bunga, dan buah tidak mudah gugur. Kalium merupakan sumber kekuatan bagi tanaman dalam menghadapi kekeringan serta penyakit (Sulistiawan, 2021).

Pupuk organik yang digunakan untuk pengujian merupakan pupuk organik yang berasal dari luar seperti perusahaan dan program penelitian. Adapun penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan N, P, dan K yang terdapat pada pupuk organik sesuai dengan Juknis Analisis Kimia: Prosedur Analisis Tanah, Tanaman, dan Pupuk. Menurut standar SNI 19-7030-2004.

Bahan dan Metode

Bahan Penelitian

Bahan yang dipakai yaitu sampel pupuk organik 0,5 mm, larutan induk P 0 – 50 ppm, larutan induk K 0 – 250 ppm, akuades, asam sulfat (H_2SO_4), hidrogen peroksida (H_2O_2) 30%, amonium molibdat ($(NH_4)_2MoO_4$), *absordic acid* ($C_6H_8O_6$), kalium antimonil tartat ($C_8H_{10}K_2O_{15}Sb_2$), campuran selen p.a, asam borat (H_3BO_3).

Peralatan Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain, peralatan gelas, neraca analitik, pH meter, spektrofotometer Uv-Vis, *flame*fotometer, alat destilasi, automatic titrimetri, vortex mixer, botol semprot, botol kocok, mikro pipet, dan kertas timbang.

Metode Penelitian

Pengujian N-total

Timbang 0,250 g sampel pupuk yang telah dihaluskan ke dalam labu Kjeldahl. Tambahkan 0,500 g selenium mixture dan 3 ml H_2SO_4 pa, kemudian panaskan dalam alat destruksi sampai sempurna dengan suhu bertahap dari 150 °C hingga akhirnya suhu maks 350 °C dan diperoleh cairan jernih (3,5 – 4 jam). Setelah dingin diencerkan dengan sedikit akudes agar tidak mengkristal. Pindahkan hasil destruksi ke dalam labu destilator volume 300 ml dan dibilas dengan akuades menggunakan botol semprot. Siapkan penampung

destilat yaitu 10 ml asam borat (indikator conway) dalam erlenmeyer volume 100 ml. Destilasikan dengan menambahkan 30 ml NaOH 40%. Destilasi selesai bila volume cairan dalam erlenmeyer sudah mencapai sekitar 75 ml. Destilat dititrasi dengan H_2SO_4 0,03 N, hingga titik akhir (warna larutan berubah dari hijau menjadi merah muda). Adapun untuk menentukan kadar N-total digunakan rumus sebagai berikut:

$$Kadar\ N\ Total\ (\%) = (V_s - V_b) \times N \times 14 \times \frac{100}{massa\ sampel\ (mg)}$$

Keterangan :

V_s : Penitar sampel (mL)

V_b : Penitar blanko (mL)

14 : Ar Nitrogen

N : Normalitas larutan baku H_2SO_4 0,0335572
N Sampel (mg) : 250 mg.

Penetapan Destruat Induk I (untuk Uji P dan K)

Timbang 0,250 gram sampel pupuk halus ke dalam labu Kjeldahl. Tambahkan 2,5 mL H_2SO_4 pekat melalui leher labu, kemudian goyangkan dan diperarang, selanjutnya dibiarkan semalam. Tambahkan 1,5 mL H_2O_2 30%, kemudian goyangkan. Selanjutnya, panaskan sampel pada alat destruksi/blok *digestion* pada suhu 100°C, selama 1 jam. Panaskan kurang lebih 15 menit sambil sewaktu-waktu digoyangkan, agar tidak ada bahan yang melekat pada gelas.

Pemanasan dimulai pada suhu rendah dan berangsur-angsur dinaikkan sampai 200°C selama 1 jam. Angkat labu dari pemanas dan didinginkan kurang lebih 10 menit. Tambahkan 1 mL H_2O_2 dan panaskan lagi selama 15 menit. Perlakuan pemanasan, pendinginan, dan penambahan H_2O_2 dilakukan berulang-ulang sehingga cairan destruksi jernih atau tidak berwarna lagi. Pemanasan dilanjutkan selama 1 jam pada suhu 300°C agar hidrogen peroksida dikomposisi, kemudian angkat dan didinginkan. Setelah dingin tambahkan sekaligus 30 mL akuades, digoyangkan dan dididihkan destruat ini sampai endapan terlarut. Dipindahkan secara kuantitatif ke dalam labu ukur 50 mL. Dinginkan sampai suhu kamar dan dipenuhkan dengan akuades hingga tanda garis, kemudian dikocok sampai homogen.

Pengujian P-total

Pertama-tama menyiapkan pereaksi P 100 mL (0,107 gram *absordic acid* dan 10 mL H₂SO₄ 5 N, selanjutnya ditambahkan 3 mL amonium molibdat 4%, lalu tambahkan 1 mL kalium antimonil tartat, selanjutnya tambahkan akuades sampai batas tera dan kocok sampai homogen).

Pipet ke dalam tabung reaksi masing-masing 0,1 mL deret standar PO₄³⁻ 0; 5; 10; 20; 30; 40; 50 ppm dan 0,1 mL detruat induk I ke dalam tabung reaksi. Tambahkan 5 mL pereaksi P dan kocok hingga homogen, kemudian diamkan selama 30 menit. Ukur absorbansinya dengan Spektrofotometer pada panjang gelombang 700 nm, dengan menggunakan deret standar PO₄³⁻ 0 – 50 ppm sebagai pembanding. Adapun untuk menentukan kadar P-total digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar P Total (\%)} = \text{Slope (As - Ab)} \times 0,02 \times 0,747$$

Keterangan :

Slope : Rata-rata hubungan antara konsentrasi dan absorbansi

Ab : Absorbansi blanko

As : Absorbansi sampel

0,747 : Faktor konversi dari PO₄ ke P₂O₅.

Pengujian K-total

Pipet masing-masing 0,5 mL deret standar K 0; 25; 50; 100; 150; 200; 250 ppm dan 0,5 mL destruat induk I ke dalam tabung reaksi. Tambahkan 4,5 mL akuades dan kocok hingga homogen. Ukur emisi dengan *Flame Fotometer*, dengan deret baku K 0 – 250 ppm K sebagai pembanding. Adapun untuk menentukan kadar P-total digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kadar K Total (\%)} = \text{Slope (Es - Eb)} \times 0,02 \times \frac{94}{78}$$

Keterangan :

Slope : Rata-rata hubungan antara konsentrasi dan absorbansi

Eb : Emisi blanko

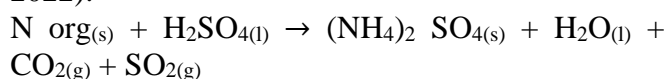
Es : Emisi sampel.

Hasil dan Pembahasan

Penetapan Nitrogen Total

Destruksi

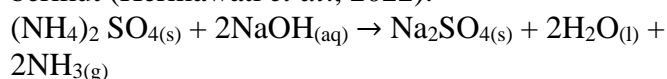
Tahap destruksi sampel memiliki tujuan agar sampel pupuk mudah larut dan dapat menghilangkan senyawa – senyawa yang tidak diperlukan dalam di sampel. Untuk mempercepat destruksi perlu ditambah katalisator, yaitu selenium. Selenium dapat mempercepat proses oksidasi, dikarenakan zat tersebut dapat menaikkan titik didih dan juga mudah merubah dari valensi tinggi ke valensi rendah atau sebaliknya. Penggunaan selenium lebih reaktif dibandingkan katalis merkuri dan kupri sulfat. Tetapi selenium juga mempunyai kelemahan yaitu sangat cepat teroksidasi sehingga menyebabkan nitrogennya ikut hilang. Reaksi yang terjadi pada proses destruksi yaitu sebagai berikut (Hermawati et al., 2022):



Proses destruksi yang dilakukan pada penelitian ini adalah jenis destruksi basah dengan menggunakan asam kuat sebagai oksidator yaitu asam sulfat. Proses destruksi berlangsung sempurna apabila dihasilkan produk berupa larutan jernih yang mengindikasikan semua komponen telah larut sempurna atau senyawa organik. Hal ini pula yang menjadi penanda bahwa proses destruksi harus dihentikan (Hermawati et al., 2022).

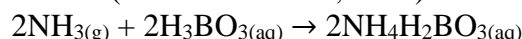
Distilasi

Sampel hasil destruksi kemudian didestilasi dengan tujuan memecah ammonium sulfat menjadi gas ammonia dalam larutan alkalis yang dipanaskan. Proses ini menggunakan batu didih yang ditujukan agar pemanasan merata sehingga dapat meminimalisir letupan. Adapun reaksi yang terjadi pada proses destilasi adalah sebagai berikut (Hermawati et al., 2022):



Gas amonia yang dibebaskan akan dijerap dalam larutan asam borat dalam volume yang berlebih.

Reaksi yang terjadi pada destilat adalah sebagai berikut (Hermawati *et al.*, 2022):

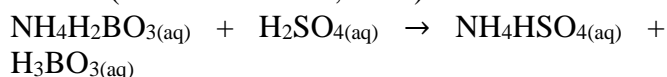


Indikator Conway merupakan indikator yang bersifat amfoter, yaitu bisa bereaksi dengan asam maupun basa, di mana indikator Conway mengandung metil merah yang berfungsi sebagai penunjuk perubahan pH selama reaksi berlangsung. Metil merah mengandung gugus kromofor yang bertanggung jawab atas penyerapan cahaya pada panjang gelombang tertentu. Fungsi indikator Conway untuk mengetahui titik akhir gas amonia yang telah terjerap yang ditandai oleh perubahan warna larutan menjadi hijau kebiruan. Terjadinya perubahan warna menjadi hijau kebiruan karena larutan menangkap adanya ammonia dalam bahan

yang bersifat basa sehingga mengubah warna merah muda menjadi hijau kebiruan. Asam borat (H_3BO_3) berfungsi sebagai penangkap NH_3 berupa gas yang bersifat basa agar ammonia dapat ditangkap secara maksimal.

Titration

Destilat yang terkumpul kemudian dititrasi dengan H_2SO_4 0,03 N hingga larutan dari warna hijau muda berubah menjadi warna merah muda. Reaksi yang terjadi pada proses titrasi yaitu sebagai berikut (Hermawati *et al.*, 2022):



Adapun hasil titrasi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Titrasi

No	Kode Lab	Pembacaan Volume Penitar (mL)		
		Awal	Akhir	Akhir – Awal
1	BLK	0,00	0,01	0,01
2	AG 8	0,01	4,10	4,09
3	AG 8	4,10	8,47	4,37
4	STD	8,47	9,31	0,84
5	STD	9,31	10,14	0,83

Adapun hasil analisis kandungan N-total dalam sampel pupuk dapat dilihat pada Tabel 2.

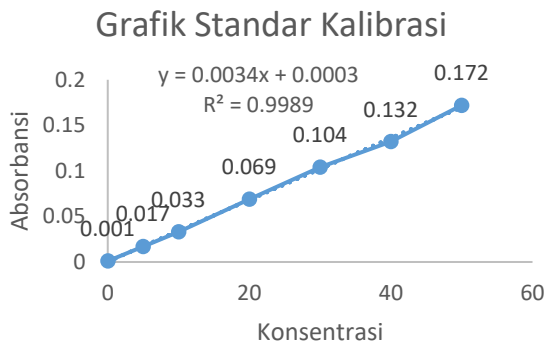
Tabel 2. Hasil Analisis Kadar N-total Sampel Tanah

No.	Kode Lab	N total (%)
1	Sampel Pupuk AG8	0,77%
2	Sampel Pupuk AG8 (duplo)	0,82%
3	Standar	0,16%
4	Standar (duplo)	0,15%

Berdasarkan tabel 2 di atas, kadar nitrogen total yang terkandung dalam sampel pupuk AG8 memiliki rentang sekitar 0,77 – 0,82%. Kadar N total sampel pupuk tersebut memenuhi standar (SNI 19-7030-2004), di mana menurut SNI 19-7030-2004 kadar N minimum berkisar 0,40%. Hal ini dapat disimpulkan bahwa sampel pupuk tersebut sangat layak untuk digunakan.

Penetapan Fosfor Total

Analisis kadar P dalam pupuk organik dapat dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Proses analisis terlebih dahulu pemeriksaan pada larutan baku dengan deret 0, 5, 10, 20, 30, 40, dan 50 ppm pada panjang gelombang 700 nm untuk melihat kelinearan dari deret tersebut (Hendrawati *et al.*, 2016).



Gambar 1. Kurva hubungan absorbansi dengan konsentrasi larutan baku P.

Berdasarkan pada gambar 1, menunjukkan linear antara konsentrasi dengan absorbansi karena

diperoleh nilai korelasi (R^2) = 0,9989. Nilai korelasi tersebut sangat baik karena mendekati 1 sehingga dapat dikatakan linear. Selanjutnya, hasil kadar P-total yang diperoleh dari sampel tanah dapat dilihat pada tabel 3.

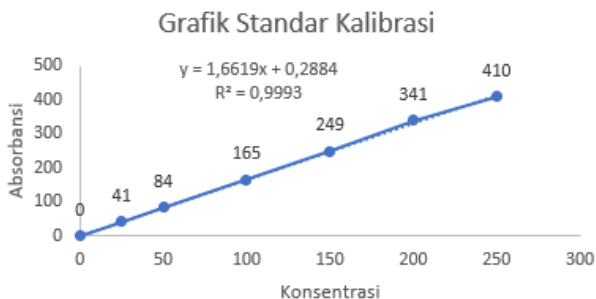
Kadar fosfor total yang terkandung dalam sampel pupuk AG8 memiliki rentang sekitar 0,57 – 0,56%. Kadar P total sampel pupuk tersebut memenuhi standar SNI 19-7030-2004, di mana menurut SNI 19-7030-2004 kadar P minimum berkisar 0,10%. Hal ini dapat disimpulkan bahwa sampel pupuk tersebut sangat layak untuk digunakan.

Tabel 3. Hasil Analisis Kadar P total Sampel Pupuk

No.	Kode Lab	Absorbansi	Konsentrasi (ppm)	P total (%)
1	Sampel Pupuk AG8	0,141	41,382	0,56
2	Sampel Pupuk AG8 (duplo)	0,144	42,265	0,57
3	Standar	0,153	44,912	0,61
4	Standar (duplo)	0,152	44,618	0,60

Penetapan Kalium Total

Analisis kadar K dalam pupuk organik dapat dilakukan dengan menggunakan Flamefotometer. Proses analisis terlebih dahulu pemeriksaan pada larutan baku dengan deret 0, 25, 50, 100, 150, 200, dan 250 ppm untuk melihat kelinearan dari deret tersebut.



Gambar 2. Kurva hubungan absorbansi dengan konsentrasi larutan baku K.

Berdasarkan pada gambar 2, menunjukkan linear antara konsentrasi dengan absorbansi karena diperoleh nilai korelasi (R^2) = 0,9993. Nilai korelasi tersebut sangat baik karena mendekati 1 sehingga dapat dikatakan linear dan dapat diterima. Adapun hasil kadar K total yang diperoleh dari sampel tanah dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Kadar K total Sampel Pupuk

No.	Kode Lab	Absorbansi	K total (%)
1	Sampel Pupuk AG8	79	1,16
2	Sampel Pupuk	80	1,17

No.	Kode Lab	Absorbansi	K total (%)
	AG8 (duplo)		
3	Standar	328	4,77
4	Standar (duplo)	322	4,68

Berdasarkan tabel 3, kadar Kalim total yang terkandung dalam sampel pupuk AG8 memiliki rentang sekitar 1,16 – 1,17%. Kadar K total sampel pupuk tersebut memenuhi standar SNI 19-7030-2004, di mana menurut SNI 19-7030-2004 kadar K minimum berkisar 0,20%. Hal ini dapat disimpulkan bahwa sampel pupuk tersebut sangat layak untuk digunakan.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil praktik kerja lapangan yang telah dilaksanakan, maka dapat disimpulkan bahwa kadar N total pada sampel AG8 sebesar 0,77% dan sampel AG8 (duplo) sebesar 0,82%. Kadar N total sampel pupuk tersebut memenuhi standar SNI 19-7030-2004, di mana menurut SNI 19-7030-2004 kadar N minimum berkisar 0,40%. Kadar P total pada sampel AG8 sebesar 0,55% dan sampel AG8 (duplo) sebesar 0,57%. Kadar P total sampel pupuk tersebut memenuhi standar SNI 19-7030-2004, di mana menurut SNI 19-7030-2004 kadar P minimum berkisar 0,10%. Kadar K total pada sampel AG8 sebesar 1,16%, sampel AG8 (duplo) sebesar 1,17%. Kadar K total sampel pupuk tersebut memenuhi standar SNI 19-7030-2004, di mana menurut SNI 19-7030-2004 kadar K minimum berkisar 0,20%.

Daftar Pustaka

Aqidah, N., dan Nontji, D. M. 2022. Analisis Unsur Hara Makro Pupuk Organik Berbahan Dasar Serbuk Gergaji Kayu dan Limbah Kotoran Ayam dengan Berbagai Konsentrasi *Effective*

- Microorganism-4* (EM-4). *Jurnal AGrotekMAS*, Vol. 3, No. 1, Pp 9 – 20.
- Hendrawati, Tri, H. P., dan Nuni, N. R. 2016. *Analisis Kadar Phosfat dan N-Nitrogen (Amonia, Nitrat, Nitrit) pada Tambak Air Payau akibat Rembesan Lumpur Lapindo di Sidiarjo, Jawa Timur*, FST UIN Syarif Hidayatullah Jakarta: Program Studi Kimia.
- Hermawati, A. T., Febi, I. F., dan Sri, W. 2022. Analisis Kadar Nitrogen Total pada Pupuk Padat dengan Metode Kjeldahl di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Yogyakarta. *INDONESIAN JOURNAL OF CHEMICAL RESEARCH*, Vol. 6, No. 2, Pp 80 – 91.
<https://doi.org/10.20885/ijcr.vol6.iss2.art4>
- Lassi, J. D. 2019. *Manajemen Pembuatan Pupuk Organik Padat Di Seminari ST.Yohanes Paulus II Desa Batu Cermin Kecamatan Komodo Kabupaten Manggarai Barat*, Politeknik Pertanian Negeri Kupang: Jurusan Manajemen Pertanian Pertanian Lahan Kering.
- Purwanto, H., Simbolon, H. F. S., Prayoga, A. E., Sembiring, E. S., Habibillah, H., Maulana, I., Dianca, J. C., dan Iqbal, J. M. 2024. Pemanfaatan Kotoran Hewan, Batang Pisang dan Eceng Gondok Menjadi Pupuk Kompos di Desa Bagan Baru Kecamatan Nibung Hangus Kabupaten Batubara. *Wahana Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, Vol. 2, No. 2, Pp 42 – 45.
- Rianditya, O. D., dan Sri, H. 2020. Pengaruh Pemberian Pupuk Fosfor terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Tebu VAR. Bululawang Hasil Mutasi. *Berkala Ilmiah PERTANIAN*, Vol. 5, No. 1, Pp 52 – 57.
- SNI 19-7030-2004. *Spesifikasi kompos dari sampah organik domestik*. Badan Standardisasi Nasional.
- Sulistiawan, E. 2021. *Pengaruh Pupuk NPK Organik dan Pupuk Organik Cair TOP G2 terhadap Pertumbuhan serta Produksi Tanaman Terung Gelatik (Solanum melongena L.)*. Riau: Universitas Islam Riau.
- Susana, Jumini, dan Mardhiah, H. 2022. Pengaruh Dosis Pupuk NPK dan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Wortel (*Daucus carota L.*). *J. Floratek*, Vol. 17, No. 1, Pp 9 – 18.