

Efektivitas Pupuk Organik Cair dan Asam Humat Terhadap Pertumbuhan, Kandungan Vitamin C dan Fe Tanaman Kale (*Brassica oleracea* var *acephala* DC)

*Effectiveness of Liquid Organic Fertilizer and Humic Acid on Growth, Vitamin C and Fe Content of Water Spinach Plants (*Brassica oleracea* var *acephala* DC)*

Unun Karismaningrum, Elly Proklamasiningsih, Juwarno

Fakultas Biologi, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto 53122 Indonesia

*Corresponding author, Email: ununkarisma25@gmail.com

Rekam Jejak Artikel:

Diterima : 05/08/2024

Disetujui : 23/09/2024

Abstract

Kale (*Brassica oleracea* var *acephala* DC) is a vegetable plant that contains a lot of vitamin C and Fe. Kale growth is greatly affected by the attainability of nutrients in the planting medium, therefore further experiments are needed on the appropriate dosage of liquid organic fertilizers in increasing growth. This research aimed to find out the effect of POC and humic acid, and determined the suitable concentration on growth parameters, vitamin C, and Fe content of kale. Two-factor factorial RAL is a method used in this research consisting of two factors including: firstly, POC (P) has four concentrations, namely 0, 20, 40, and 60 mL / L. Secondly, humic acid (H) with two concentrations, namely 0 g / kg, 4 g / kg. There were eight treatment combinations with three replications. Statistical tests software (PASW 18) was utilized to analyze the research data, with the outcomes obtained showing that the interaction of POC and humic acid affected several growth parameters including the total wet weight of the plant, the dry weight of the leaves, and the wet weight of the kale leaves. The concentration of POC and humic acid that can increase kale growth was the treatment of POC 20 mL/L and humic acid 4g/kg (P2H2), but it is less effective in increasing the Fe and vitamin C content of kale.

Key Words: Humic acid, *Brassica oleracea* var *acephala* DC, Fe, liquid organic fertilizer, vitamin C

Abstrak

Kale (*Brassica oleracea* var *acephala* DC) merupakan tanaman sayuran yang banyak mengandung vitamin C dan Fe. Pertumbuhan tanaman kale sangat dipengaruhi oleh ketersediaan nutrisi didalam media tanam, oleh karena itu dibutuhkan eksperimen lanjutan tentang dosisi pupuk organik cair yang sesuai dalam meningkatkan pertumbuhan. Riset ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh POC dan asam humat, serta menentukan konsentrasi yang tepat pada parameter pertumbuhan, kandungan vitamin C, dan Fe kale. RAL faktorial dua faktor adalah metode yang dipakai pada riset ini, faktor pertama POC (P) terdiri atas empat macam konsentrasi yaitu 0, 20, 40, dan 60 mL/L. Faktor kedua yaitu asam humat (H) dengan dua macam konsentrasi yaitu 0 g/kg, 4 g/kg. Terdapat delapan kombinasi perlakuan dengan tiga kali ulangan. Software uji statistik (PASW 18) digunakan untuk menganalisis data penelitian dengan hasil yang diperoleh menunjukkan interaksi POC dan asam humat mempengaruhi beberapa parameter pertumbuhan yaitu : bobot basah keseluruhan tanaman, bobot kering daun, dan bobot basah daun kale. Pemberian konsentrasi POC dan asam humat yang dapat meningkatkan pertumbuhan kale adalah perlakuan POC 20 mL/L dan asam humat 4g/kg (P2H2), akan tetapi kurang efektif untuk meningkatkan kandungan Fe dan vitamin C kale.

Kata kunci: Asam humat, *Brassica oleracea* var *acephala* DC, Fe, pupuk organik cair, vitamin C

PENDAHULUAN

Industri kesehatan dan gizi memberi perhatian pada sayuran kale (*Brassica oleracea* var *acephala*) karena kandungan nutrisinya yang unggul (Thavarajah *et al*, 2016). nutrisi yang terkandung didalam kale antara lain vitamin C, dimana kandungan vitamin C kale lebih tinggi dari yang ada di jambu biji dan jeruk (Agustin & Fauzi, 2019). Disamping itu, kale juga memiliki kandungan Fe. Menurut Ayaz *et al* (2006), kandungan Fe nya adalah 72,6 µg/g. Sayuran ini bermanfaat untuk kesehatan, karena kaya akan mineral, vitamin, karbohidrat, serat, dan protein. Kandungan karbohidrat dan glukosinolat fitokimia yang terdapat didalamnya dapat mencegah obesitas dan kanker (Thavarajah *et*

al, 2016). Sayuran ini daun-nya dapat dikonsumsi dalam bentuk mentah atau salad, seperti diolah menjadi jus dan makanan lainnya. Permintaan sayuran kale di Indonesia meningkat karena adanya perubahan cara orang mengonsumsi makanan. Karena makanan yang segar dan sehat tidak mengandung radikal bebas yang dapat berbahaya bagi kesehatan, makanan yang segar dan sehat memiliki gizi yang tetap terjaga, maka orang-orang mulai tertarik mengonsumsinya (Uswatun, 2022). Oleh karena itu, kualitas tanaman perlu ditingkatkan melalui berbagai strategi yang dapat dilakukan untuk memaksimalkan pertumbuhan tanaman kale

diantaranya dengan cara menerapkan pemberian perlakuan pupuk organik cair dan asam humat.

POC adalah larutan yang dibuat dari sisa kotoran hewan atau sisa tanaman yang memiliki beberapa unsur hara. Hara yang ada didalam POC NASA adalah : N, Ca, P, K, CL, Mg, Mn, Fe 12,89 ppm, Zn, Na, NaCl, C/N, lemak 0,44%, Protein 0,72% (Nurahmi *et al*, 2010). POC bermanfaat menambah dan memacu terbentuknya klorofil daun untuk meningkatkan laju fotosintesis (Wanimbo dan Tuhuteru, 2020). Pertumbuhan tanaman dan pembentukan klorofil dapat ditingkatkan dengan pemberian nitrogen yang optimal (Fajri dan Soelistyono, 2018). Untuk memaksimalkan penyerapan unsur hara tanaman, perlu ditambahkan asam humat pada media tanam. Asam humat mempunyai kemampuan membentuk kompleks Al dan Fe karena asam humat merupakan makromolekul polielektrolit gugus -OH fenolik, -COOH, dan -OH alkoholat (Wahyuningsih *et al*, 2016). Dengan memperbaiki kesuburan tanah, asam humat dapat secara tidak langsung mempengaruhi pertumbuhan pada tanaman (Rinaldi, *et al*, 2019). Sifat kimia asam humat menyebabkan fraksi humat bermuatan negatif dari disosiasi ion H dari beberapa gugus fungsional. Oleh karena itu, kemampuan akar tanaman dalam menyerap hara didalam tanah meningkat (Dhoni *et al*, 2012). Berdasarkan pernyataan di atas, POC dan asam humat mampu mempengaruhi pertumbuhan tanaman, maka dari itu perlu dilakukan penelitian konsentrasi POC dan asam humat pada tanaman, khususnya kale. Riset ini secara spesifik dilakukan untuk mengetahui efektivitas POC dan asam humat terhadap pertumbuhan, kandungan vitamin C, dan Fe tanaman kale sebagai dasar pengembangan studi ilmu biologi dibidang pertanian.

MATERI DAN METODE

Dalam riset ini, bahan yang digunakan antara lain: benih kale, pasir, tanah, asam humat, pupuk organik cair NASA, *aquades*, asam nitrat, ammonium tio sianat 1,5 M, indikator amilum 1%, iodium 0,01 N.

Dalam riset ini, alat yang dipakai yaitu : timbangan analitik, timbangan digital, pipet ukur, gelas ukur, pipet tetes, labu ukur, erlenmeyer 100 mL, cooler, penggaris, ember, sprayer, ice bag, mortar, pestle, spatula, corong, kertas saring, buret, klem, statif, spektrofotometer, kuvet, oven, loyang, muffle furnace.

RAL faktorial dua faktor adalah metode yang diaplikasikan pada riset ini, yang terdiri atas faktor 1 : POC NASA (P), yang memiliki empat jenis konsentrasi: 0, 20, 40, dan 60 mL/L dan faktor 2 asam humat (H), yang memiliki dua jenis konsentrasi: 0 g/kg, dan 4 g/kg. Dengan demikian, dihasilkan delapan kombinasi perlakuan dimana setiap kombinasi perlakuan di ulang sebanyak tiga kali.

Variabel yang diamati adalah variabel terikat dengan parameter yang diamati terdiri atas jumlah

daun, lebar daun, bobot basah keseluruhan tanaman, bobot basah daun, kandungan vitamin C, bobot kering daun, bobot kering keseluruhan tanaman, dan kandungan Fe yang terdapat didalam tanaman.

Data analisis penelitian di uji statistik dengan software PASW Statistics 18. Seluruh parameter pengamatan dianalisis dengan rancangan acak lengkap faktorial dua faktor pada tingkat kesalahan 5% dan 1%, kemudian hasil data yang signifikan diuji lanjutan dengan uji Duncan pada tingkatan kesalahan 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter pada riset ini adalah bobot basah daun, lebar daun, bobot kering keseluruhan tanaman, jumlah daun, kandungan vitamin C, bobot kering daun, bobot basah keseluruhan tanaman, dan kandungan Fe. Hasil dari analisis ragam menunjukkan aplikasi perlakuan signifikan pada beberapa parameter pertumbuhan.

Proses yang menyebabkan perubahan dalam ukuran tanaman yang berdampak pada hasil disebut sebagai pertumbuhan tanaman (Priotomo dan Widyawati, 2024). POC Nasa mengandung unsur hara K 0,31%, N 0,12%, Mo 0.2 ppm, P₂O₅ 0,03%, Ca, Fe 12,89 ppm, Mn, Cu (Anonim, 2005 dalam Wanimbo & Tuhuteru, 2020). Unsur P dan K berperan memperkuat dinding sel daun pada tanaman sehingga daun tidak mudah gugur (Nasution dan Meiriani, 2014). Kalium berfungsi membantu tanaman memperkuat jaringan dan membentuk antibodi tanaman untuk melawan penyakit dan kekeringan (Samsudin *et al*, 2018). Selain itu, unsur hara P, N, dan Mg berfungsi menambah lebar daun tanaman (Wahyuningsih *et al*, 2016).

Selain memberikan POC, asam humat juga berperan dalam proses pertumbuhan tanaman. Asam humat mampu membentuk dan mengikat senyawa kompleks bersamaan dengan ion logam yang mempengaruhi ketersediaannya unsur hara P, yang diperlukan tanaman dalam pertumbuhan (Najiyati & Danarti, 1999). Sifat fisika tanah yang baik akan memberi dampak terhadap tersedianya air dan juga hara, yang membuat akar tanaman bisa menyerap unsur hara dengan lebih mudah serta membantu meningkatkan proses tumbuh tanaman (Wahyuningsih *et al*, 2016).

Pemberian POC dan asam humat menunjukkan bahwa terdapat interaksi, antara kedua faktor tersebut terhadap bobot basah daun, bobot kering daun, dan bobot basah keseluruhan tanaman. Interaksi pemberian POC 20 mL/L dan asam humat 4 g/kg paling efektif untuk diaplikasikan ke tanaman kale karena menunjukkan pertumbuhan yang paling signifikan (Tabel 1.). Hal ini mengindikasikan kombinasi POC dan asam humat dapat menambah tersedia-nya unsur hara dan mendukung proses fotosintesis untuk pertumbuhan kale. Konsentrasi POC yang sesuai akan memenuhi kebutuhan nutrisi

Tabel 1. Interaksi pemberian POC dan asam humat terhadap beberapa parameter pertumbuhan kale

Perlakuan	$\bar{x} \pm sd$		
	Bobot basah daun (g)	Bobot basah keseluruhan tanaman (g)	Bobot kering daun (g)
P1H1	2,67 ± 0,577 a	4,33 ± 0,577 a	1,00 ± 0,000 a
P1H2	15,00 ± 1,000 b	21,67 ± 1,155 bc	3,33 ± 0,577 c
P2H1	11,33 ± 1,528 b	16,33 ± 0,577 b	1,67 ± 0,577 ab
P2H2	27,67 ± 2,082 d	46,33 ± 7,572 e	4,67 ± 1,155 d
P3H1	11,33 ± 1,155 b	16,33 ± 2,517 b	2,00 ± 0,000 b
P3H2	21,67 ± 3,786 c	28,33 ± 4,041 d	4,00 ± 0,000 cd
P4H1	14,33 ± 1,528 b	19,67 ± 0,577 b	3,00 ± 0,000 c
P4H2	21,00 ± 3,000 c	27,00 ± 4,583 cd	3,67 ± 0,577 c

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji duncan 0,05

Tabel 2. Beberapa parameter pertumbuhan tanaman kale yang diberi POC

Perlakuan	$\bar{x} \pm sd$		
	Jumlah daun (helai)	Lebar daun (cm)	Bobot Kering Keseluruhan Tanaman (g)
P1	5,00 ± 0,894 a	5,517 ± 2,0894 a	2,50 ± 1,975 a
P2	6,67 ± 1,211 c	7,867 ± 1,4514 b	0,4217 ± 0,06145 b
P3	5,83 ± 0,983 b	7,933 ± 1,1483 b	0,3567 ± 0,06439 ab
P4	5,83 ± 0,408 b	7,617 ± 1,2624 b	0,3583 ± 0,05529 ab

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji duncan (P) 0,05

dengan baik pada tanaman, yang akan memperbaiki pertumbuhan dan meningkatkan produktifitas tanaman (Marliah *et al*, 2012).

Peningkatan bobot basah disebabkan oleh tersedianya nutrisi pada media tanam, sehingga dapat di serap secara optimum oleh perakaran yang pada gilirannya dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman. Jika ketersediaan hara N yang diberikan oleh pupuk melimpah, tanaman akan tumbuh dengan baik (Erawan *et al*, 2013). Pertumbuhan pada tanaman dapat dipengaruhi ketersediaan nutrisi yang berhasil diserap melalui akar tanaman bersamaan dengan air. Dengan pertumbuhan yang lebih baik, bobot basah yang dihasilkan tanaman akan lebih besar. Kalium berperan dalam perkembangan jaringan meristem pada panjang dan lebar daun. fosfor mempunyai peranan untuk mengaktifkan enzim pada proses fotosintesis (Kusumawati *et al*, 2015). Selain unsur kalium, nitrogen dan fosfor juga dapat mempengaruhi pertumbuhan tanaman misalnya pada bobot basah tanaman. Unsur hara dalam POC mampu mempengaruhi pertumbuhan tanaman yang di cerminkan oleh bobot kering dan bobot basah tanaman (Pujiasmanto *et al*, 2009). Perbedaan bobot kering dapat juga disebabkan karena pemberian POC pada caisim mampu memacu metabolisme pada tanaman (Ohorella, 2012).

Hasil analisis pada rata-rata bobot kering keseluruhan tanaman, lebar daun, dan jumlah daun, menunjukkan hanya berpengaruh secara mandiri.

Tabel 2. Parameter lebar daun tanaman kale yang diberi asam humat

Perlakuan	$\bar{x} \pm sd$
	Lebar daun (cm)
H1	6, 158 ± 1,6295 a
H2	8,308 ± 1,1237 b

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji duncan (P) 0,05

Tabel 4. Ringkasan Hasil Analisis Ragam Pengaruh Pupuk Organik Cair dan Asam Humat Terhadap Parameter Kandungan Vitamin C

Sumber Keragaman	Kandungan Vitamin C (g)
P	1,373 NS
H	2,756 NS
PH	1,125 NS

Tabel 5. Kandungan Fe Tanaman Kale Yang Diberi POC

Perlakuan	$\bar{x} \pm sd$
	Kandungan Fe (g)
P1	0,0983 ± 0,03061 b
P2	0,0650 ± 0,01761 a
P3	0,0600 ± 0,01414 a
P4	0,0600 ± 0,02530 a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji duncan (P) 0,05

Pengamatan lebar daun bertujuan memberikan gambaran laju fotosintesis yang berkaitan dengan biomasa tanaman (Najiyati & Danarti, 1999). Respon tanaman dalam menangkap energi dari sinar matahari dalam fotosintesis mempengaruhi peningkatan lebar daun (Gomies *et al*, 2012). Proses respirasi mengubah hasil fotosintesis, yang menghasilkan energi untuk pembesaran dan pembelahan sel pada daun, sehingga daun mencapai lebar maksimal. Tanaman menyerap phosphor dari pupuk organik, yang mempengaruhi perkembangan jaringan meristem, yang berdampak pada lebar daun (Lindawati, 2000). Kalium berperan mempengaruhi perkembangan jaringan meristem sehingga berpengaruh terhadap lebar daun (Sutejo, 2002). Hasil analisis pemberian asam humat menunjukkan hanya berpengaruh secara mandiri terhadap parameter lebar daun.

Hasil analisis kandungan vitamin C tidak berpengaruh baik secara mandiri maupun secara interaksi. Kandungan vitamin C pada perlakuan yang di-cobakan tidak menunjukkan perbedaan antar perlakuan. Hal ini diduga bahwa hasil dari proses fotosintesis berpengaruh terhadap pertumbuhan, tetapi kandungan fotosintat yang merupakan senyawa awal tidak berpengaruh dalam biosintesis vitamin C. Senyawa awal dalam biosintesis vitamin C adalah glukosa 6P yang berasal dari glukosa hasil fotosintesis, kemudian isomerasi, dan defosforilasi (Fenech *et al*, 2019).

Hasil analisis pemberian POC berpengaruh secara mandiri pada parameter uji kandungan Fe. Perlakuan POC menurunkan kandungan Fe dalam kale. Tanaman memiliki mekanisme yang kompleks untuk menjaga keseimbangan kadar besi dan mencegah toksisitas akibat kelebihan besi. Beberapa protein penting dalam pengaturan homeostasis besi adalah ferritin dan FIT (*FER-like Iron deficiency-induced Transcription factor*). Ferritin berfungsi menyimpan besi dalam bentuk tidak larut di dalam kloroplas dan organel lainnya, sehingga mencegah akumulasi besi bebas yang dapat menyebabkan stres oksidatif. FIT adalah faktor transkripsi yang mengatur ekspresi gen-gen yang terkait dengan penyerapan dan pengangkutan besi, khususnya dalam kondisi defisiensi besi (Kobayashi et al, 2018).

SIMPULAN

Terdapat interaksi antara POC dan asam humat dalam mempengaruhi pertumbuhan tanaman kale (*Brassica oleracea var acephala DC.*) yaitu pada parameter pertumbuhan bobot basah keseluruhan tanaman, bobot kering daun, dan bobot basah daun. Pemberian konsentrasi POC dan asam humat yang dapat meningkatkan pertumbuhan kale adalah perlakuan POC 20 mL/L dan asam humat 4g/kg, akan tetapi kurang efektif untuk meningkatkan kadar vitamin C dan Fe kale (*Brassica oleracea var acephala DC.*).

DAFTAR REFERENSI

- Agustin, H., & Fauzi, A. R. (2019). Induksi Pembungaan Kale Dengan Aplikasi Pupuk N, P Dan Pemberian Hormon Giberelin. *Agrin*, 23(2), pp. 132–143.
- Dhoni, Hermanto., N.K.T, Dharmayani., R, Kurnianingsih., & S.R, Kamali. (2012). Pengaruh Asam Humat Sebagai Pelengkap Pupuk Pada Tanaman Jagung Terhadap Efisiensi Pemupukan Di Lahan Kering Kec. Bayan Kab. Lombok Utara – Ntb. *Jurnal Ilmu - Ilmu Pertanian*, 16, pp. 100–107.
- Erawan, D., Wa, o, Y., & Andi, B. (2013). Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea L*) Pada Berbagai Dosis Pupuk UREA. *Jurnal Agroteknos*, 3(1), pp. 19–25.
- Fajri, L. N., & Soelistyono, R. (2018). Pengaruh Kerapatan Tanaman dan Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kale (*Brassica oleracea var acephala*). *Plantropica Journal of Agricultural Science*, 3(2), pp. 133–140.
- Fenech, M., Amaya, I., Valpuesta, V., & Botella, M. A. (2019). Vitamin C content in fruits: Biosynthesis and regulation. *Frontiers in Plant Science*, 9(January), pp. 1–21.
- Gomies, L., Rehatta, H., & Nandisa, J. (2012). pengaruh pupuk organik cair RII terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kubis bunga (*Brassica oleracea var. Botrytis L.*). *Ilmu Budaya Tanaman*, pp. 13–20.
- Kobayashi, T., Tomoko Nozoye, & Nishizawa, N. K. (2018). *Iron Transport and Its Regulation in Plant*. pp. 1–43.
- Kusumawati, K., Muhartini, S., & Rogomulyo, R. (2015). Pengaruh Konsentrasi dan Frekuensi Pemberian Limbah Tahu Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bayam (*Amaranthus tricolor L.*) Pada Media Pasir Pantai. *Vegetalika*, 4(2), pp. 48–62.
- Lindawati, N., I. dan H. S. (2000). pengaruh pemupukan nitrogen dan interval pemotongan terhadap produktivitas dan kualitas rumput lokal kumpai pada tanah podzolik merah kuning. *JPPTP*, pp. 130–133.
- Marlia, A., Hayati, M., & Muliansyah, I. (2012). Pemanfaatan Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Beberapa Varietas Tomat (*Lycopersicum esculentum L.*). *Jurnal Agrista*, 16(3), pp. 122–128.
- Najiyati, S., & Danarti. (1999). *Palawija, Budidaya, dan Analisis Usaha Tani*. Jakarta: Penebar swadaya.
- Nasution, F. J., & Meiriani, L. M. (2014). Aplikasi Pupuk Organik Padat dan Cair Dari Kulit Pisang Kepok Untuk Pertumbuhan dan Produksi Sawi (*Brassica juncea L.*). *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 2(3), pp. 1029–1037.
- Nurahmi, E., HAR, H., & Mulyani, S. (2010). Pertumbuhan dan Hasil Kubis Bunga Akibat Pemberian Pupuk Organik Cair Nasa Dan Zat Pengatur Tumbuh Hormonik. *Jurnal Agrista*, 14(1), pp. 1–7.
- Ohorella, Z. (2012). Pengaruh dosis pupuk organik cair (POC) kotoran sapi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi hijau (*Brassica sinensis L.*). *Agroforestri*.
- Priotomo, G. B., & Widyawati, N. (2024). Efektifitas Kompos “Lampislur” Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Pagoda (*Brassica narinosa L.*). *Jurnal Pertanian Agros*, 26(1), pp. 4597–4605.
- Pujiasmanto, B., Pratignyu, S., Toeranto dan Ali, I. (2009). pengaruh macam dan dosis pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanama sambiloto (*Andrographis paniculata Ness*). *Ilmu Tanah Dan Agroklimatologi*.
- Rinaldi, R., Siregar, N., & Sahreni. (2019). Pengintegrasian Pupuk Organik Dengan Asam

- Humat Dalam Bentuk Granul Kelompok Tani Sekar Desa Rumbio Kec. Panyabungan Utara. *Jurnal Education and Development*, 7(2), pp. 44–49.
- Samsudin, W., Selomo, M., & Natsir, M. F. (2018). Pengolahan limbah cair industri tahu menjadi pupuk organik cair dengan penambahan efektif mikroorganisme-4 (EM-4). *Jurnal Nasional Ilmu Kesehatan (JNIK) LP2M Unhas*, 1(2).
- Sutejo, M. (2002). *Pupuk dan cara pemupukan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Thavarajah, D., Thavarajah, P., Abare, A., Basnagala, S., Lacher, C., Smith, P., & Jr, G. F. C. (2016). Mineral micronutrient and prebiotic carbohydrate profiles of USA-grown kale (*Brassica oleracea* L. var. *acephala*). *Journal of Food Composition and Analysis*, 52, pp. 9–15.
- Uswatun, C. (2022). Income Analysis And Marketing Strategy Hydroponic Vegetables (Case Study Of Hydroponic Vegetable Farming Owned By Mr. Gleni Hasan Huwoyon In Limo District, Depok City). *Jurnal Riset Ilmu Akuntansi*, 1(4), pp. 291–303.
- Wahyuningsih, W., Proklamasiningsih, E., & Dwiati, M. (2016). Serapan Fosfor dan Pertumbuhan Kedelai(*Glycine max*) pada Tanah Ultisol dengan Pemberian Asam Humat. *Biosfera*, 33(2), pp. 66.
- Wanimbo, P., & Tuhuteru, S. (2020). Aplikasi Pupuk Organik Cair NASA Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium cepa* var. *Agregatum* L.) Varietas Lokal Wamena. *AGROVITAL : Jurnal Ilmu Pertanian*, 5(2), pp. 78.