

Pengaruh Bioslurry (Padat dan Cair) dan Jenis Tanah terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di *Pre Nursery*

Iqbal Putra Pratama^{*)}, Dian Pratama Putra, Hangger Gahara Mawandha

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian INSTIPER Yogyakarta

^{*)}Email Korespondensi : iqbalputra0208@gmail.com

ABSTRAK

Kelapa sawit ialah suatu jenis tanaman perkebunan yang cukup krusial untuk dijaga dan diperluas di Indonesia. Karena pertanian kelapa sawit di Indonesia terus berkembang, dengan meningkatnya perkembangan kelapa sawit di Indonesia, keperluan untuk bibit bermutu juga semakin banyak. Bibit kelapa sawit menunjukkan respons fisiologis yang tinggi terhadap ketersediaan nutrisi dalam media tanam, yang secara langsung memengaruhi laju serta kualitas pertumbuhannya. Penelitian bertujuan guna mengkaji pengaruh Bioslurry padat dan cair serta jenis tanah terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*. Dilaksanakan di Jl. Nangka 2 Timbulrejo Desa Maguwoharjo, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, periode November 2025 hingga Maret 2026. Dilaksanakan dengan menerapkan 2 faktor yang diatur dalam rancangan acak lengkap (RAL) Faktor pertama ialah Bioslurry padat serta cair yang terbagi atas 3 aras yakni: tanpa bioslurry (kontrol), padat 200 g, cair 200 ml. Faktor kedua ialah jenis tanah yang terbagi atas 3 aras yakni: Latosol, Regosol, Entisol. sehingga, terdapat 9 kombinasi perlakuan yang diperoleh dari $3 \times 3 = 9$ kombinasi dengan diulang 4 kali, total bibit percobaan yang diperlukan ialah $9 \times 4 = 36$ bibit. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis varians (ANOVA) signifikansi 5%. Jika terdapat perbedaan yang signifikan, uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) 5%. Hasil mengindikasikan tidak ada interaksi antara perlakuan bioslurry padat serta cair dan jenis tanah terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*. Pemberian bioslurry padat dan cair serta jenis tanah berpengaruh nyata terhadap parameter panjang akar serta pH tanah, Bioslurry padat dengan dosis 200 g dan bioslurry cair dosis 200 ml memberikan rerata tertinggi pada parameter panjang serta pH tanah. Tanah regosol menunjukkan pengaruh terbaik terhadap parameter pH tanah, tinggi tanaman, jumlah daun serta panjang daun.

Kata Kunci: bioslurry padat dan cair, jenis tanah, bibit kelapa sawit di *pre nursery*.

PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) ialah suatu jenis tanaman perkebunan yang cukup krusial untuk dijaga dan diperluas di Indonesia. Ini dapat dilihat dari fakta bahwa produk olahan yang dihasilkan tanaman kelapa sawit memiliki nilai ekonomi tertinggi. Luasan areal kelapa sawit di Indonesia seiring berjalannya waktu terus terjadi perluasan. Badan Pusat Statistik (BPS) (2024) menuliskan, perkebunan besar di Indonesia cenderung berorientasi pada tanaman kelapa sawit yang jumlahnya mencapai 15,435 juta hektar, naik hampir 100 ribu hektar dibandingkan tahun sebelumnya yang sebesar 15,338 juta hektar (Badan Pusat Statistik, 2024).

Karena pertanian kelapa sawit di Indonesia terus berkembang, dengan meningkatnya perkembangan kelapa sawit di Indonesia, keperluan untuk bibit bermutu semakin banyak.

Dengan demikian, sejumlah faktor krusial perlu dicermati karena berperan langsung dalam menentukan tingkat keberhasilan proses pembibitan. Kriteria media tanam yang optimal ialah dapat menyediakan nutrisi, air serta aerasi yang begitu diperlukan tanaman. Karakteristik fisik serta kimia tanah merupakan hasil interaksi kompleks dari lima unsur penentu tanah, yakni materi induk, kondisi iklim, topografi atau bentuk permukaan lahan, aktivitas biotik, serta dimensi waktu yang memengaruhi proses pedogenesis. Karena ada berbagai faktor pembentuk tanah, maka terdapat banyak jenis tanah dengan karakteristik yang berbeda-beda (Priyono et al., 2019).

Tanah latosol adalah jenis tanah tua dengan warna merah hingga kuning. Struktur tanah ini berupa lempung, dan kandungan bahan organiknya umumnya rendah sampai sedang. Tingkat kesuburan dan kemampuan produksi tanah jenis ini cenderung rendah. Kandungan materi organik pada tanah latosol berada dalam rentang 3-9 persen, biasanya berkisar 5 persen. Reaksi pH tanah ini berada dalam rentang 4,5-6,5, berarti cenderung asam hingga agak asam. Secara umum, tekstur tanah latosol sedikit lembut, memiliki struktur yang rapuh, serta konsistensi yang gembur (Maulana et al., 2023). Dengan menambahkan bahan organik, sifat aerasi dan drainase tanah berjenis lempung menjadi lebih baik. Materi organik juga mendorong kegiatan mikroorganisme pada tanah, baik tanah lempung ataupun pasir.

Tanah regosol ialah suatu macam tanah yang kurang ideal, biasanya terdapat di kawasan tropis pada curah hujan tinggi. Tanah regosol mempunyai produktivitas yang rendah, tetapi masih bisa digunakan untuk pertanian jika dilakukan pengelolaan yang tepat agar kesuburan tanah meningkat. Tanah regosol didominasi oleh pasir, sehingga meskipun proses pernapasan akar di dalam tanah berjalan lancar karena aerasi serta drainase yang baik, kemampuannya dalam menyimpan air sangat rendah. Selain itu, kesuburan tanah regosol juga tidak cukup tinggi (Bimasakti et al., 2017). Dengan pemberian pupuk organik maka materi organik begitu krusial bagi sifat fisika tanah.

Tanah entisol termasuk jenis tanah yang masih muda dan memiliki tekstur utama berupa pasir. Karena tekstur pasirnya, kemampuan tanah untuk menyimpan air juga rendah, karena porositas tanahnya tinggi (Raditya & Suntari, Retno, 2018). Tanah ini memiliki konsistensi yang mudah lepas, agregasi yang rendah, sensitif terhadap erosi, serta kandungan hara yang tidak cukup. Pada tanah entisol umumnya kekurangan P dan K karena unsur hara tersebut masih berada dalam bentuk segar yang belum termineralisasi, sehingga belum dapat dimanfaatkan secara langsung oleh tanaman. Tanah entisol ini umumnya kurang menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman. Maka, dibutuhkan usaha peningkatan produktivitasnya, seperti memberikan pupuk organik.

Bio-slurry ialah hasil dari proses pembuatan biogas. Proses ini menggunakan kotoran ternak dan air, dilakukan dalam ruang tertutup tanpa oksigen. Hasilnya berbentuk cair atau agak kental, warnanya cokelat muda atau hijau gelap. Limbah ini terkandung gelembung gas, tak berbau, serta tak menarik serangga.

Bio-slurry adalah pupuk organik yang sangat berpotensi. Pupuk ini dibuat dari material kotoran sapi, kemudian diolah pada reaktor biogas. Bio-slurry tersedia dalam dua bentuk utama, yakni fase cair dan fase padat, masing-masing memiliki karakteristik fisik dan manfaat agronomis yang berbeda. Bio-slurry memiliki bermacam hara penting yang banyak dibutuhkan oleh tanaman guna pertumbuhan. Zat makro yang terdapat pada bio-slurry ialah nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg), serta sulfur (S). Zat mikro terdapat di dalamnya ialah besi (Fe), mangan (Mn), tembaga (Cu), serta seng (Zn). Selain itu, bio-slurry cair terkandung asam amino, hormon auksin, serta sitokinin (Edy et al., 2021). Dalam analisis berbasis kering, komposisi bioslurry dari kotoran sapi terdiri dari 68,59% bahan organik,

17,87% C-organik, 1,47% N-Total, rasio C/N sebesar 9,09%, 0,52% P₂O₅, dan 0,38% K₂O (Hartanto & Putri, 2013).

Tanah ialah lapisan permukaan bumi paling atas. Tanah terbentuk dari batu yang mengalami proses tererosi dan hancur. Komponen pada tanah yang bagus guna pertumbuhan yakni tanah yang terkandung mineral sebanyak 50%, materi organik 5%, serta air 25%. Tanah ialah suatu bagian dari area tanam yang mempunyai peranan krusial dalam perkembangan bidang pertanian serta berbagai macam sara dan prasarana yang dibangun di atas tanah tersebut. Karena ada berbagai faktor pembentuk tanah, maka terdapat banyak jenis tanah dengan ciri yang berbeda.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Jl. Nangka 2 No. 10B Timburejo Desa Maguwoharjo, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, Yogyakarta. Dengan ketinggian tempat 118 mdpl. Penelitian dijalankan dari bulan November 2024 s/d Maret 2025

Alat yang dipergunakan yakni: cangkul, ayakan, sekop, kayu, bambu, penggaris, pH meter, polybag kecil berukuran 20 cm x 20 cm, alat tulis, timbangan digital serta oven. Sedangkan Bahan yang dipergunakan ialah Bio-slurry padat serta cair, tanah latosol, regosol, entisol, bibit kelapa sawit variets simalungun yang didapat dari Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS).

Penelitian ini merupakan percobaan faktorial yang tersusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri atas dua faktor. Faktor pertama ialah pemberian bioslurry yang terbagi 3 aras yakni tanpa bioslurry (kontrol), bioslurry padat 200 g, bioslurry cair 200 ml. Faktor kedua ialah jenis tanah yang terbagi atas 3 aras yakni tanah latosol, tanah regosol, tanah entisol. Maka diperoleh 9 kombinasi perlakuan yang masing-masing diulang sebanyak 4 kali ulangan. total bibit yang di perlukan ialah $9 \times 4 = 36$ bibit. Data dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (Anova) pada jenjang 5%. Apabila terdapat beda nyata, dilakukan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada jenjang nyata 5%.

Tahapan pelaksanaan penelitian meliputi; persiapan lahan dengan dibersihkan dari sampah serta gulma, lalu permukaan tanah diratakan. Dan dibentuk rumah pembibitan yang berbentuk naungan atau menggunakan paranet agar biji kelapa sawit tidak terkena sinar matahari langsung serta menghindari air hujan menggenang dalam polybag. Tanah diayak terlebih dahulu. Setelah diayak, masing-masing jenis tanah di campur dengan bio-slurry dengan dosis pada perlakuan yang sudah ditentukan.

Bio-slurry di diberikan pada awal penanaman. Bioslurry padat di campur dengan tanah kemudian di masukan ke dalam polybag. Sedangkan untuk bioslurry cair di berikan langsung ke polybag yang telah terisi dengan tanah. Penanaman kecambah harus mencermati posisi arah kecambah. Kecambah dimasukan pada lubang tanam dengan posisi plumula diatas serta radikula di bawah, kemudian kecambah ditutup dengan tanah. Pemeliharaan meliputi penyiraman, penyulaman, pengendalian OPT.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis sidik ragam mengindikasikan jika tidak ada interaksi nyata antara bioslurry dengan jenis tanah terhadap seluruh parameter pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*. Hasil menunjukan jika kedua faktor tersebut tidak saling bekerja sama dalam mempengaruhi pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*. Hal yang menyebabkan tidak terjadinya interaksi dikarenakan bibit kelapa sawit pada *pre nursery* masih bergantung pada cadangan makanan di dalam endosperm guna kebutuhan pertumbuhannya.

Tabel 1. Pengaruh bioslurry padat dan cair terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*

Parameter	Macam Bioslurry		
	Tanpa Bioslurry (Kontrol)	Bioslurry Padat 200 g	Bioslurry Cair 200 ml
Tinggi Tanaman (cm)	26,74 a	27,17 a	26,63 a
Jumlah Daun (helai)	4,67 a	4,50 a	4,25 a
Panjang Daun (cm)	22,72 a	22,49 a	22,04 a
Diameter Batang (cm)	1,08 a	1,09 a	1,08 a
Panjang Akar (cm)	20,95 b	26,39 a	25,65 a
Berat Basah Akar (g)	1,72 a	1,91 a	1,64 a
Berat Kering Akar (g)	0,54 a	0,59 a	0,55 a
Berat Basah Tanaman (g)	7,85 a	8,73 a	8,12 a
Berat Kering Tanaman (g)	1,73 a	1,89 a	1,77 a
pH Tanah (unit)	5,93 b	6,16 a	6,21 a
Klorofil (unit)	54,58 a	56,21 a	54,48 a
Luas Daun (cm ²)	71,93 a	77,41 a	72,51 a

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang serupa pada kolom yang serupa mengindikasikan tidak beda nyata berdasarkan DMRT jenjang nyata 5%.

Tabel 1 menunjukkan jika pada aplikasi bioslurry padat dan cair berpengaruh nyata terhadap parameter panjang akar. Perlakuan pemberian bioslurry pada berbagai jenis berpengaruh nyata terhadap perlakuan kontrol. Bioslurry dalam bentuk padat maupun cair berpengaruh nyata terhadap panjang akar karena kandungan nutrisinya yang tinggi dan bentuknya yang mudah diserap oleh tanaman. Unsur hara ini sangat penting dalam merangsang pertumbuhan akar, khususnya fosfor yang dikenal berperan besar dalam perkembangan sistem perakaran. Menurut Masitoh (2018), selain kandungan hara, bioslurry juga mengandung mikroba menguntungkan yang dapat meningkatkan ketersediaan hara melalui pelarutan fosfat, fiksasi nitrogen, dan dekomposisi bahan organik. Mikroba ini secara tidak langsung juga mendorong perkembangan sistem akar tanaman. Bioslurry terkandung hormon auksin dan sitokin, yang mana berperan mengoptimalkan pertumbuhan akar. Auksin adalah hormon yang bisa membuat akar tanaman tumbuh lebih panjang. Selain auksin, ada juga hormon lain seperti sitokinin yang berperan dalam pembelahan sel-sel tanaman (Ekawati, 2017).

Hal ini menunjukkan bahwa bioslurry padat dan cair tersebut dapat meningkatkan pertumbuhan akar kelapa sawit, yang menjadi suatu indikator penting dalam meningkatkan produktivitas tanaman. Pemberian bioslurry meningkatkan kandungan nutrisi pada tanah, utamanya nitrogen (N), fosfor (P), serta kalium (K), berkontribusi penting didalam perkembangan akar tanaman. Menurut pendapat (Syifa et al., 2020) yang menjelaskan jika fosfor sangat penting bagi tanaman karena membantu pertumbuhan akar. fosfor ini didapat dari hasil fotosintesis yang dibuat oleh daun. Hasil fotosintesis ini digunakan untuk memperluas area pertumbuhan akar, sehingga muncul akar baru yang disebut akar primer.

Dengan demikian, penggunaan bioslurry tidak hanya memberikan tambahan hara, tetapi juga memperbaiki sifat biologi tanah melalui aktivitas mikroba, sehingga tercipta lingkungan perakaran yang lebih subur dan mendukung pertumbuhan bibit kelapa sawit secara optimal. Kombinasi ketersediaan hara dan peran mikroba tanah akan memberikan efek sinergis terhadap pertumbuhan tanaman di fase pre-nursery.

Tabel 2. Pengaruh jenis tanah terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*

Parameter	Jenis Tanah		
	Latosol	Regosol	Entisol
Tinggi Tanaman (cm)	26,62 p	27,12 p	26,71 p
Jumlah Daun (helai)	4,50 p	4,58 p	4,33 p
Panjang Daun (cm)	22,08 p	22,66 p	22,52 p
Diameter Batang (cm)	1,13 p	1,08 p	1,03 p
Panjang Akar (cm)	23,83 p	22,80 p	26,35 p
Berat Basah Akar (g)	1,89 p	1,66 p	1,72 p
Berat Kering Akar (g)	0,62 p	0,50 p	0,56 p
Berat Basah Tanaman (g)	8,56 p	8,10 p	8,05 p
Berat Kering Tanaman (g)	1,85 p	1,78 p	1,76 p
pH Tanah (unit)	5,98 q	6,43 p	5,89 q
Klorofil (unit)	55,17 p	56,48 p	53,63 p
Luas Daun (cm ²)	74,26 p	74,19 p	73,40 p

Keterangan: Angka rerata yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan DMRT jenjang nyata 5%.

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan jika aplikasi bioslurry padat serta cair berpengaruh nyata terhadap parameter pH tanah. Bioslurry dalam bentuk padat maupun cair memiliki karakteristik pH yang cenderung basa, sehingga berpotensi meningkatkan tingkat keasaman tanah menuju kondisi yang lebih netral atau alkalis. Disebabkan proses dekomposisi materi organik dalam bioslurry membentuk ion bikarbonat (HCO_3^-) dan karbonat (CO_3^{2-}) yang dapat menetralkan ion hidrogen (H^+) pada tanah masam, sehingga menyebabkan peningkatan pH. Peningkatan pH tanah akibat dari pemberian bioslurry dapat dijelaskan melalui kandungan bahan organik dan unsur hara dalam bioslurry yang berperan sebagai amelioran tanah. Bahan organik yang bersifat amelioran dan mempunyai kemampuan serta peranan organik yang dapat memenuhi kebutuhan mikroorganisme yang dimasukkan ke dalam tanah (Putra, et al, 2024).

Perlakuan jenis tanah juga berpengaruh nyata terhadap parameter pH tanah. Jenis tanah mempengaruhi pH tanah secara nyata karena perbedaan dalam komposisi mineral, KTK, kandungan bahan organik, tekstur, dan aktivitas biologisnya. Pada hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan bioslurry jenis tanah regosol mempunyai rerata pH terbesar dari seluruh perlakuan yakni sebanyak 6,43. Hasil rerata pH tanah terendah pada perlakuan kontrol tanah entisol sebesar 5,89. Faktor penyebabnya adalah adanya mikroorganisme yang mampu memecah fosfat tak larut. Kenaikan kadar asam organik ini dapat menyebabkan penurunan pH tanah, yang merupakan hal krusial dalam meningkatkan kelarutan fosfat. Sudadi & Maulana, (2022) menyebutkan keasaman tanah tergantung pada jumlah ion H^+ serta OH^- yang ada. Jumlah ion H^+ semakin banyak, nilai pH tanah semakin sedikit. Sebaliknya, ion OH^- semakin banyak, pH tanah semakin banyak. Semakin banyak ion H^+ pada tanah, akan semakin rendah nilai pH tanah tersebut. Pertambahan pH tanah dapat meningkatkan ketersediaan hara esensial dan menekan toksisitas unsur logam berat.

Pemberian bioslurry tidak hanya meningkatkan kesuburan kimia tanah melalui perbaikan pH, tetapi juga menciptakan kondisi yang lebih ideal bagi pertumbuhan tanaman. Tanah dengan pH yang lebih netral akan mendukung ketersediaan unsur hara esensial,

memperbaiki efisiensi penyerapan, serta memfasilitasi aktivitas enzim dan mikroorganisme yang berperan penting dalam proses pertumbuhan tanaman.

Pada tanah yang sangat masam, pemberian bioslurry secara berkelanjutan dapat menjadi solusi ramah lingkungan untuk memperbaiki kesuburan tanah tanpa harus terlalu bergantung pada kapur pertanian. Selain itu, kombinasi bioslurry dengan pupuk anorganik dapat menciptakan sinergi, di mana bioslurry memperbaiki lingkungan tanah sementara pupuk kimia menyediakan nutrisi spesifik dengan volume yang lebih cepat ada bagi tanaman.

KESIMPULAN

Berdasar hasil penelitian serta analisis yang dilaksanakan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pemberian bioslurry padat dan cair memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter panjang akar dan pH tanah. Bioslurry padat dengan dosis 200 g dan bioslurry cair dosis 200 ml memberikan rerata tertinggi pada parameter panjang serta pH tanah.
2. Jenis tanah berpengaruh nyata terhadap parameter pH tanah. Tanah regosol menunjukkan pengaruh terbaik terhadap parameter pH tanah, tinggi tanaman, jumlah daun serta panjang daun.
3. Tidak ada interaksi nyata antara Bioslurry padat serta cair dan jenis tanah pada pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2024. *Luas Tanaman Perkebunan Menurut Provinsi (Ribu Hektar), 2023*. <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/MTMxIzI=/luas-tanaman-perkebunan-menurut-provinsi--ribu-hektar-.html>
- Bimasakti, M. K., Rohmiyati, S. M., & Kautsar, V. (2017). Tingkat Kesuburan Tanah Dibawah Tanaman *Mucuna Brateata* dan *Nepgrolepis*. *Jurnal Agromast*, 2(April), 5–24.
- Edy, A., Sari, R. P. K., & Puji Siswanto, H. (2021). Pengaruh Dosis Pupuk Organik Bio-slurry Cair dan Waktu Aplikasi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Agrotropika*, 20(1), 17. <https://doi.org/10.23960/ja.v20i1.4755>
- Ekawati, R. (2017). Pertumbuhan dan Produksi Pucuk Kolesom pada Intensitas Cahaya Rendah. *Jurnal Kultivasi*, 16(3), 412–417.
- Hartanto, Y dan C.H. Putri. 2013. Pedoman Pengguna dan Pengawas Pengelolaan dan Pemanfaatan Bio-slurry. Tim Biogas Rumah (Biru), Jakarta.
- Masitoh, W., Puspitorini, P., & Widiatmanta, J. (2018). Pengaruh Dosis Pupuk Bioslurry Cair dan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Jurnal Viabel Pertanian*, 12 (2), 32-39.
- Maulana, I., Suryanti, S., & Setyawati, E. (2023). Pemanfaatan Bio – Slurry Pada Jenis Tanah Yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit Di *Main Nursery*. *Kingdom (The Journal of Biological Studies)*, 9(2), 131–137. <https://doi.org/10.21831/kingdom.v9i2.19538>
- Priyono, J., Yasin, I., Dahlan, M., & Bustan, B. (2019). Identifikasi Sifat, Ciri, dan Jenis Tanah Utama di Pulau Lombok. *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan*, 5(1), 19–24. <https://doi.org/10.29303/jstl.v5i1.102>.
- Putra, D. P., Nugraha, N. S., Bimantio, M. P., Suparyanto, T., & Pardamean, B. (2024). Biological Planting Media As Marginal Land Resolution With Local Bio Introduction. *Communications in Mathematical Biology and Neuroscience*, 2024, 1–14. <https://doi.org/10.28919/cmbn/8913>

- Raditya, L., & Suntari, Retno. (2018). Efektifitas Kompos Tanaman *Crotalaria juncea* pada Effectiveness of *Crotalaria juncea* Compost on Availability and Uptake of N, P, K and Growth of Sweet Corn (*Zea mays saccharata Sturt*) on an Entisol of Malang. *Jurnal Tanah Dan Sumberdaya Lahan*, 5(2), 2549–9793. <http://jtsl.ub.ac.id>.
- Sudadi, & Y. Maulana. (2022). Penggunaan Pupuk Hayati BiO2 dan Berbagai Macam Pupuk Organik untuk Kedelai Edamame pada Tanah Alfisol. *Digitalisasi Pertanian*, 6(1), 935–946.
- Syifa, T., Isnaeni, S., & Rosmala, A. (2020). Effect of inorganic fertilizer type of the growth and yield of pagoda mustard (*Brassicaeae narinosa L.*). *Agroscript*, 2(1), 21–33.