



Pemanfaatan Limbah Kulit Durian menjadi Pupuk Organik Ramah Lingkungan

Utilization of Durian Skin Waste as an Environmentally Friendly Organic Fertilizer

Naila Elfira Sari^{1*}, Shintia Malau², Vita Nurliana³, Desty Novry lianty⁴, Rud Sahanaia Sari Nona⁵, Farhan Fauzan Ahdaputra⁶, Septian Prayogi⁷, Melani Astika⁸, Elfayetti⁹, Elsa Kardiana¹⁰

Universitas Negeri Medan

Email : nailaelfira4@gmail.com^{1*}, sintyaborumalau@gmail.com², vitanurliana20@gmail.com³

Article Info

Article history :

Received : 23-03-2025

Revised : 25-03-2025

Accepted : 27-03-2025

Published : 29-03-2025

Abstract

The increasing durian production each year generates durian skin waste that can pollute the environment if not properly managed. This study aims to analyze the potential utilization of durian skin waste as an environmentally friendly organic fertilizer through a fermentation process using EM4 (Effective Microorganisms 4). An experimental method was employed by mixing fresh durian skin, soil, and EM4 solution. The fermentation was conducted for 3-4 weeks with periodic stirring, followed by testing the results using pH indicators and H₂O₂, HCl, and KCl solutions to assess organic content and soil acidity. The results showed that durian skin compost has a neutral pH (pH 7), high organic content as indicated by foam formation in the H₂O₂ test, and calcium carbonate (CaCO₃) that can neutralize acidic soil. Based on these findings, utilizing durian skin as organic fertilizer can not only enhance soil fertility and support sustainable agriculture but also reduce environmental

Keywords : Durian skin, Organic fertilizer, Soil

Abstrak

Produksi durian yang meningkat setiap tahun menghasilkan limbah kulit durian yang dapat mencemari lingkungan jika tidak diolah dengan tepat. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi pemanfaatan limbah kulit durian sebagai pupuk organik ramah lingkungan melalui proses fermentasi menggunakan EM4 (Effective Microorganisms 4). Metode eksperimen digunakan dengan mencampur kulit durian segar, tanah, dan larutan EM4. Fermentasi dilakukan selama 3-4 minggu dengan pengadukan berkala, kemudian hasilnya diuji menggunakan indikator pH serta larutan H₂O₂, HCl, dan KCl untuk mengetahui kandungan bahan organik dan sifat keasaman tanah. Hasil pengujian menunjukkan bahwa pupuk kompos kulit durian memiliki pH netral (pH 7), kandungan bahan organik tinggi yang ditunjukkan dengan reaksi buih pada uji H₂O₂, serta kandungan kapur (CaCO₃) yang dapat menetralkan keasaman tanah. Berdasarkan hasil tersebut, pemanfaatan kulit durian sebagai pupuk organik tidak hanya mampu meningkatkan kesuburan tanah dan mendukung pertanian berkelanjutan, tetapi juga mengurangi pencemaran lingkungan.

Kata Kunci : Kulit Durian, Pupuk Organik, Tanah

PENDAHULUAN

Bahan yang ditambahkan ke dalam tanah untuk menyediakan berbagai unsur esensial bagi pertumbuhan disebut pupuk. Pupuk merupakan salah satu faktor penting dalam peningkatan



kesuburan tanah dan produktivitas tanaman. Pupuk berfungsi menggantikan zat hara yang telah diserap tanaman serta membantu memperbaiki struktur tanah. Menurut Peraturan Menteri Pertanian No 2/Pert/HK.060/2/2006, pupuk yang baik sebagian atau seluruhnya terdiri dari bahan sisa hewan atau tanaman yang telah melalui proses rekayasa menjadi bentuk cair atau padat untuk menyuplai unsur hara. Berdasarkan asal dan proses pembuatannya, pupuk terbagi menjadi pupuk anorganik dan organik. Pupuk organik umumnya berasal dari sisa-sisa tanaman, hewan, atau manusia yang telah mengalami proses dekomposisi oleh mikroorganisme. Meskipun memiliki kandungan hara yang lebih rendah dibandingkan pupuk kimia, pupuk organik dianggap lebih aman dan ramah lingkungan karena tidak meninggalkan residu kimia berbahaya (Rahmawati, 2020). Untuk meningkatkan dan mempertahankan kesuburan tanah, diperlukan tindakan penambahan serta pengembalian zat hara secara sintetis atau buatan agar pertumbuhan dan produksi tanaman dapat meningkat. Penambahan unsur hara ini bertujuan untuk mencapai keseimbangan antara unsur-unsur hara yang hilang akibat pencucian, erosi, atau terangkut saat panen. Penggunaan jenis pupuk harus disesuaikan dengan takaran atau kebutuhan, sehingga diperlukan metode diagnosis yang tepat agar unsur hara yang diberikan benar-benar sesuai dengan kebutuhan tanaman yang mengalami kekurangan.

Salah satu bahan organik yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk adalah kulit durian. Pemanfaatan kulit durian sebagai pupuk organik dan ramah lingkungan dihilangkan dari kebutuhan untuk mengatasi masalah limbah yang dihasilkan dari produksi durian yang tinggi. Di banyak daerah, limbah kulit durian sering kali hanya dibuang dan menjadi sumber polusi, padahal sebenarnya memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan. Kulit durian mengandung berbagai senyawa organik yang bermanfaat, seperti flavonoid, saponin, dan polifenol. Senyawa-senyawa ini dapat membantu memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan kesuburan tanah. Dengan mengolah kulit durian menjadi pupuk organik, kita tidak hanya mengurangi limbah, tetapi juga menyediakan alternatif yang lebih ramah lingkungan dibandingkan pupuk kimia sintetis. Di era pertanian modern, penggunaan pupuk organik semakin penting untuk mendukung praktik pertanian berkelanjutan. Dengan memanfaatkan kulit durian, petani dapat mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia yang sering kali merusak ekosistem tanah. Selain itu, pengolahan kulit durian menjadi pupuk organik juga membuka peluang ekonomi bagi masyarakat lokal.

Sumatera Utara merupakan salah satu provinsi penghasil durian terbesar di Indonesia, dengan produksi mencapai 79.659 ton pada tahun 2011 (BPS, 2013), dan angka ini terus meningkat setiap tahunnya. Bagian yang dapat dikonsumsi dari buah durian hanya sekitar 20,52% dari total beratnya, yaitu daging buah, sedangkan sisanya sekitar 79,41% berupa kulit dan biji yang tidak dimanfaatkan sebagai makanan. Kulit durian diketahui memiliki potensi sebagai pupuk organik yang dapat meningkatkan kualitas tanah serta sebagai bahan bakar alternatif. Kandungan unsur hara esensial dalam kulit durian menjadikannya sumber nutrisi organik yang cukup efektif bagi tanaman. Namun, seiring dengan meningkatnya produksi durian, limbah berupa kulit dan biji durian juga semakin banyak. Kulit durian sendiri merupakan bagian terbesar dari buah durian, mencakup sekitar 57% dari total beratnya. Di daerah penghasil durian, limbah ini sering kali menumpuk karena durian yang dijual ke kota hanya menyisakan kulit dan bijinya yang kemudian dibuang kembali ke desa, menyebabkan bau tidak sedap, menarik banyak lalat, serta berpotensi mencemari lingkungan dan mengganggu kesehatan petani. Sayangnya, hingga saat ini belum ada pengolahan limbah kulit durian yang bernilai ekonomi. Pemanfaatan kulit durian sebagai pupuk organik masih dilakukan



secara sederhana dengan cara membuangnya di sekitar tanaman, tetapi cara ini menimbulkan bau busuk, menarik lalat, serta memerlukan waktu lama agar dapat terurai secara alami, sehingga berisiko mencemari lingkungan. Menurut penelitian Ratna Dewi Kusumaningtyas dkk. (2017), kulit durian juga dapat dimanfaatkan sebagai biopestisida karena mengandung minyak atsiri dalam jumlah tinggi. Minyak atsiri ini mengandung senyawa saponin, flavonoid, dan polifenol yang bersifat toksik terhadap hama dan nyamuk, sehingga dapat digunakan sebagai pestisida nabati yang lebih ramah lingkungan.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis potensi pemanfaatan limbah kulit durian sebagai pupuk organik ramah lingkungan melalui proses fermentasi menggunakan EM4 (Effective Microorganisms 4). Diharapkan penelitian ini dapat memberikan solusi pengelolaan limbah kulit durian yang lebih efektif, meningkatkan kesuburan tanah, dan memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat lokal.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat eksperimen karena melibatkan proses pengolahan kulit durian menjadi pupuk kompos serta pengujian dampaknya terhadap sifat kimia tanah, khususnya pH tanah. Pendekatan kuantitatif digunakan karena data yang diperoleh berupa angka hasil pengukuran pH tanah setelah diberikan pupuk kompos, sementara deskriptif digunakan untuk menjelaskan tahapan pembuatan kompos, proses pengujian tanah, serta interpretasi hasilnya. Penelitian ini dilaksanakan di Jalan Karya Kusuma No. 99 di salah satu rumah teman peneliti selama satu bulan, mulai 15 Februari hingga 15 Maret 2025. Pembuatan pupuk kompos dilakukan dengan mengumpulkan dan mencacah kulit durian segar menjadi bagian kecil, kemudian mencampurnya dengan larutan EM4 dan tanah untuk mempercepat fermentasi. Campuran tersebut diaduk merata dan dimasukkan ke dalam wadah tertutup untuk mengalami proses pengomposan selama 3–4 minggu. Setelah itu, pengujian pH tanah dilakukan dengan mencampur tanah dengan larutan KCl 1 N dalam tabung reaksi, dikocok hingga merata, lalu dibiarkan mengendap hingga terbentuk larutan bening, di mana pH stick kemudian dicelupkan untuk membaca hasilnya menggunakan skala indikator pH. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi wadah fermentasi, sendok pengaduk, dan universal indikator pH 1–14, sedangkan bahan yang digunakan terdiri dari kulit durian, EM4, tanah, gelas ukur, H₂O₂, HCl, dan KCl. Data hasil pengukuran pH tanah dianalisis secara kuantitatif untuk melihat perubahan tingkat keasaman sebelum dan sesudah diberikan pupuk kompos, lalu dijelaskan secara deskriptif dengan membandingkan nilai pH awal dan akhir guna mengetahui pengaruh kompos kulit durian terhadap tingkat keasaman tanah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses Pembuatan Limbah Kulit Durian menjadi Pupuk Organik

Limbah kulit durian yang telah dikumpulkan kemudian dipotong dengan ukuran kecil. Pemotongan dilakukan secara kasar namun tetap sesuai untuk proses pengomposan. Tujuannya agar mempermudah proses penguraian. Kulit durian yang telah dipotong kemudian dimasukkan ke dalam ember kecil. Karena proses fermentasi kulit durian akan dibantu dengan media tanah, bahan akan disusun secara berlapis. Lapisan pertama terdiri dari kulit durian, diikuti dengan lapisan tanah. Proses ini diulang dengan menambahkan kulit durian kembali hingga ember terisi penuh, dengan



tanah sebagai lapisan terakhir agar memastikan proporsi yang tepat untuk mendukung proses pengomposan yang optimal (Yee, 2023). Untuk mempercepat proses penguraian, ditambahkan mikroorganisme dekomposer, seperti EM4, sebanyak 40 ml ke seluruh bahan, sehingga pupuk yang dihasilkan lebih cepat tersedia untuk tanaman.



Gambar 1. Bahan dimasukkan ke dalam wadah



Gambar 2. Wadah diberi penutup

Campuran ini ditutup dengan plastik secara semi-tertutup untuk menjaga kelembapan dan suhu optimal selama fermentasi yang berlangsung selama 3 hingga 4 minggu (Yee, 2023; Zailani et al., 2017). Selama masa fermentasi, kondisi kelembapan dan suhu dijaga dengan baik agar proses penguraian berjalan optimal. Mikroorganisme dalam EM4 berperan dalam mempercepat dekomposisi bahan organik menjadi pupuk yang kaya nutrisi. Setelah beberapa minggu, pupuk kompos yang dihasilkan diperiksa untuk memastikan tidak ada kulit durian yang masih tersisa. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa pupuk yang dihasilkan tidak ada potongan besar yang belum terdekomposisi sempurna.

Uji pH Tanah

Pengujian pH tanah dilakukan untuk menganalisis pengaruh pupuk kompos kulit durian terhadap keasaman tanah. Pengujian meliputi tiga metode dengan larutan berbeda, yaitu H₂O₂ 10%, HCl 10%, dan KCl 1N. Berikut adalah hasil pengujian pH tanah dengan ketiga larutan tersebut :

Tabel 1. Hasil Uji pH Tanah dengan tiga larutan yang berbeda.

Larutan Uji	Tujuan Pengujian	Hasil Pengujian
H ₂ O ₂ 10%	Mengetahui keberadaan bahan organik	Terjadi pembentukan buih
HCl 10%	Mengidentifikasi kandungan kapur (CaCO ₃)	Terjadi pembentukan buih
KCl 1N	Mengukur pH tanah hasil aplikasi pupuk	pH tanah menunjukkan nilai netral (pH 7,0)

Uji Larutan H₂O₂

Pengujian dengan larutan hidrogen peroksida (H₂O₂) 10% bertujuan untuk mengidentifikasi keberadaan bahan organik dalam tanah yang telah dicampur dengan pupuk kulit durian. Dalam uji ini, sebanyak 50 ml pupuk kulit durian dimasukkan ke dalam gelas ukur, kemudian ditambahkan larutan H₂O₂ sebanyak 20 ml. Hasil yang diamati menunjukkan adanya pembentukan buih, yang menandakan bahwa terjadi reaksi antara H₂O₂ dengan bahan organik dalam tanah. Reaksi ini terjadi karena H₂O₂ merupakan oksidator kuat yang dapat menguraikan bahan organik menjadi air dan oksigen, sehingga menghasilkan buih. Hasil ini mengindikasikan bahwa tanah yang telah diberi pupuk kulit durian memiliki kandungan bahan organik yang cukup tinggi, yang berpotensi



meningkatkan kesuburan tanah serta memperbaiki struktur tanah agar lebih gembur dan mendukung pertumbuhan tanaman.



Gambar 3. Larutan H₂O₂

Uji Larutan HCL

Pengujian dengan larutan asam klorida (HCl) 10% bertujuan untuk mengetahui apakah tanah yang diberi pupuk kulit durian mengandung kapur (CaCO₃). Dalam uji ini, sebanyak 50 ml pupuk kulit durian dicampurkan ke dalam gelas ukur, lalu ditetesi dengan 20 ml larutan HCl. Hasil yang diperoleh menunjukkan adanya pembentukan buih, yang mengindikasikan bahwa tanah dan pupuk kulit durian mengandung kapur. Reaksi yang terjadi antara HCl dan kalsium karbonat menghasilkan gas karbon dioksida (CO₂), yang menyebabkan munculnya buih. Keberadaan kapur dalam tanah berperan penting dalam meningkatkan pH tanah yang bersifat asam, serta dapat memperbaiki struktur tanah dengan mengurangi kemasaman dan meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi tanaman.



Gambar. 4 Larutan HCL

Uji Larutan KCl 1 N

Pengujian keasaman tanah dilakukan menggunakan larutan kalium klorida (KCl) 1 N. Dalam uji ini, sampel tanah yang telah dicampur dengan pupuk kulit durian dimasukkan ke dalam tabung reaksi sebanyak 2,5 kali tinggi tanah. Kemudian, tabung dikocok hingga larutan tercampur merata dan dibiarkan hingga mengendap. Setelah itu, pH stick dicelupkan ke dalam larutan bening di bagian atas endapan, lalu hasilnya dibaca menggunakan skala indikator pH. Hasil pengukuran menunjukkan bahwa tanah yang telah diberi pupuk kulit durian memiliki pH 7, yang menunjukkan bahwa tanah berada dalam kondisi netral. Tanah dengan pH netral umumnya memiliki ketersediaan unsur hara yang optimal untuk pertumbuhan tanaman, serta mendukung aktivitas mikroorganisme tanah yang berperan dalam proses dekomposisi bahan organik. Bahwa pupuk organik dari kulit durian memiliki kandungan bahan organik yang tinggi, terbukti dengan adanya reaksi buih saat diuji dengan H₂O₂ 10%. Selain itu, pupuk ini juga mengandung kapur, yang dapat membantu menetralkan tanah yang bersifat asam, sebagaimana ditunjukkan oleh hasil uji dengan HCl 10%. Pengukuran pH tanah setelah pemberian pupuk kulit durian menunjukkan nilai pH 7, yang



menandakan bahwa pupuk ini tidak menyebabkan perubahan ekstrem terhadap keasaman tanah, sehingga aman digunakan sebagai pupuk organik. Dengan demikian, pemanfaatan kulit durian sebagai pupuk organik ramah lingkungan dapat menjadi alternatif yang baik untuk meningkatkan kesuburan tanah dan mendukung pertanian berkelanjutan.



Gambar. 5 Indikator Ph

Kandungan Kulit Durian

Salah satu manfaat kompos kulit durian untuk pupuk adalah menambah hara ke dalam tanah dan meningkatkan kandungan bahan organik tanah yang sangat penting untuk memperbaiki sifat fisik tanah. Meningkatnya bahan organik tanah membuat struktur tanah menjadi lebih baik dan kemampuan tanah menahan air semakin baik. Masukan bahan organik menjadi salah satu cara yang dapat memulihkan kesuburan dan kesehatan tanah (Sholihah dkk., 2021). Pemberian bahan organik mempunyai peranan penting dalam meningkatkan kesuburan tanah (Hayati dkk., 2023). Keuntungan menggunakan kompos kulit durian karena memiliki mengandung pH 7,29%, C-Organik 58,00%, N-Organik 2,15%, dan C/N Rasio 27,81% (Aditiya, 2014:78). Berdasarkan pengukuran yang diperoleh, pH 7 hal ini menunjukkan sifat netral yang mendukung ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Pupuk dari kulit durian dengan pH sekitar 7 mengandung beberapa unsur penting yang bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman. Berikut adalah kandungan utama yang ditemukan dalam pupuk kulit durian:

- a. Karbon Organik (C-Organik): Sekitar 26,01% hingga 58,00%. Karbon organik sangat penting dalam meningkatkan kesuburan tanah dan memperbaiki struktur tanah.
- b. Nitrogen (N): Kandungan nitrogen berkisar antara 1,30% hingga 2,59%. Nitrogen adalah unsur hara makro yang esensial untuk pertumbuhan vegetatif tanaman.
- c. Fosfor (P): Terdapat dalam jumlah kecil, sekitar 0,13%. Fosfor berperan penting dalam pembentukan akar dan perkembangan bunga serta buah.
- d. Kalium (K): Kandungan kalium berkisar antara 1,71%. Kalium membantu dalam proses fotosintesis dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit.
- e. Rasio C/N: Antara 13,6 hingga 41,4. Rasio ini menunjukkan keseimbangan antara karbon dan nitrogen yang mempengaruhi proses dekomposisi bahan organik dalam tanah.

KESIMPULAN

Pemanfaatan kulit durian sebagai pupuk organik melalui proses fermentasi dengan menggunakan EM4 (Effective Microorganisms 4) memberikan hasil yang positif. Pupuk kompos kulit durian menunjukkan kandungan bahan organik yang tinggi, terbukti dari reaksi pembentukan buih saat diuji dengan larutan H₂O₂ 10%, serta adanya kandungan kapur (CaCO₃) yang ditunjukkan



dengan reaksi buih pada uji HCl 10%. Kandungan bahan organik tinggi ini berpotensi meningkatkan kesuburan tanah dengan memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah.

Pengujian pH tanah menggunakan larutan KCl 1N menunjukkan bahwa pupuk kompos kulit durian memiliki kemampuan menetralkan pH tanah dengan nilai pH netral (pH 7,0). Hal ini menunjukkan bahwa pupuk kompos kulit durian mampu menjaga kestabilan pH tanah tanpa menyebabkan perubahan ekstrem, sehingga aman digunakan sebagai pupuk organik. Hasil ini sejalan dengan penelitian Ratna Dewi Kusumaningtyas dkk. (2017) yang menyatakan bahwa kulit durian dapat digunakan sebagai pupuk organik yang ramah lingkungan dan berpotensi sebagai biopestisida alami. Secara keseluruhan, pemanfaatan kulit durian sebagai pupuk organik tidak hanya memberikan manfaat ekologis dengan mengurangi limbah organik, tetapi juga memberikan alternatif pupuk organik yang efektif dalam mendukung praktik pertanian berkelanjutan. Pengolahan limbah kulit durian ini dapat menjadi peluang ekonomi bagi masyarakat lokal dan menjadi solusi untuk mengatasi permasalahan limbah durian yang sering kali terabaikan. Pengembangan lebih lanjut dapat dilakukan dengan menguji efektivitas pupuk kulit durian pada berbagai jenis tanaman dan kondisi tanah yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, F., Utami, D. P. dan N. A., Kumala, N.A. (2018). Pengaruh penambahan EM4 dan larutan gula pada pembuatan pupuk kompos dari limbah industri crumb rubber. *Jurnal Teknik Kimia*, 24(2), 47–55.
- Fauzi, A. R., & Puspitawati, M. D. (2017). Pemanfaatan kompos kulit durian untuk mengurangi dosis pupuk N anorganik pada produksi tanaman sawi hijau (*Brassica juncea*). *Agrotrop: Journal on Agriculture Science*, 7(1), 22-30.
- Frida, E., Rahmat Astianta Bukit, F., & Husein Siregar, A. (2022). Processing Durian Skin Into Compost Using Enumeration Machine Technology in Sungai Raya Village. *Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(1), 332–341.
- Hayati, R., Jafrizal, J., Usman, U., Suryadi, S., & Mulyadi, M. (2025). PEMANFAATAN KULIT DURIAN MENJADI PUPUK ORGANIK YANG MEMILIKI NILAI EKONOMI TINGGI BERMANFAAT UNTUK MENYUBURKAN TANAMAN. *Jurnal Pengabdian Kolaborasi dan Inovasi IPTEKS*, 3(1), 131-145.
- Manurung, R. H., Musa, L., & Fauzi. (2014). Pengaruh Pemberian Kompos Kulit Durian pada Typic Hydraquent, Umbrik Dystrudept, dan Typic Kandiudult terhadap Beberapa Aspek Kesuburan Tanah (pH, C Organik, dan N Total) serta Produksi Tanaman Jagung (*Zea mays L.*). *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 2(3), 1014-1021.
- Marjenah dan Erik Prawiguna. (2023). Efektivitas Penggunaan Aktivator MOL dari Sampah Sayur Kol dan EM4 pada Pengomposan Kirinyuh (*Chromolaena odorata L*) dengan Metode Semi Anaerob. *Jurnal AGRIFOR*, 22(1), 1–14.
- Pertanian Universitas Ekasakti Padang, F. (n.d.). Dampak Pupuk Organik dan Anorganik terhadap Perubahan Sifat Kimia Tanah dan Produksi Tanaman Padi (*Oriza sativa L.*).
- Puspitasari, L., Susilo, E., & Handayani, S. (2021). Penambahan bahan organik berbahan kulit durian dan pupuk kandang ayam untuk perbaikan pertumbuhan dan hasil beberapa varietas



- sorgum. PUCUK: Jurnal Ilmu Tanaman, 1(2), 69-80.
- Rahman, M., Agroteknologi, D., Tinggi Ilmu Pertanian Yapi Bone, S., & Agroteknologi, M. (n.d.). Pemberian Pupuk Organik Padat dan Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan Tanaman Salada (*Lactuca sativa*).
- Rosalynne, I. (2020). Pengaruh Pemberian Kompos Kulit Durian terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Buncis Rambat (*Phaseolus vulgaris L.*). *Jurnal Ilmiah Maksitek*, 5(1), 65-69.
- SANJAYA, A. (2020). Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Okra (*Abelmoschus esculentus*) dengan Pemberian Kompos Kulit Durian dan Pupuk NPK yang Berbeda (Disertasi doctoral). UIN Sultan Syarif Kasim Riau.
- Suwatanti, E.P., dan P. Widiyaningrum. (2017). Pemanfaatan MOL Limbah Sayur pada Proses Pembuatan Kompos. *Jurnal MIPA Universitas Negeri Semarang*, 40(1), 1–6.
- Yuniwati, M., Iskarima, dan Adiningsih. (2012). Optimasi Kondisi Pembuatan Kompos dari Sampah Organik dengan Cara Fermentasi menggunakan EM4. *Jurnal Teknologi*, 5(2), 75- 80.