

HALAMAN PENGESAHAN

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir yang berjudul:
**PERENCANAAN SISTEM PENGOMPOSAN ANAEROBIK-AEROBIK
SECARA TERINTEGRASI DI KELURAHAN JATINGALEH,
KECAMATAN CANDISARI, KOTA SEMARANG**

Disusun oleh:

Nama : Shofi Salsabila

NIM : 21080120140117

Telah disetujui dan disahkan pada:

Hari :

Tanggal :

Menyetujui,

Penguji I

Dr. Ika Bagus Priyambada, S.T., M.Eng.
NIP. 197103011998031001

Penguji II

Dr. Ling., Ir. Sri Sumiyati, S.T., M.Si., IPM., ASEAN Eng.
NIP. 197103301998022001

Pembimbing I

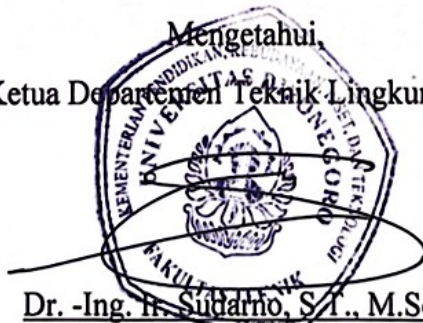
Ir. Ganjar Samudro, S.T., M.T., Ph. D., IPP
NIP. 198201202008011005

Pembimbing II

Prof. Dr. Ir. Syafrudin, CES, M.T., IPM
NIP. 195811071988031001

Mengetahui,

Ketua Departemen Teknik Lingkungan



Dr. -Ing. H. Subarno, S.T., M.Sc.
NIP. 197401311999031003

ABSTRAK

Pengelolaan sampah yang minim di Kelurahan Jatingaleh merupakan salah satu tantangan besar dalam kesehatan Masyarakat. Kelurahan Jatingaleh merupakan kelurahan penghasil sampah tertinggi di Kecamatan Candisari, Kota Semarang. Kelurahan Jatingaleh menghasilkan 7.291,97 kg sampah/hari yang didominasi oleh 60% sampah organik, hal tersebut disebabkan kondisi infrastruktur yang kurang memadai, seperti jalanan yang sangat sempit sehingga truk pengangkut sampah tidak dapat akses ke beberapa kawasan, maka diperlukannya perencanaan pengelolaan sampah yang sesuai dengan kondisi eksisting wilayah perencanaan. Adapun Tujuan dari perencanaan ini ialah untuk mengurangi sampah organik yang mencemari lingkungan dan mengurangi sampah organik masuk ke TPS. Perencanaan ini menggunakan pengomposan anaerobik-aerobik secara terintegrasi, metode yang terpilih pada perencanaan ini yaitu pengomposan anaerobik dan aerobik takakura. Langkah pengomposan ini dilakukan dengan memanfaatkan biodigester berupa tandon yang dirancang khusus untuk menjalankan proses anaerobik-aerobik secara terintegrasi sehingga nantinya memaksimalkan pengolahan sampah. Pada perencanaan sistem pengomposan anaerobik-aerobik takakura ini membutuhkan biaya sebesar Rp9.394.549.300,00.

Kata kunci : Pengelolaan sampah, sampah, pengomposan, Kelurahan Jatingaleh

ABSTRACT

Minimal waste management in Jatingaleh Village is one of the big challenges in public health. Jatingaleh Subdistrict is the highest waste producing subdistrict in Candisari District, Semarang City. Jatingaleh Subdistrict produces 7,291.97 kg of waste/day which is dominated by 60% organic waste, this is due to inadequate infrastructure conditions, such as very narrow roads so that waste trucks cannot access several areas, so appropriate waste management planning is needed. with the existing conditions of the planning area. The aim of this plan is to reduce organic waste that pollutes the environment and reduce organic waste entering TPS. This plan uses integrated anaerobic-aerobic composting, the method chosen in this plan is takakura anaerobic and aerobic composting. This composting step is carried out by utilizing a biodigester in the form of a tank that is specially designed to carry out an integrated anaerobic-aerobic process so that it maximizes waste processing. Planning the Takakura anaerobic-aerobic composting system requires a cost of IDR 9,394,549,300.00.

Keywords: *Waste management, waste, composting, Jatingaleh Village*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengelolaan sampah di kota merupakan salah satu tantangan besar dalam menjaga kebersihan lingkungan dan kesehatan masyarakat. Sampah merupakan limbah yang dihasilkan dari proses produksi industri ataupun domestik atau rumah tangga (Chusnul, 2020). Sampah termasuk ke dalam limbah yang bersifat padat yang terdiri dari bahan organik maupun anorganik yang sudah dianggap tidak berguna lagi dan harus dikelola dengan baik agar tidak mengganggu atau membahayakan lingkungan (Widyastuty, Adnan dan Atrabina, 2019). Kota Semarang, dengan tingkat kepadatan penduduk yang tinggi, hal ini mengakibatkan sejumlah masalah, termasuk masalah persampahan. Menurut Muryani (2020), salah satu upaya untuk meningkatkan persentase pengolahan sampah yaitu dengan mengoptimalkan pengelolaan sampah di wilayah terkait dan melibatkan kelompok atau komunitas pengelola sampah yang dibentuk oleh masyarakat sekitar. Kuantitas sampah yang diproduksi juga terkait erat dengan jumlah penduduk, karena semakin besar jumlah penduduk, semakin banyak pula sampah yang dihasilkan. Kelurahan Jatingaleh merupakan kelurahan yang berada di Kecamatan Candisari memiliki luas 131 ha dengan jumlah penduduk 11.589 jiwa. Kelurahan Jatingaleh ini salah satu kelurahan penghasil sampah tertinggi di Kecamatan Candisari, Kota Semarang. Kelurahan Jatingaleh menghasilkan 2,02 liter/orang/hari yang didominasi oleh 57% sampah organik, hal tersebut disebabkan kondisi infrastruktur yang kurang memadai, seperti jalanan yang sangat sempit sehingga truk pengangkut sampah tidak dapat akses ke beberapa kawasan, maka dari itu semakin memperburuk masalah pengelolaan sampah, selain itu kesadaran masyarakat yang minim akan manfaat dan pentingnya mengolah sampah. Sebagian masyarakat tidak mengolah dan masih membuang sampah sembarangan ke sungai. Sampah yang tidak terkelola jika dibiarkan akan memberikan berbagai dampak buruk seperti merusak estetika, menyebabkan bau tidak sedap, dan menjadi sarang penyebaran penyakit.

Ketentuan Undang-Undang No.18 Tahun 2008 yang menyatakan bahwa, setiap individu dalam pengelolaan sampah rumah tangga memiliki kewajiban untuk menangani dan mengurangi sampah dengan memperhatikan aspek lingkungan. Maka dari itu poin utama pengelolaan sampah di Kelurahan Jatingaleh adalah pada pengelolaan sampah organik skala

rumah tangga. Tujuannya yaitu untuk meminimalisir jumlah sampah organik yang dibuang ke TPS yang ada di Kelurahan Jatingaleh, sehingga nantinya volume sampah organik yang di buang ke TPS tersebut dapat berkurang. Hal ini sangat penting, jika tidak diolah dengan benar, jumlah sampah organik yang dihasilkan oleh masyarakat dapat menjadi masalah yang besar. Penumpukan sampah akan menyebabkan masalah estetika dan gangguan pada kesehatan. Salah satu metode untuk mengurangi tumpukan sampah yaitu dengan memanfaatkan kembali sampah organik menjadi kompos (Siagian, Yuriandala, & Maziya, 2021).

Pengomposan ialah salah satu dari berbagai metode pengolahan sampah organik dimana bertujuan untuk mengurangi dan juga mengubah komposisi sampah menjadi produk yang bermanfaat. Pengomposan merupakan salah satu teknik pengelolaan sampah organik yang bertujuan untuk mengurangi volume sampah dan mengubahnya menjadi produk yang berguna. Untuk menghasilkan gas dan pupuk berkualitas dari sampah organik, dibutuhkan proses pengomposan anaerobik yang menghasilkan gas. Namun, pupuk kompos dari pengomposan anaerobik biasanya memiliki kandungan nutrisi yang rendah. Oleh karena itu, pengomposan aerobik diperlukan untuk menghasilkan pupuk yang kaya nutrisi tinggi. Sebelum hal tersebut dilakukan, perlu adanya uji pendahuluan yang bertujuan untuk mengetahui kriteria desain dan nilai optimum dari faktor-faktor yang mempengaruhi pengomposan. Faktor-faktor pengomposan yang akan diteliti yaitu rasio c/n, ukuran partikel, dan ketinggian sampah.

Berdasarkan permasalahan diatas maka diperlukannya pendekatan yang inventif dalam pengelolaan sampah organik di Kelurahan Jatingaleh, Kecamatan Candisari, Kota Semarang. Di Kelurahan Jatingaleh diperlukannya strategi pengelolaan sampah organik seperti melibatkan warga dalam pemisahan dan pengolahan sampah serta memberitahu bahwa adanya alat untuk menangani ataupun mengolah sampah organik dan menjadikannya bernilai ekonomis untuk mengatasi pencemaran lingkungan. Salah satu metode yang tepat diterapkan di Kelurahan Jatingaleh adalah dengan metode pengomposan anaerobik-aerobik secara terintegrasi. Pengomposan anaerobik menghasilkan pupuk dan biogas, yang kemudian akan digunakan sebagai energi terbarukan. Dengan adanya metode ini, kita dapat menciptakan jalur berkelanjutan untuk mengurangi dampak sampah organik terhadap lingkungan dan meningkatkan kualitas hidup masyarakat.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan permasalahan yang mendasari Tugas Akhir ini, dapat diidentifikasi sebagai berikut :

1. Potensi pencemaran lingkungan yang diakibatkan karena menumpuknya sampah di Kelurahan Jatingaleh, Kecamatan Candisari, Kota Semarang.
2. Kepedulian dan pengetahuan masyarakat terhadap pengolahan sampah masih kurang, sehingga menyebabkan lingkungan di Kelurahan Jatingaleh terlihat kumuh akibat sampah yang tidak dikelola dengan baik.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Mengapa kondisi eksisting pengelolaan sampah di Kelurahan Jatingaleh, Kecamatan Candisari, Kota Semarang dipilih sebagai wilayah perencanaan?
2. Bagaimana rencana teknis dan biaya yang diperlukan untuk perencanaan sistem pengomposan anaerobik-aerobik secara terintegrasi di Kelurahan Jatingaleh, Kecamatan Candisari, Kota Semarang?

1.4 Perumusan Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Menganalisis kondisi eksisting pengelolaan sampah di Kelurahan Jatingaleh, Kecamatan Candisari, Kota Semarang.
2. Merencanakan aspek teknis dan biaya sistem pengomposan anaerobik-aerobik secara terintegrasi di Kelurahan Jatingaleh, Kecamatan Candisari, Kota Semarang.

1.5 Pembatasan Masalah

Pembatasan masalah dalam perencanaan sistem pengomposan anaerobik-aerobik secara terintegrasi di Kelurahan Jatingaleh, Kecamatan Candisari, Kota Semarang adalah :

1. Daerah yang akan dilakukan perencanaan adalah wilayah pemukiman di Kelurahan Jatingaleh.
2. Perencanaan ini terbatas pada pengelolaan sampah organik.

3. Penelitian ini mengidentifikasi pengaruh variasi ukuran partikel, rasio c/n, dan ketinggian sampah terhadap besarnya volume biogas yang dihasilkan serta laju penurunan ketinggian sampah selama proses pengomposan.
4. Penelitian ini menggunakan metode anaerobik-aerobik secara terintegrasi.
5. Penelitian dilakukan selama 30 hari.

1.6 Rumusan Manfaat

Manfaat yang didapatkan dari perencanaan reaktor digester di Kelurahan Jatingaleh, Kecamatan Candisari, Kota Semarang adalah :

1. Bagi Pemerintah Kota Semarang.

Untuk membantu pemerintah Kota Semarang dalam melakukan pengelolaan sampah di Kelurahan Jatingaleh, Kecamatan Candisari, Kota Semarang.

2. Bagi Masyarakat Sekitar

Untuk membantu masyarakat sekitar dalam mengolah sampah organik untuk menjadikannya bernilai ekonomis

3. Bagi Penulis

Sebagai penerapan ilmu yang telah dipelajari selama kuliah di Teknik Lingkungan Universitas Diponegoro serta menyelesaikan tugas akhir sebagai syarat kelulusan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdelhady, S. (2021). Performance and cost evaluation of solar dish power plant: sensitivity analysis of levelized cost of electricity (LCOE) and net present value (NPV). *Renewable Energy*, 168, 332-342.
- Al-khadher, S. A. A., Abdul Kadir, A., Al-Gheethi, A. A. S., & Azhari, N. W. (2021). Takakura composting method for food wastes from small and medium industries with indigenous compost. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(46), 65513–65524. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-15011-0>
- Badan Pusat Statistik Kecamatan Candisari. 2018. *Kecamatan Candisari Dalam Angka 2022*. ISSN 33740.2222.
- Badan Pusat Statistik Kecamatan Candisari. 2019. *Kecamatan Candisari Dalam Angka 2022*. ISSN 33740.2222.
- Badan Pusat Statistik Kecamatan Candisari. 2020. *Kecamatan Candisari Dalam Angka 2022*. ISSN 33740.2222.
- Badan Pusat Statistik Kecamatan Candisari. 2021. *Kecamatan Candisari Dalam Angka 2022*. ISSN 33740.2222.
- Badan Pusat Statistik Kecamatan Candisari. 2022. *Kecamatan Candisari Dalam Angka 2022*. ISSN 33740.2222.
- Budhy, T. I., Arundina, I., Surboyo, M. D. C., & Halimah, A. N. (2021). The Effects of Rice Husk Liquid Smoke in Porphyromonas gingivalis-Induced Periodontitis. *European Journal of Dentistry*, 15(4), 653-659. <https://doi.org/10.1055/s-0041-1727554>
- Chusnul, C. (2020). *Pengelolaan Sampah Dan Pengembangan Ekonomi Kreatif Di Kawasan Destinasi Wisata Pesisir Pantai Selatan Tulungagung*. Pdf. Tulungagung: Akademi Pustaka, pp. 1–69. Available at: http://repo.iaintulungagung.ac.id/15001/1/Buku_Pengelolaan_Sampah.pdf. (Accessed: 6 July 2021).
- Cucina, M. (2023). A critical review of organic manure biorefinery models toward sustainable circular bioeconomy: Technological challenges, advancements, innovations, and future perspectives. *Elsevier Ltd*, 1.

- Cooperband, L. (2002, Maret 29). *The Art and Science of Composting*. (University of Wisconsin-Madison)
- Damanhuri, Enri dan Padi, Tri (2010) *Pengelolaan Sampah Edisi Semester I – 2010/2011*. Bandung: Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Lingkungan Institut Teknologi Bandung.
- Damanhuri, E. dan Padi, T., 2016. *Pengelolaan Sampah Terpadu*. Bandung: Teknik Lingkungan Institut Teknologi Bandung (ITB)
- Das, B., Bhave, P. V., Sapkota, A., Byanju. R. M. (2018). Estimating Emissions from Open Burning of Municipal Solid Waste in Municipalities of Nepal. *Waste Management*, 79, 481-490.
- Demuyneck M, Nyns EJ, Naveau HP. 1984. A review of the effects of anaerobic digestion on odor and on disease survival. In: *Composting of agricultural and other wastes*. In: Gasser JKR (ed) Elsevier Applied Science Publisher, London.
- Destiasari, A., Sumiyati, S., & Istirokhatun, T. (2024). Review Metode Kompos Aerob: Windrow, Takakura dan . *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 359.
- Dewi, F. M., & Kusnoputranto, H. (2022). Analisis Kualitas Kompos dengan Penambahan Bioaktivator EM4 dan Molase dengan Metode Takakura . *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 71.
- Dewilda, Y., Silvia, S., Riantika, M., & Zulkarnaini. (2021). Food Waste Composting with The Addition Of Cow Rumen Using The Takakura Method and Identification of Bacteria that Role in Composting. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1041(1), 012028. <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1041/1/012028>
- Dieter Deublein and Angelika Steinhauser (ed.), 2008, *Biogas from Waste and Renewable Resources*, Germany: Wiley-VCH
- Elizabeth R., Rusdiana S. 2011 *Efektivitas Pemanfaatan Biogas sebagai Sumber Bahan Bakar dalam Mengatasi Biaya Ekonomi Rumah Tangga di Perdesaan*. Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian. Bogor
- Epstein, E. 1997. *The Science of Composting*. Technomic Publishing Inc. Pennsylvania. 83p.

- E. Suwatanti and P. Widiyaningrum, "Pemanfaatan MOL Limbah Sayur pada Proses Pembuatan Kompos," *J. MIPA*, vol. 40, no. 1, pp. 1–6, 2017.
- Fadhilah, Z., Sarah, M., E. P, C. J., Portuna, D., Yulina, N., & Situmorang, N. (2023). Pengaruh Pemberian EM4 Dalam Pembuatan Pakan Ternak Dengan Dosis. *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*, 38.
- Glushankova, I., Ketov, A., Krasnovskikh, M., Rudakova, L., & Vaisman, I. (2018). Rice hulls as a renewable complex material resource. *Resources*, 7(2), 1-11. <https://doi.org/10.3390/resources7020031>
- Gorshkov, A., Vatin, N., Rymkevich, P., & Kydrevich, O. (2018). Payback period of investments in energy saving. *Magazine of Civil Engineering*, 2(78), 65-75.
- Hambali, E., dkk. 2007. *Teknologi Bioenergi. Biodiesel, Bioetanol, Biogas, PurePlant Oil, Biobriket, dan Bio-oil*. PT Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Hammit, J. K. (2021). Accounting for the Distribution of Benefits and Costs in Benefit-Cost Analysis. *Journal of Benefit-Cost Analysis*, 12(1), 64-84. <https://doi.org/10.1017/bca.2020.29>
- Handini, G. T. (2023). *Perencanaan Pengelolaan Sampah Domestik Berbasis Masyarakat di Kecamatan Pedurungan Kota Semarang*. Semarang: Departemen Teknik Lingkungan.
- Haryanti, E. T., & Martuti, N. K. T. (2020). Analisis Cemaran Logam Berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) Dalam Daging Ikan Kakap Merah (*Lutjanus sp.*) Di TPI Kluwut Brebes. *Life Science*, 9(2), 149-160.
- Hibino, K., Takakura, K., Febriansyah, Nugroho, S. B., Nakano, R., Ismaria, R., Hartati, T., Zusman, E., & Fujino, J. (2020). *Operation Manual for Small-to Medium Scale Compost Centres Using the Takakura Composting Method*. Institute for Global Environmental Strategies, January, 52.
- Hidayati, M., Sapalian, K. D., Febriana, I., Bow, Y., & Rusnadi, I. (2022). PENGARUH pH DAN WAKTU FERMENTASI MOLASE MENJADI BIOETANOL MENGGUNAKAN BAKTERI EM4. *Publikasi Penelitian Terapan dan Kebijakan*, 33.

- Hozairi, Bakir, & Buhari. 2012. Pemanfaatan Kotoran Hewan Menjadi Energi Biogas Untuk Mendukung Pertumbuhan UMKM di Kabupaten Pamekasan
- Jeris, J. S. and R. W. Regan. 1993. Controlling Environmental Parameter for Optimum Composting. *Compost Science* 14(1):10-15.
- Kurnia, V. C., Sumiyati, S., & Samudro, G. (2017). Pengaruh Kadar Air Terhadap Hasil Pengomposan Sampah Organik Dengan Metode Open Windrow. *Jurnal Teknik Mesin (JTM)*, 119.
- Kurniasari, K. D., Kirom, M. R., & Suhendi, A. (2017). Pengaruh Variasi Waktu Pengisian Pada Reaktor Anaerobik Mesofilik Semi Kontinyu Penghasil Biohidrogen. *e-Proceeding of Engineering*, 778-785.
- Matin, H. H. A., Syafrudin, & Nugraha, W. D. (2016). Pengaruh C/N Ratio Pada Produksi Biogas Dari Limbah Sekam Padi Dengan Metode Solid State Anaerobic Digestion (SS-AD). *Jurnal Teknik Lingkungan*, Vol. 5, No. 4 (2016), 5(1), 1–10.
- Muchammad. (2018). Analisis Pemanfaatan Limbah Sampah Plastik Jenis Polypropylene Menjadi Bahan Bakar Alternatif. *Momentum*, 69-74.
- Murbandono, L. (2003). *Membuat Kompos*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Muryani, E. (2020). Pembentukan Komunitas Pengelola Sampah Terpadu Berbasis Masyarakat. 4(1).
- Muttalib, S. A. A., Ismail, S. N. S., & Praveena, S. M. (2016). Application of effective microorganism (EM) in food waste composting: A review. *Asia Pacific Environmental and Occupational Health Journal*, 2(2), 37-47. Retrieved from <http://www.apechjournal.org/index.php/v/article/view/17>
- Nasution, M. (2020). Smart-Design Instalasi Digester Biogas Skala Komunal Pesantren High Temperature. *AGREGAT*, 475.
- Novitasari, D., & Caroline, J. (2021). Kajian Efektivitas Pupuk Dari Berbagai Kotoran Sapi, Kambing, dan Ayam. *Seminar Teknologi Perencanaan, Perancangan, Lingkungan, dan Infrastruktur II*, 445.
- Nurdianti, P. B., Fransisko, E., & Utami, R. S. (2022). Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris*) Terhadap Waktu Aplikasi dan Dosis Pemberian Vermikompos. *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Tanaman (JURRIT)*, 63.

- Nuzula, N. F., & Nurlaily, F. (2020). Dasar-Dasar Manajemen Investasi. UB Press.
- Okeh, O. C., Onwosi, C. O., & Odibo, F. J. 2013. Biogas production from rice husks generated from various rice mills in Ebonyi State, Nigeria. *Renewable Energy*, 204-208
- Pambudi, Satria., Kirom, M. Ramdhan., Suhendi, Asep. 2018. Pengaruh Kadar Keasaman (pH) Terhadap Produksi Biogas Dengan Menggunakan Campuran Kotoran Hewan Dan Substrat Kentang Busuk Pada Reaktor Anaerob. Bandung:Universitas Telkom
- Pardani, C., & Sutriana, D. (2018). ANALISIS KELAYAKAN USAHA PUPUK ORGANIK (PO) CURAH. *MIMBAR AGRIBISNIS: Jurnal Pemikiran Masyarakat Ilmiah Berwawasan Agribisnis*, 1(3), 203. <https://doi.org/10.25157/ma.v113.40>
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 6 Tahun 2022 tentang Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional
- Price, C.E dan P.N. Cheremisinoff. 1981. Biogas Production and Utilization, Energy Technology Series. Ann Arbor Science Pub. Michigan
- Risnandar, C. 2018. Jenis-jenis Pupuk Kompos. <https://alamtani.com/pupuukkompos/>Diakses pada tanggal 20 Januari 2019.
- Schnurer, A. and Jarvis, A., 2009, *Microbiological Handbook of Biogas Plants Swedish Waste Management, Swedish Gas Centre Report 2007*, Svenskt Gastensiskt Center AB.
- Siagian, S. W., Yuriandala, Y., & Maziya, F. B. (2021). ANALISIS SUHU, pH DAN KUANTITAS KOMPOS HASIL PENGOMPOSAN REAKTOR AEROB TERMODIFIKASI DARI SAMPAH SISA MAKANAN DAN SAMPAH
- SNI 19-3964-1994 tentang Metode Pengambilan dan Pengukuran Contoh Timbulan dan Komposisi Sampah Perkotaan
- Sofian, 2006. Sukses Membuat kompos dari Sampah, Agro Media Pustaka, Jakarta.
- Sugandi, W. K., & Wahyu, A. (2019). Analisis Kelayakan Ekonomi Mesin Pencacah Rumput Gajah Tipe Reel. *Agrikultura*, 29(3), 144. <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v29i3.22727>

- Sugiyono, D. 2013. Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D.
- Sulaeman, D. (2011). “Efek KomposLimbah Baglog Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus* Jacquin) Terhadap Sifat fisik Tanah Serta Pertumbuhan Bibit MarkisaKuning (*Passiflora edulis* var. *Flasicarpa* Degner)”. Bogor:Institut Pertanian Bogor.
- Suprihatin, P. 2010. Teknologi Fermentasi.UNESA Press. Surabaya. 148 hal
- Tuesorn, S., Wongwilaiwalin, S., Champreda, V., Leethochawalit, M., Nopharatana, A., Techkarnjanaruk, S., Chaiprasert, P. 2013. Enhancement of Biogas Production from Swine Manure by A Lignocellulolytic
- Tuti H. 2006. Biogas : Limbah Peternakan yang Menjadi Sumber Energi Alternatif. Buletin Ilmu Peternakan Indonesia-Wartazoa 10(3):149-156
- Undang – Undang Nomor 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah
- Verma, S. (2002). Anaerobic digestion of biodegradable organics in municipalsolid wastes. Columbia University, 7(3), 98-104.
- Wahyudi, J. (2019). EMISI GAS RUMAH KACA (GRK) DARI PEMBAKARAN TERBUKA SAMPAH RUMAH TANGGA MENGGUNAKAN MODEL IPCC. *Jurnal Litbang*, 66.
- Wahyuni, S. (2009). *Biogas*. Penebar Swadaya
- Wahyuni, S., Rokhimah, A. N., Mawardah, A., & Maulidya, S. (2019). Pelatihan Pengolahan Sampah Organik Skala Rumah Tangga Dengan Metode Takakura Di Desa Gebugan. *Indonesian Journal Of Community Empowerment* , 51.
- Wahyuni, S. 2011. Menghasilkan Biogas dari Aneka Limbah. Edisi Pertama. PT Agro Media Pustaka : Jakarta. 96 Hlm.
- Widdana, G.N. 1994. Application of Effective Microorganism (EM) and Bokashi on Natural Farming. Bulletin Kyusei Nature Farming 03 (2) : 47-54.
- Wiryo, B. M., & Dewi, E. S. (2020). Pengelolaan sampah organik di lingkungan bebidas. *Jurnal Agro Dedikasi Masyarakat*, 1(1), 1–3.
- Yani, M. dan A. A. Darwis. 1990. Diktat Teknologi Biogas. Bogor: Pusat Antar Universitas Bioteknologi IPB. Yulistiawati, E. 2008. Pengaruh Suhu dan

CN Ratio Terhadap Produksi Biogas Berbahan Baku Sampah Organik Sayuran. Skripsi. Departemen Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Bogor. Bogor.

Yulianto, A. B., Ariesta, A., Anggoro, D. P., Heryadi, H., Bahrudin, M., & Santoso, G. (2015). *Pengolahan Sampah Terpadu : Konversi Sampah Pasar Menjadi Kompos Berkualitas Tinggi*. Jakarta: Yayasan Danamon Peduli.