

Analisis Swot Potensi Waste-To-Energy Pada Limbah Kawasan Kafe Sudimoro Kota Malang Guna Mendukung Terbentuknya Konsep Sirkular Ekonomi

(Swot Analysis of Potential Waste-To-Energy Garbage in the Sudimoro Cafe Area in Malang City to Support the Formation of a Circular Economy Concept)

Atina Rachmawati¹, Pramono Sasongko².

^{1,2)} Fakultas Pertanian, Universitas Tribhuwana Tungadewi, Malang, Indonesia

Corresponding Author: pramono.sasongko@unitri.ac.id

INFORMASI ARTIKEL

Halaman:
1 – 7

Tanggal penyerahan:
06 / Juni / 2023

Tanggal diterima:
14 / Juni / 2023

Tanggal terbit:
30 / Juni / 2023

Keywords: *energy recovery, waste management, circular economy, community waste..*

EMAIL

¹ pramono.sasongko@unitri.ac.id

² atina.unitri@gmail.com

Kata kunci: *energy recovery, pengelolaan limbah, sirkular ekonomi, limbah masyarakat.*

Gambar Utama



ABSTRACT

Malang is one of the cities with fast-growing culinary spots. This condition accompanies the formation of waste, which is also increasing. There needs to be more than conventional methods of treating sewage and garbage to address global environmental problems. Through SWOT analysis and applying the waste-to-energy concept, we can create a study-based idea to overcome waste problems in Malang City and the Sudimoro cafe area. Two waste processing scenarios using anaerobic digestion and incineration technology are the most likely options for a waste-to-energy conversion process that can be reused circularly in the cafe area. This scenario will develop a circular economy concept, which can be the key to balancing business processes and environmental management.

ABSTRAK

Kota Malang merupakan salah satu kota Pendidikan yang terkenal dengan sejumlah Perguruan tinggi ternama di Indonesia. Hal ini mendorong tumbuhnya kawasan kafe dengan jumlah yang pesat. Kondisi ini diiringi dengan terbentuknya limbah atau sampah yang semakin meningkat pula. Metode konvensional pengolahan limbah dan sampah tidak cukup untuk mengatasi permasalahan lingkungan yang dihasilkan secara global. Melalui analisis SWOT dan penerapan konsep *waste-to-energy* diharapkan mampu membuat sebuah gagasan berbasis studi untuk mengatasi permasalahan sampah di Kota Malang pada umumnya dan kawasan kafe Sudimoro pada khususnya. Dua skenario pengolahan sampah menggunakan teknologi *anaerobic digestion* dan *incineration* menjadi pilihan yang paling memungkinkan untuk dapat digunakan sebagai proses konversi sampah menjadi energi yang secara sirkular dapat dimanfaatkan kembali oleh kawasan kafe tersebut. Dengan skenario tersebut maka dapat disusun sebuah konsep ekonomi sirkular yang dapat menjadi kunci menyeimbangkan proses bisnis dan pengelolaan lingkungan.

PENDAHULUAN

Kota Malang merupakan salah satu kota Pendidikan yang terkenal dengan sejumlah Perguruan tinggi ternama di Indonesia. Hal ini menyebabkan cukup banyak mahasiswa yang datang dari seluruh penjuru Indonesia. Jumlah mahasiswa yang berada di Kota Malang mencapai angka puluhan ribu, dimana hampir seluruhnya memiliki ketertarikan terhadap gaya hidup untuk menikmati makanan dan minuman di Kafe. Kafe menjadi sarana atau media tempat mahasiswa bertemu,

berdiskusi, melepas penat, dan juga untuk belajar bersama dan bahkan cukup banyak Kafe yang menawarkan konsep *co-working space*. Menurut Abdul Sidiq, (2022), hingga sampai saat ini hampir 3 ribu kafe berdiri di Malang Raya. Jadi kurang lebih 1 kecamatan itu bisa tersebar hingga sekitar 400 kafe. Salah satu kawasan Kafe yang memiliki jumlah kafe cukup besar dalam satu area adalah di daerah Sudimoro, Kecamatan Lowokwaru. Secara ekonomi hal ini menunjukkan hal yang positif karena adanya peningkatan geliat ekonomi di Kota Malang pada umumnya dan daerah Sudimoro pada khususnya. Akan tetapi hal ini juga menimbulkan dampak yang signifikan pada jumlah sampah dan limbah yang dihasilkan. Meski belum ada data resmi jumlah sampah yang dihasilkan akan tetapi jenis sampah yang dihasilkan didominasi dalam beberapa kelompok yaitu sampah *Food Waste*, sampah plastik, dan kemasan tetrapak.

Sistem pengelolaan sampah dan limbah yang dihasilkan oleh Kafe-kafe tersebut saat ini masih menggunakan metode *dumping*. Metode ini masih menimbulkan banyak dampak negatif pada lingkungan. Air lindi yang dihasilkan dari *open dumping* akan mengakibatkan beberapa kerusakan dan pencemaran terhadap lingkungan sekitar dan merusak ekosistem di badan air yang terdekat [2]. Selain itu juga dapat mengakibatkan pencemaran logam berat pada tanah walaupun juga diketahui bahwa memiliki potensi kandungan organik yang tinggi [3]. Selain itu karena sebagian besar *food waste* merupakan senyawa organik maka akan mengalami proses dekomposisi yang dalam prosesnya akan melepaskan gas metana (CH_4). Seperti kita ketahui bahwa gas ini bersifat panas dan merupakan salah satu yang menjadi penyebab kenaikan suhu bumi atau disebut dengan *Global Warming* apalagi jika pembuangan masih dilakukan dengan metode *open dumping*. Sehingga secara tidak langsung perkembangan ekonomi di wilayah Kota Malang khususnya kafe sudimoro akan memberikan sumbangsih terhadap menurunnya kualitas lingkungan dunia.

Melihat kondisi diatas maka dari itu diperlukan sebuah analisis kondisi pengelolaan sampah di area Kafe Sudimoro untuk bisa digunakan sebagai model pengembangan konsep baru dalam pengolahan sampah yang juga dapat memberikan keuntungan balik bagi pemilik Kafe itu sendiri. Diharapkan dari pengembangan konsep ini bisa didapat sebuah konsep sistem yang berkelanjutan dan sirkular [4]. Sehingga konsep sirkular ekonomi dapat diterapkan dengan baik. Ekonomi sirkular adalah model ekonomi yang tidak hanya bertumpu pada proses menghasilkan produk saja tapi juga memastikan keberlanjutan dan kembalinya limbah yang dihasilkan dapat diterima kembali pada lahan awal diprosesnya sumberdaya tersebut melalui konsep dasar *waste to resource* [5]. Konversi limbah menjadi sumber daya dapat dilakukan dalam beberapa mekanisme proses seperti melalui konsepsi *biorefinery* maupun *bioenergy* [6]. Berdasarkan kondisi jenis sampah yang ada maka konsep yang paling memungkinkan untuk dilaksanakan adalah melalui konsepsi *bioenergy* [7]. Proses sirkular ini memungkinkan dan akan memberikan dampak positif bagi para pengelola Kafe adalah proses didapatkannya energi dari limbah yang dibuang oleh kafe. Untuk memetakan potensi yang tersimpan itu maka analisis SWOT ini dilakukan dengan tujuan untuk mendukung perancangan konsep proses *energy recovery* yang mendukung ekonomi sirkular di area Kafe sudimoro. Konsep yang akan dibentuk nantinya dapat menjadi sebuah model pengembangan kawasan berwawasan lingkungan yang dapat diadopsi oleh wilayah lain diluar Kota Malang.

METODE

Analisis SWOT adalah salah satu analisis yang secara umum banyak dimanfaatkan [8] baik perorangan ataupun organisasi untuk menilai kekuatan (*strength*), kelemahan (*weakness*), peluang (*opportunities*), dan ancaman (*threats*) dalam suatu spekulasi bisnis atau rencana kerja [9]. Lingkup batasan permasalahan adalah pada area Kafe Sudimoro Kecamatan Lowokwaru Kota Malang. Data penelitian didapatkan dengan pengamatan langsung ke lokasi yaitu café dan tempat wisata kuliner di kota Malang. Pada pengamatan ini ditentukan jenis limbah yang dihasilkan pada tiap lokasi. Untuk menentukan jenis limbah yang lebih spesifik maka dilakukan wawancara kepada pengelola usaha.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Analisis SWOT Kondisi Pengelolaan Sampah dan Limbah di Area Kafe Sudimoro

Strength	- Kafe Sudiomoro berada dalam 1 kawasan terpadu dan memiliki lahan yang masih bisa dikembangkan - Usaha kafe memiliki potensi yang berlangsung dalam waktu yang lama
Weakness	- Metode pengelolaan sampah padat masih <i>Open dumping</i> - Limbah cair langsung dialirkan dan dibuang ke aliran sungai terdekat. - Belum ada metode pengolahan sampah yang berorientasi lingkungan
Opportunities	- Ada potensi jumlah limbah food waste dalam jumlah besar - Ada potensi membangun konsep energy recovery yang membuat kafe-kafe di kawasan tersebut mendapatkan efisiensi dari sisi belanja energi (LPG) - Potensi Eco-tourism di kawasan kafe mandiri energi
Threats	- Area pengolahan limbah perlu di siapkan dan dikelola dengan baik - Kesiapan pemerintah Kota Malang mendukung konsep ini

Dari analisis SWOT yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa terdapat sebuah kekuatan (*strength*) bahwa keberadaan kawasan kafe di area sudimoro ini akan tetap eksis dalam jangka waktu yang lama. Jumlah kafe yang cukup banyak mencapai hampir 100 kafe dalam area yang sama secara otomatis akan menghasilkan limbah dalam jumlah yang besar. Hal ini menjadi kelemahan ketika pengelolaan sampah yang dilakukan masih menggunakan metode konvensional yaitu dengan dikumpulkan oleh tenaga pengelola sampah dari daerah sekitar yang setelah terkumpul akan dikirim menuju area *open dumping* di TPS terdekat (Jl. Borobudur). Sedangkan untuk limbah cair tidak ada penanganan khusus. Seluruh limbah cair yang dihasilkan dialirkan langsung ke sungai kecil yang berada di sebelah selatan kawasan kafe. Metode ini paling mudah karena kontur area kawasan kafe yang kemiringannya memang memungkinkan untuk mengalirkan seluruh air ke arah sungai kecil tersebut. Kondisi ini membuat seluruh limbah pencemar langsung mengisi dan tercampur di sungai kecil tersebut.

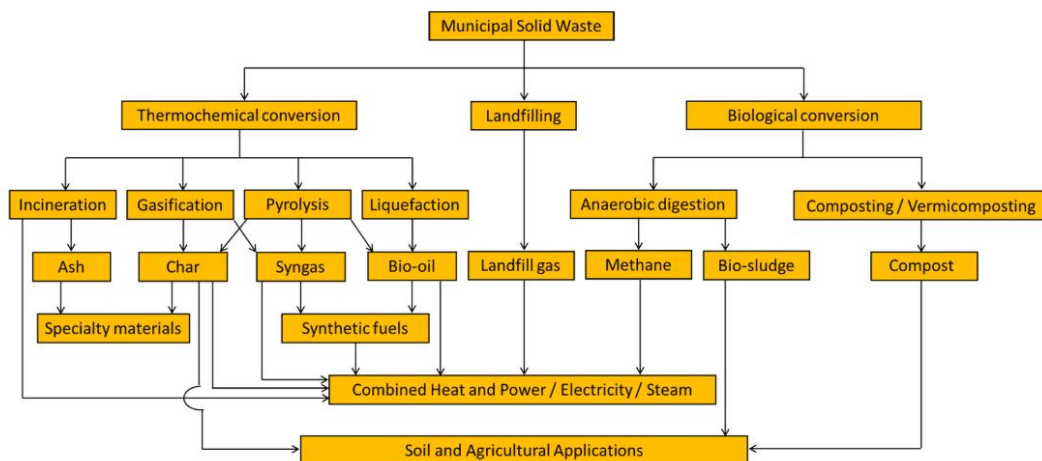
Dari kondisi pengelolaan limbah padat dan cair yang ada saat ini sebenarnya terdapat potensi sumber daya yang cukup besar terutama dari limbah *food waste* yang ada. Kawasan kafe ini beroperasi hampir 14 jam sehari bahkan beberapa kafe memiliki jam operasional 24 jam. Dari jam operasional tersebut didapatkan limbah padat rata-rata 3 kilogram artinya jika terdapat 100 kafe maka sehari terkumpul kurang lebih 300 kilogram limbah padat. Menurut KLHK, (2021) persentase sampah jenis sisa makanan (*Food waste*) rata-rata di Indonesia adalah 40,6% dari total sampah yang dibuang oleh masyarakat. Oleh karena itu dari asumsi ini maka bisa kita dapatkan potensi limbah sisa makanan yang masih masuk kategori limbah organik sebesar 121,8 kilogram/hari.

Lebih lanjut, limbah sisa makanan memiliki potensi yang tinggi karena memiliki susunan komposisi kimia yang berasal dari polimer karbohidrat seperti pati, protein, lipid, selulosa, dan unsur mikro lainnya. Dengan memiliki komposisi kimia seperti itu maka limbah sisa makanan dapat dikategorikan sebagai bahan baku generasi kedua (*Second Generation Feed-stock*) yang memiliki potensi besar. Daur ulang dan biokonversi limbah sisa makanan merupakan peluang besar dalam mendukung pembangunan berkelanjutan, melalui proses fermentasi mikroba menjadi produk bernilai tambah seperti enzim, pakan dan bahan tambahan makanan, pupuk, biofuel, pakan ternak serta bahan kimia berguna lainnya. atau produk, pigmen food grade, dan protein sel tunggal (SCP), meningkatkan ketahanan pangan dan pembangunan berkelanjutan lingkungan [11]. Potensi-potensi diatas menjadi sebuah Peluang (*Opportunity*) untuk dapat menggagas sebuah konsep pengelolaan limbah yang baru.



Gambar 1. Konsep Sirkular ekonomi pada kawasan kafe Sudimoro

Konsep pengelolaan limbah sisa makanan menjadi sumber energi terbarukan atau biofuel adalah konsep yang paling memungkinkan untuk bisa dilakukan. Terdapat 2 model konsep proses konversi limbah sisa makanan menjadi biofuel yang bisa dimanfaatkan kembali ke kawasan kafe dan sekitarnya sehingga menciptakan sebuah kondisi sirkular ekonomi didalamnya Gambar 1. Konsep ini dibangun berdasarkan konsep *waste-to-energy* yang dibangun dari berbagai teknologi proses pengolahan limbah dan sampah [12].

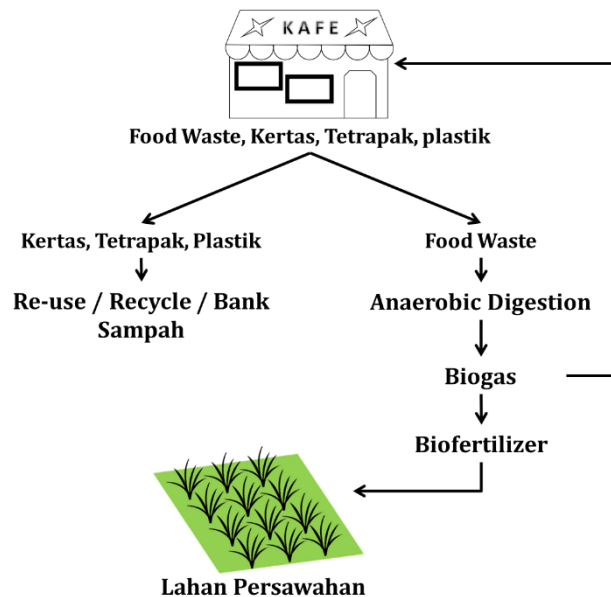


Gambar 2. Skema berbagai teknologi konversi *waste-to-energy* yang dapat digunakan untuk manajemen sampah pengelolaan sampah. Sumber : [12]

Dalam kasus kawasan Kafe Sudimoro ini maka terdapat 2 skenario pilihan proses konversi yang dapat dilakukan dari pengamatan kondisi factor pendukung yang ada disekeliling kawasan Kafe Sudimoro ini yaitu adalah :

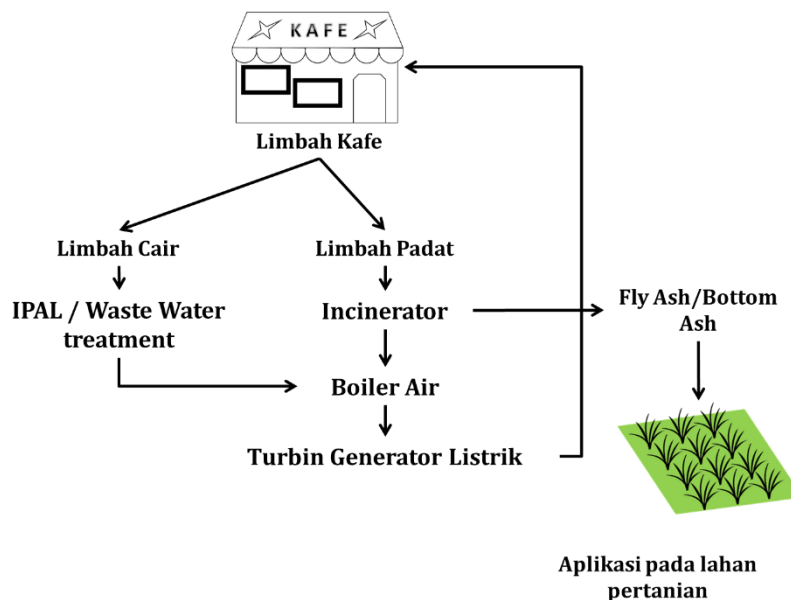
Skenario A : Konversi Limbah sisa makanan melalui mekanisme Anaerobic Digestion langsung Pada pilihan proses ini yang perlu dilakukan pertama adalah disusun sebuah sistem pilah pilah sampah yang mana akan membuat masing-masing kafe memilah sampah sisa makanan atau sampah organik terpisah dari sampah jenis lain seperti plastic, kertas, dan kemasan tetrapak. Setelah itu dilakukan pengumpulan dalam area reactor Anaerobic digestion. Dari proses anaerobic digestion akan dihasilkan produk biogas yang secara terpadu dapat dialirkan kembali kemasing-masing kafe untuk digunakan dalam proses memasak. Dengan ini maka kafe dapat melakukan proses efisiensi dari penggunaan energi LPG yang selama ini masih menjadi sumber energi utama dalam memasak.

Produk samping yang dihasilkan adalah pupuk cair yang bisa dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar. Perlu diketahui disekeliling area kawasan kafe masih terdapat luasan lahan pertanian sawah yang masih dapat memanfaatkan pupuk yang dihasilkan untuk proses budidaya yang dilakukan (Gambar 2).



Gambar 3. Skema scenario konversi biogas dari limbah sisa makanan

1. Skenario B: Konversi Limbah sisa makanan dan sampah padat melalui *Incineration Technology* yang dipadukan proses pembangkitan listrik.



Gambar 4. Skema skenario konversi limbah kafe menjadi energi listrik

Pilihan kedua adalah dengan menggunakan teknologi *Incineration* atau pembakaran langsung. Implementasi proses ini sekaligus dapat mengolah atau mengelola limbah cair yang dihasilkan. Pada pilihan ini seluruh limbah padat yang dihasilkan tidak perlu dilakukan proses pemilahan sehingga bisa langsung di bawa menuju area pengolahan secara langsung yang bisa dibangun di sekitaran kawasan kafe. Limbah padat diproses menggunakan alat dan teknologi Incinerator yang

akan membakar seluruh limbah padat dan menghasilkan energi panas. Energi panas ini digunakan untuk memanaskan air sehingga menjadi Uap dan dapat dikonversi melalui turbin skala kecil untuk menghasilkan energi listrik pada generator yang disiapkan. Untuk air yang digunakan dapat diperoleh dari hasil waste water treatment yang perlu dibangun untuk mengolah limbah cair yang dihasilkan dari seluruh kafe. Jika dibutuhkan supply air tambahan maka bisa didapat dari saluran air tendon PDAM yang selama ini berdiri di dekat kawasan kafe. Penggunaan air tendon PDAM ini memungkinkan karena selama proses konversi sangat rendah potensi terjadinya kontaminasi air karena hanya melakukan transformasi wujud dari air menjadi uap air panas. Listrik yang dihasilkan oleh generator yang ada memang tidak akan menghasilkan daya yang besar akan tetapi jika dikelola dengan baik maka akan dapat menjadi sumber energi listrik yang dapat dimanfaatkan oleh kafe saat beraktifitas di malam hari. Efisien penggunaan listrik dari PLN yang selama ini mayoritas masih didapatkan dari konversi pembakaran batubara akan terjadi. Selain itu jika air hasil waste water treatment atau IPAL (Instalasi pengolahan limbah air) dapat dibuang ke badan sungai dengan kondisi yang lebih bersih dari sebelumnya.

Kedua skenario yang telah dibuat sangat memungkinkan dan menjadi potensi untuk dapat menjadikan konsep mandiri energi dari sebuah kawasan industri kuliner skala menengah. Akan tetapi tantangan yang dihadapi (*threat*) yang dihadapi memang tidak kecil dan harus memerlukan sebuah komitmen bersama baik dari pemerintah Kota, para pemilik kafe, dan perlu adanya pengelolaan secara profesional. Akan tetapi jika melihat cukup banyak perguruan tinggi dan akademisi di Kota Malang yang memiliki potensi tenaga ahli yang kompeten dibidang ini maka gagasan ini akan menjadi sebuah ide yang cukup baik untuk dikembangkan dan diimplementasikan secara riil.

KESIMPULAN

Limbah dan sampah saat ini seharusnya sudah bukan lagi dianggap sebagai objek yang hanya dibuang begitu saja akan tetapi sudah harus dipandang sebagai sumber daya. Oleh karena itu dengan analisis SWOT ini dapat disimpulkan bahwa kawasan kafe bisa dikelola menjadi sebuah kawasan yang tidak hanya mendatangkan dampak positif dari sisi ekonomi tapi juga dapat tetap berwawasan lingkungan jika dikelola menggunakan konsep sirkular ekonomi yang didukung teknologi-teknologi pengolahan limbah yang tepat. Hanya membutuhkan komitmen dan kemauan dari seluruh pihak yang terkait untuk bersama mengimplementasikannya menjadi sebuah wujud nyata. Hasil analisis potensi ini menjadi sebuah awal dari potensi pengembangan kedepan baik melalui penelitian maupun pengabdian kepada masyarakat. Penelitian yang dibutuhkan untuk mewujudkan scenario yang dihasilkan dari analisis diatas antara lain penelitian yang terkait pengembangan desain proses secara teknis, perancangan alat, optimasi proses, Analisa lingkungan dan keberlanjutannya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada disampaikan pada Universitas Tribhuwana Tungga Dewi melalui Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada masyarakat dan Inovasi dalam memberikan dukungan dan kesempatan melaksanakan penelitian. Tidak lupa ucapan terimakasih juga kami sampaikan kepada banyak pihak yang telah membantu dalam penelitian maupun penulisan artikel sehingga penulis dapat mempublikasikan hasil karya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdul Sidiq. iLitterless Kelola 1 Ton Sampah Kafe di Malang 2022.
- [2] Bhat RA, Singh DV, Qadri H, Dar GH, Dervash MA, Bhat SA, et al. Vulnerability of municipal solid waste: An emerging threat to aquatic ecosystems. *Chemosphere* 2022;287:132223. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.132223>.
- [3] Agbeshie AA, Adjei R, Anokye J, Banunle A. Municipal waste dumpsite: Impact on soil properties and heavy metal concentrations, Sunyani, Ghana. *Sci African* 2020;8:e00390. <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2020.e00390>.
- [4] Santagata R, Ripa M, Genovese A, Ulgiati S. Food waste recovery pathways: Challenges and opportunities for an emerging bio-based circular economy. A systematic review and an assessment. *J Clean Prod* 2021;286:125490. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125490>.

-
- [5] Darmastuti S, Cahyani IP, Afrimadona A, Ali S. Pendekatan Circular Economy Dalam Pengelolaan Sampah Plastik di Karang Taruna Desa Baros, Kecamatan Baros, Kabupaten Serang. *Indones J Soc Engagem* 2021;1:1–18. <https://doi.org/10.33753/ijse.v1i2.13>.
- [6] Shah A V., Singh A, Sabyasachi Mohanty S, Kumar Srivastava V, Varjani S. Organic solid waste: Biorefinery approach as a sustainable strategy in circular bioeconomy. *Bioresour Technol* 2022;349:126835. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2022.126835>.
- [7] KAJIAN SINERGITAS AGROINDUSTRI KELAPA SAWIT DAN USAHA MIKRO KECIL UNTUK MEMPRODUKSI ENERGI TERBARUKAN. *J Teknol Ind Pertan* 2021:249–59. <https://doi.org/10.24961/j.tek.ind.pert.2021.31.3.249>.
- [8] Hasan G, Mazancová J, Roubík H. Assessment of the incubating environment for investment in biogas technology in Syria by using AHP and SWOT. *Environ Dev Sustain* 2023. <https://doi.org/10.1007/s10668-023-03137-9>.
- [9] Candrasari YP, Safitri HFD. Analisis SWOT Program Bank Sampah Ngudipeni Dusun Gupitan Podosoko Candimulyo Kabupaten Magelang. *Proceeding of The URECOL* 2021:546–51.
- [10] KLHK. Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional 2021. 2021.
- [11] Tropea A. Food Waste Valorization. *Fermentation* 2022;8. <https://doi.org/10.3390/fermentation8040168>.
- [12] Nanda S, Berruti F. A technical review of bioenergy and resource recovery from municipal solid waste. *J Hazard Mater* 2021;403:123970. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2020.123970>.
- [13] Savini F. The circular economy of waste: recovery, incineration and urban reuse. *J Environ Plan Manag* 2021;64:2114–32. <https://doi.org/10.1080/09640568.2020.1857226>.