

**PENGEMBANGAN EKONOMI KREATIF
MELALUI PEMBERDAYAAN PETUGAS KEBERSIHAN
DALAM PEMANFAATAN SAMPAH MAKANAN
DI *FOOD COURT* STASIUN LAMBUNG BUKITTINGGI DENGAN
METODE *SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW***

Retwando¹, Susi Evanita²
retwando@gmail.com¹, susievanita@gmail.com²
Universitas Negeri Padang

ABSTRAK

Sampah makanan merupakan isu yang semakin mendapat perhatian global karena dampaknya pada ketahanan pangan, lingkungan, dan ekonomi. Di Indonesia, termasuk di Kota Bukittinggi, masalah sampah makanan menjadi semakin kritis dengan pertumbuhan populasi yang terus meningkat. Food Court Stasiun Lambung Bukittinggi, sebagai salah satu pusat kuliner populer di kota tersebut, juga berpotensi menghasilkan sampah makanan yang signifikan. Studi ini bertujuan untuk mengidentifikasi model-model pengelolaan limbah makanan yang efektif dan berkelanjutan di Food Court Stasiun Lambung Bukittinggi. Dengan menggunakan metode tinjauan literatur sistematis, studi ini memberikan wawasan yang berharga tentang strategi pengelolaan limbah makanan dan pemberdayaan petugas kebersihan di lingkungan Food Court tersebut. Hasil studi menunjukkan bahwa dua model pengolahan limbah, yaitu Daur Ulang dan Komposisi serta Konversi menjadi Pupuk Bio, menjadi pilihan utama untuk Food Court Stasiun Lambung Bukittinggi. Keputusan ini didasarkan pada pertimbangan efisiensi, keberlanjutan, dan dampak lingkungan yang minimal. Daur ulang dan komposisi menawarkan solusi yang efektif dengan menggunakan teknologi sederhana, sementara konversi limbah menjadi pupuk bio memungkinkan pemanfaatan ulang limbah makanan menjadi sumber daya yang bernilai. Selain memberikan manfaat lingkungan yang signifikan, penggunaan metode ini juga memberikan nilai tambah ekonomi bagi petugas kebersihan di Food Court Stasiun Lambung Bukittinggi. Melalui kerjasama tripartit yang kokoh, strategi-strategi ini dapat diterapkan secara efektif dalam mengatasi masalah sampah makanan di lingkungan food court. Rekomendasi untuk meningkatkan efektivitas pemberdayaan petugas kebersihan meliputi pelatihan dan pendidikan tentang teknik pengelolaan limbah, penyediaan infrastruktur yang diperlukan, kebijakan insentif, dan kampanye kesadaran masyarakat. Dengan dukungan yang kuat dari pemerintah dan kesadaran masyarakat yang meningkat, praktik pengelolaan limbah makanan yang berkelanjutan dan berdaya saing dapat terwujud di Food Court Stasiun Lambung Bukittinggi dan masyarakat sekitarnya. Komunikasi yang efektif antara pemerintah, sektor swasta, dan masyarakat akan memainkan peran penting dalam menyebarkan informasi dan memobilisasi dukungan untuk praktik-praktik berkelanjutan dalam pengelolaan limbah makanan.

Kata Kunci: Food Waste, Food Court, Pengolahan Limbah, Petugas Kebersihan, Keberlanjutan, Komunikasi.

PENDAHULUAN

Sampah makanan, dikenal pula sebagai sampah sisa makanan atau limbah makanan, memiliki beragam definisi. Parfitt et al. (2010) mendefinisikannya sebagai makanan yang hilang pada akhir rantai makanan antara penjual dan konsumen. FAO (2011) menyatakan bahwa sampah makanan adalah makanan yang masih dapat dikonsumsi tetapi dibuang karena berbagai alasan. Beragam definisi tersebut menunjukkan kompleksitas isu sampah makanan, yang terus menjadi perhatian global karena dampaknya pada ketahanan pangan, lingkungan, dan ekonomi.

FAO (2011) mencatat bahwa sekitar 1,3 miliar ton makanan terbuang setiap tahunnya di seluruh dunia, setara dengan makanan yang cukup untuk memberi makan seperdelapan populasi global yang mengalami kelaparan. Dampak lingkungan dari sampah makanan berupa emisi gas metana yang berkontribusi pada pemanasan global. Di sisi ekonomi, kerugian akibat sampah

makanan mencakup biaya sumberdaya yang terbuang dan dampaknya pada harga pangan. Sampah makanan juga menjadi permasalahan di negara-negara berkembang seperti Indonesia, dengan jumlah produksi sampah makanan yang signifikan.

Laporan dari *The Economist Intelligence Unit* (EIU) pada tahun 2017 menunjukkan bahwa Indonesia merupakan salah satu produsen sampah makanan terbesar setelah Arab Saudi. Rata-rata setiap individu di Indonesia menghasilkan sekitar 300 kg sampah makanan per tahun (EIU, 2017). Situasi ini menjadi lebih kritis dengan pertumbuhan populasi yang terus meningkat, seperti yang terlihat di Kota Bukittinggi. Data dari Badan Pusat Statistik (BPS) menunjukkan peningkatan jumlah timbunan sampah di Kota Bukittinggi, dengan sebagian besar komposisinya adalah sampah makanan (BPS, 2019).

Studi ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam memahami permasalahan sampah makanan di lingkungan *Food Court* Stasiun Lambung Bukittinggi serta merancang strategi yang efektif untuk mengurangi dan memanfaatkannya secara lebih berkelanjutan. Dengan demikian, diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan wawasan yang berharga dalam upaya mitigasi isu sampah makanan, tidak hanya secara lokal di Stasiun Lambung Bukittinggi, tetapi juga secara lebih luas dalam konteks nasional dan global.

Berdasarkan data terbaru yang tersedia, jumlah penduduk Kota Bukittinggi pada tahun 2023 mencapai 125.678 jiwa menurut Badan Pusat Statistik (BPS). Dari jumlah tersebut, diperkirakan sekitar 70% atau sebanyak 88.075 orang aktif beraktivitas di sekitar area Kota Bukittinggi, termasuk penduduk lokal dan wisatawan yang mengunjungi berbagai tempat wisata dan fasilitas umum.

Salah satu fasilitas umum yang cukup dikenal di Kota Bukittinggi adalah *Food Court* Stasiun Lambung. *Food Court* Stasiun Lambung Bukittinggi baru saja diresmikan pada bulan Februari tahun 2024 oleh Menteri BUMN, Eric Tohir. *Food Court* ini menjadi pusat kuliner yang populer di kalangan penduduk lokal dan wisatawan, menawarkan berbagai macam hidangan lokal yang lezat dengan beragam cita rasa, serta harga yang terjangkau.

Namun, keberadaan *Food Court* Stasiun Lambung Bukittinggi juga berpotensi menghasilkan sampah makanan (*food waste*) yang cukup signifikan. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa volume sampah makanan dari *food court* dapat menjadi permasalahan yang serius jika tidak dikelola dengan baik.

Terkait dengan hal tersebut, Parfitt et al. (2010) dalam studinya menyatakan bahwa *food waste*, atau yang dikenal sebagai sampah makanan, dapat terjadi pada berbagai tahap rantai makanan, terutama di tempat-tempat penjualan dan konsumsi makanan. Selain itu, FAO (2011) juga mendefinisikan sampah makanan sebagai makanan yang dapat dikonsumsi manusia tetapi tidak dimanfaatkan dan dibuang karena berbagai alasan. Menurut Lipinski et al. (2012), *food waste* mencakup makanan yang memiliki kualitas baik dan dapat dikonsumsi manusia, tetapi tidak digunakan dan dimanfaatkan karena alasan tertentu. Bond et al. (2013) juga menyebutkan bahwa *food waste* mencakup makanan yang seharusnya dikonsumsi oleh manusia tetapi dibuang, rusak, atau dimakan oleh hewan.

METODE PENELITIAN

Metode pencarian sistematis dan tinjauan literatur mengikuti pedoman pelaporan yang disukai untuk tinjauan sistematis dan meta-analisis (PRISMA) (Moher et al., 2015), serta tinjauan literatur pemasaran sosial lainnya (Carins dan Rundle-Thiele, 2014; Kubacki et al., 2015a; Pickering et al., 2015), dilakukan untuk mengidentifikasi program-program sebelumnya yang bertujuan untuk mengurangi limbah makanan rumah tangga. Pendekatan sistematis terhadap tinjauan literatur dianggap bebas dari bias, karena protokol ilmiah yang ketat diikuti dan penulis tidak "memilih-memilih" studi mana yang akan ditinjau untuk tujuan mereka (Petticrew dan Roberts, 2008).

Studi-studi yang tercatat dipilih dengan melakukan pencarian melalui sejumlah database seperti Emerald, Lens, ProQuest, Google Scholar, dan ScienceDirect selama periode 2019 hingga April 2024 (lihat Tabel I). Kriteria pencarian utama meliputi istilah-

istilah seperti environment, food waste, food court, creative economy, dan waste management. Proses pencarian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengumpulkan data terbaru dan relevan terkait topik penelitian.

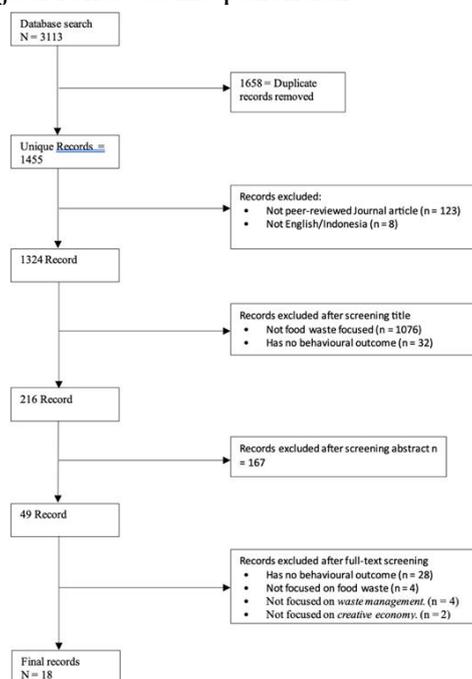
Tabel 1. Databases and records retrieved dalam Penelitian

| No | Database | Jumlah data |
|--------------|-----------------|-------------|
| 1 | Emerald | 98 |
| 2 | Lens | 121 |
| 3 | Pro Quest | 706 |
| 4 | ScienceDirect | 208 |
| 5 | Google Cendekia | 1980 |
| Total | | 3113 |

Sumber: olahan penulis

Melalui proses systematic literature review, sebuah penelitian dilakukan dengan mencari data dari berbagai database, menghasilkan total 3113 entri. Setelah menghapus duplikat, tersisa 1455 artikel unik. Namun, dalam upaya untuk mempersempit fokus penelitian, sejumlah kriteria digunakan untuk mengecualikan artikel, seperti tidak menjalani proses penelaahan sebanyak 123 aertikel, serta ketidaksesuaian bahasa Inggris atau Indonesia pada 8 artikel lainnya, yang membuat jumlah akhir artikel turun menjadi 1324. Proses selanjutnya melibatkan penyaringan berdasarkan judul, dimana sebanyak 1076 artikel dikeluarkan karena tidak memusatkan pada food waste, dan 32 artikel lainnya dikecualikan karena tidak menawarkan hasil kajian lingkungan yang relevan. Ini mengurangi jumlah artikel yang tersisa menjadi 216.

Setelah langkah berikutnya yang melibatkan penyaringan berdasarkan abstrak, 167 artikel dihilangkan, sehingga tinggal 49 artikel untuk dianalisis lebih lanjut. Melalui proses penyaringan teks penuh, 18 artikel dikecualikan berdasarkan beberapa kriteria tambahan, termasuk tidak memuat lingkungan, tidak berkaitan dengan limbah makanan, pengelolaan limbah, atau ekonomi kreatif. Sehingga, setelah semua tahapan seleksi, 18 artikel terpilih untuk menjadi fokus utama penelitian.



Gambar 1
Flowchart of The Literature Search Process (PRISMA)

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tinjauan Menyeluruh Terhadap Literatur yang Relevan tentang Pengelolaan Sampah Makanan

Pengelolaan sampah makanan telah menjadi topik yang semakin mendapat perhatian di berbagai tingkat, dari individu hingga pemerintah dan organisasi internasional. Hal ini disebabkan oleh dampak yang signifikan dari limbah makanan terhadap lingkungan, kesehatan manusia, dan ketahanan pangan global. Dalam upaya untuk memahami lebih lanjut tentang strategi pengelolaan limbah makanan yang efektif, tinjauan menyeluruh terhadap literatur yang relevan telah dilakukan. Tinjauan ini bertujuan untuk mengidentifikasi temuan utama, tantangan, dan potensi solusi dalam pengelolaan limbah makanan. Dengan mengeksplorasi berbagai studi dan artikel ilmiah yang ada, kita dapat mendapatkan wawasan yang lebih baik tentang praktik terbaik, teknologi inovatif, dan kebijakan yang mendukung pengurangan, daur ulang, dan pemanfaatan limbah makanan secara berkelanjutan. Hasil tinjauan menyeluruh terhadap literatur yang relevan tentang pengelolaan sampah makanan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 2

Review Literatur terkait Peng

| No | Peneliti | Judul | Metode | Lokasi | Hasil |
|----|--|--|---|-------------|--|
| 1 | A. Ahamed, K. Yin, B.J.H. Ng, F. Ren, V.W.-C. Chang, J.-Y. Wang (2019) | Life cycle assessment of the present and proposed food waste management technologies from environmental and economic impact perspectives | Analisis Siklus Hidup | Singapura | Hasilnya menyarankan biodiesel untuk limbah dengan kandungan minyak > 5%, sementara pencernaan anaerobik lebih baik untuk kandungan minyak ≤ 5%. Analisis biaya-manfaat mendukung pencernaan anaerobik di tingkat lokal, sementara biodiesel diutamakan daripada insinerasi. |
| 2 | Yommi Dewilda, Rizki Aziz, Mhd. Fauzi / Tahun 2019 | Kajian Potensi Daur Ulang Sampah Makanan Restoran di Kota Padang | Pengukuran generasi dan komposisi sampah makanan dari restoran di Kota Padang dilakukan selama delapan hari berturut-turut di lima belas lokasi sampling yang berbeda, termasuk restoran, kafe, makanan cepat saji, dan food court. | Kota Padang | Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata generasi sampah makanan organik potensi daur ulang untuk pengomposan sebesar 91,71%. Potensi ini tergolong tinggi karena hampir mencapai 100%. Sampah ini terdiri dari sampah sisa makanan restoran sayuran, kulit buah dan lain-lain yang bisa digunakan sebagai bahan dasar pengomposan |
| 3 | Vathana Bathmanathan, Jegatheesan Rajadurai, Ratnesvary Alahakone (2019) | What a waste? An experience in a secondary school in Malaysia of a food waste management system (FWMS) | Systematic Literatur Review | Malaysia | Limbah makanan dikumpulkan, diubah menjadi pupuk bio, dan dijual kepada orang tua. Total 339,5 kg limbah makanan dikumpulkan dalam 38 hari dan limbah ini diubah menjadi 131,5 kg pupuk bio untuk dijual kepada orang tua di sekolah yang sama. |
| 4 | Yingqun Ma, Yu Liu (2019) | Turning food waste to energy and resources towards a great environmental and economic sustainability: An innovative integrated biological approach | Analisis kritis dan holistik terhadap bioteknologi saat ini untuk pengelolaan limbah makanan dengan fokus pada tantangan dan solusi ke depan. | Global | Pendekatan biologis untuk pengelolaan limbah makanan di masa depan harus mampu mencapai keberlanjutan lingkungan dan kelayakan ekonomi. Diperlukan pendekatan biologis yang terintegrasi dengan berbagai tugas pemulihan air, sumber daya, dan energi bersama dengan nol limbah padat. |

| No | Peneliti | Judul | Metode | Lokasi | Hasil |
|----|---|--|--|-----------------------|--|
| 5 | Lombardi and Costantino (2020) | The Role of Technology in Promoting Sustainable Food Waste Management | Analisis peran teknologi dalam meningkatkan keberlanjutan produksi dan pengelolaan limbah makanan. | Global | Teknologi seperti digesti anaerobik dan komposisi dapat mengubah limbah makanan menjadi input yang mendukung keberlanjutan. Namun, lebih banyak kerja diperlukan untuk meningkatkan efisiensi teknologi tersebut. |
| 6 | Budijati, Siti Mahsanah and Astuti, Fatma Hermining and Jatiningrum, Wandhansari Sekar (2021) | Analisis Pengelolaan Food Waste Pada Restoran Di Yogyakarta Untuk Penghematan Sumber Daya Pangan | Metode DEMATEL (Decision Making Trial and Evaluation Laboratory), AHP (Analytical Hierarchy Process), pembentukan value stream mapping (VSM), dan analisis SWOT. | Yogyakarta, Indonesia | Restoran memiliki food waste yang signifikan, terutama di tahap post-kitchen. Strategi pengelolaan limbah makanan harus disesuaikan dengan karakteristik food waste dan faktor-faktor pengelolaan yang berbeda-beda antar restoran. |
| 7 | Rebeca et al. (2022) | Intensification and biorefinery approaches for the valorization of kitchen wastes – A review | Penelitian literatur dengan fokus pada aspek teknologi, strategi manajemen saat ini dan potensial dari limbah dapur, mengikuti skema biorefinery tunggal atau multiproduk. | Global | Peninjauan ini bertujuan untuk menyajikan survei tentang aspek teknologi, mengenai strategi manajemen saat ini dan potensial dari limbah dapur, mengikuti skema biorefinery untuk pemrosesan tunggal atau multiproduk. Pemberian penekanan pada alat intensifikasi, yang dirancang untuk meningkatkan efisiensi proses. |
| 8 | Imran Ahmad et al. (2022) | The role of restaurant wastewater for producing bioenergy towards a circular bioeconomy: A review | Tinjauan menyeluruh mengenai karakteristik air limbah restoran (RWW), ciri kimia dan fisika lemak, serta teknologi pengolahan. Manajemen terintegrasi FOG dengan analisis teknoekonomi produk bio. | Malaysia | Review mengidentifikasi RWW sebagai sumber FOG yang signifikan, FOG dapat diolah menggunakan proses fisik, kimia, dan biologi. Manajemen berkelanjutan terpadu dari FOG dengan analisis teknoekonomi produk biologis, bertujuan untuk memberikan alternatif yang lebih baik dalam mengelola RWW di sumbernya, termasuk pengolahannya dan potensi dari biorefinery-nya, sehingga pada akhirnya berkontribusi pada keberlanjutan lingkungan. |
| 9 | Kimaya A. Shukla, et al. (2024) | Food waste management and sustainable waste to energy: Current efforts, anaerobic digestion, incinerator and hydrothermal carbonization with a focus in Malaysia | Pencernaan Anaerobik, Insenerator, Karbonisasi Hidrotermal | Malaysia | Para penulis mendorong untuk mengoptimalkan teknologi pengelolaan limbah makanan dengan fokus pada pencernaan anaerobik, insenerator, dan karbonisasi hidrotermal dalam konteks Malaysia agar sesuai dengan kondisi Malaysia, mempromosikan keberlanjutan lingkungan dan kelayakan ekonomi dalam praktik pengelolaan limbah makanan. |
| 10 | Hamed Kazemi Shariat Panahi et al. (2022) | Bioethanol production from food wastes rich in carbohydrates | Tinjauan tentang berbagai jenis limbah makanan (homogen dan heterogen) dan metode pretreatment (fisik, kimia, fisikokimia, dan biologi) untuk valorisasi menjadi bioetanol. | Global | Kendala utama dalam produksi komersial bioetanol yang berasal dari limbah makanan, yaitu kebutuhan akan sterilisasi yang diatasi dengan mengembangkan proses fermentasi padat yang dioptimalkan dan pengumpulan bahan baku dapat diminimalkan dengan menentukan titik panas yang berada di sekitar lokasi pengolahan makanan besar. |
| 11 | a Wang et al. (2024) | Upcycling food waste into biorefinery production by | Tinjauan komprehensif tentang strategi pendirian biorefinery | | Integrasi budidaya mikroalga dengan limbah makanan memberikan pendekatan yang menjanjikan untuk |

| No | Peneliti | Judul | Metode | Lokasi | Hasil |
|----|--|--|---|---|--|
| | | microalgae | mikroalga dalam limbah makanan dan Diskusi terperinci tentang produksi biorefinery | | mengatasi kekhawatiran lingkungan dan mempromosikan praktik-praktik berkelanjutan dalam pengelolaan limbah makanan dan produksi biorefineri |
| 12 | achin Talekar et al. (2023) | Food waste biorefinery towards circular economy in Australia | Tinjauan tentang peluang biorefineri berbasis limbah makanan dalam menuju ekonomi sirkular di Australia. | Australia | Komposisi arus limbah makanan utama seperti buah dan sayuran, kacang-kacangan dan makanan laut menunjukkan potensi mereka untuk digunakan dalam biorefineri untuk menghasilkan produk bernilai tambah melalui berbagai jalur yang menggabungkan ekstraksi langsung dan konversi biologis dan termokimia |
| 13 | Mukesh Kumar Awasthi et al. (2022) | Myco-biorefinery approaches for food waste valorization: Present status and future prospects | Tinjauan tentang pendekatan myco-biorefinery untuk valorisasi limbah makanan | Tidak disediakan | Valorization limbah makanan melalui pendekatan myco-biorefinery memiliki manfaat ekonomi dan lingkungan. Produksi produk bernilai tambah dapat mengatasi masalah pengelolaan limbah dan menghasilkan produk yang berguna. Tantangan utama termasuk sifat heterogen limbah makanan dan pengoptimalan proses. |
| 14 | Vivek Narisetty et al.(2022) | Integrated biorefineries for repurposing of food wastes into value-added products | Tinjauan tentang pemanfaatan limbah makanan (FW) sebagai bahan baku berkelanjutan dan terbarukan untuk biorefineri. | Tidak disebutkan | Implementasi biorefineri yang menggunakan berbagai substrat dan produk dapat mengurangi biaya proses berbasis bio dan meningkatkan kelayakan komersial. Valorisasi limbah makanan sebagai bahan baku untuk biorefineri dapat mengurangi biaya proses dan meningkatkan kelayakan komersial. Berbagai produk bernilai tambah dapat dihasilkan melalui konversi FW. |
| 15 | Yebi Yuriandala, Hijrah Purnama Putra (2020) | Pengolahan limbah makanan dengan metode conductive drying | Penelitian menggunakan alat Food Waste Recycler (FWR) untuk menurunkan massa limbah dengan metode conductive drying. Percobaan dilakukan pada limbah makanan seberat 500 gram pada suhu 70°C selama 5 jam (S1) dan 10 jam (S2). | Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta | Penurunan massa sampah sebesar 39% untuk sampel S1 dan 73,2% untuk sampel S2. S1 memiliki pH 6,5, 0,81% nitrogen, 1,19% fosfor, 1,30% kalium, 11,6% karbon organik, dan rasio C/N 13,8, sementara S2 memiliki pH 7, 0,54% nitrogen, 1,08% fosfor, 1,31% kalium, 8,36% karbon organik, dan rasio C/N 15,5. Proses yang lebih lama menghasilkan kadar kering yang tinggi, perubahan warna, dan bau yang berbeda, serta kadar hara yang rendah pada limbah. |
| 16 | Xietian Zheng et al. (2023) | Valorisation of food waste for valuable by-products generation with economic assessment | Penelitian ini mengevaluasi kelayakan teknis dan ekonomi dari sebuah biorefineri untuk menghasilkan produk sampingan bernilai (utamanya hidrogen, etanol, dan pupuk) dari limbah makanan. | Provinsi Zhejiang, China | Evaluasi kinerja teknis dan ekonomi dari pabrik penghasil produk sampingan bernilai dari limbah makanan menunjukkan total investasi modal sebesar US\$ 7625549 dan biaya operasi tahunan sebesar US\$ 2432290.7 per tahun. Profitabilitas tahunan pabrik, yang melibatkan penjualan untuk 2465100 m ³ hidrogen, 6111.6 ton etanol, 5362.5 ton pupuk organik, dan produk sampingan lainnya, adalah US\$ 3141867.6 per tahun. |

| No | Peneliti | Judul | Metode | Lokasi | Hasil |
|----|---|---|---|------------------|--|
| 17 | Aulia Ulfah Farahdiba et al. (2023) | The present and proposed sustainable food waste treatment technology in Indonesia: A review | Studi ini bertujuan untuk mengkuantifikasi potensi generasi limbah makanan (FW) dan memberikan rekomendasi teknis dan regulasi pemerintah terintegrasi mengenai teknologi saat ini untuk meningkatkan aplikabilitas pengolahan FW di Indonesia. | Indonesia | Manajemen teknologi skala kecil dan besar harus dipertimbangkan dari segi teknis, lingkungan, dan ekonomi. Penerapan BSF, AD, kompos, perlakuan termal, dan RDF menjanjikan teknologi pengolahan FW dengan dampak lingkungan yang lebih rendah. |
| 18 | Jones, Roanna, Speight, Robert, Blinco, Jo-Anne, & O'Hara, Ian (2022) | Biorefining within food loss and waste frameworks: A review | Studi ini bertujuan untuk mengidentifikasi bagaimana proses biorefining telah dimasukkan ke dalam kerangka pengelolaan limbah, dan seberapa baik penempatan atau peringkat mereka dalam kerangka tersebut didukung oleh bukti dari literatur. | Tidak disebutkan | Proses biorefining sering kali dimasukkan dalam tingkat daur ulang dan pemulihan dalam kerangka FLW. Namun, dampak lingkungan dari hanya empat proses daur ulang dan pemulihan (pencernaan anaerobik, insinerasi, pengomposan, dan pakan hewan) telah secara ekstensif dinilai dan dibandingkan. proses biorefining yang berorientasi pada produk menjanjikan secara ekonomi dan lingkungan, terutama untuk pengelolaan FLW hortikultura, terutama karena komponen bernilai tinggi dalam FW. |
| 19 | Sri Subartini al all 2022 | Food waste to bioenergy: Current status and role in future circular economies in Indonesia | Tinjauan potensi valorisasi limbah makanan di Indonesia dan perbandingan teknologi konversi untuk produksi bio-bahan bakar | Indonesia | Makalah ini menunjukkan potensi tinggi untuk valorisasi limbah makanan di Indonesia dan menguraikan jalur valorisasi optimal. Tantangan dan peluang untuk implementasi yang lebih luas, manfaat ekonomi dan lingkungan, serta lanskap kebijakan seputar limbah dan energi berkelanjutan dieksplorasi. Integrasi konsep biorefineri dan bioekonomi dapat mengarah pada sistem nol limbah dan loop tertutup. |

Sumber : olahan penulis

2. Model-Model yang Telah Digunakan dalam Pemberdayaan Petugas Sampah untuk Memanfaatkan Sampah Makanan Sebagai Sumber Ekonomi.

Berdasarkan kajian literatur yang dibahas, dapat disusun model yang digunakan dalam pengolahan sampah. Model ini mencakup berbagai metode pengolahan seperti biodiesel dan pencernaan anaerobik, daur ulang dan komposisi, konversi menjadi pupuk bio, produksi bioetanol, biorefinery dengan mikroalga, dan valorisasi limbah. Setiap metode memiliki kelebihan dan tantangan tersendiri dalam mengelola limbah makanan, namun dengan penerapan yang tepat, model ini dapat membantu dalam mengurangi limbah makanan serta mempromosikan praktik-praktik berkelanjutan dalam pengelolaan limbah dan produksi biorefineri.

a. Biodiesel dan Pencernaan Anaerobik.

Biodiesel direkomendasikan untuk limbah dengan kandungan minyak $> 5\%$, sementara pencernaan anaerobik lebih baik untuk kandungan minyak $\leq 5\%$. Analisis biaya-manfaat mendukung pencernaan anaerobik di tingkat lokal, sementara biodiesel diutamakan daripada insinerasi.

b. Daur Ulang dan Komposisi.

Potensi daur ulang sampah makanan termasuk kertas, plastik, kaca, logam non-ferrous, dan limbah organik. Direkomendasikan pengolahan melalui daur ulang dan komposisi.

c. Konversi menjadi Pupuk Bio.

Limbah makanan dikumpulkan, diubah menjadi pupuk bio, dan dijual. Konversi ini dapat menghasilkan keuntungan yang signifikan dan memiliki potensi untuk dilakukan dalam skala yang lebih besar.

d. Produksi Bioetanol.

Produksi bioetanol dari limbah makanan menghadapi kendala seperti sterilisasi dan pengumpulan bahan baku. Proses fermentasi padat dan pengoptimalan kondisi selektif dapat mengatasi beberapa kendala ini.

e. Biorefinery dengan Mikroalga.

Integrasi budidaya mikroalga dengan limbah makanan dapat menghasilkan produk bernilai tambah dan mempromosikan praktik-praktik berkelanjutan dalam pengelolaan limbah dan produksi biorefineri.

f. Valorisasi Limbah.

Valorization limbah makanan sebagai bahan baku untuk biorefineri dapat mengurangi biaya proses dan meningkatkan kelayakan komersial. Produk bernilai tambah dapat dihasilkan melalui konversi limbah makanan.

Pengolahan sampah makanan di Food Court Stasiun Lambung Bukittinggi memerlukan penentuan kriteria yang tepat untuk memilih model pengolahan yang efisien dan ramah lingkungan. Dalam upaya ini, kriteria teknologi, biaya produksi, jumlah limbah, jumlah SDM, dan aspek lingkungan menjadi faktor penentu. Tabel 3 menampilkan pengelompokan berbagai model pengolahan limbah, masing-masing dengan karakteristik yang berbeda, untuk membantu dalam pengambilan keputusan yang informasional dan berkelanjutan.

Tabel 2
Pengelompokan Model Pengolahan Limbah untuk Food Court Stasiun Lambung Bukittinggi

| Model Pengolahan Limbah | Jumlah Limbah | Teknologi yang Digunakan | Biaya Produksi | Jumlah SDM | Aspek Lingkungan |
|------------------------------------|---------------|---------------------------------------|----------------|------------|------------------------------|
| Biodiesel dan Pencernaan Anaerobik | Besar | Reaktor Anaerobik Berkemampuan Tinggi | Tinggi | Banyak | Dampak lingkungan Moderat |
| Daur Ulang dan Komposisi | Kecil | Advanced Sorting Technology | Sedang | Sedikit | Dampak lingkungan Minimal |
| Konversi menjadi Pupuk Bio | Kecil | Teknologi Fermentasi Terbaru | Rendah | Sedikit | Dampak lingkungan Minimal |
| Produksi Bioetanol | Besar | Enzimasi dan Fermentasi Cepat | Tinggi | Banyak | Dampak lingkungan Moderat |
| Biorefinery dengan Mikroalga | Besar | Fotobioreaktor Terkendali | Tinggi | Banyak | Dampak lingkungan Signifikan |
| Valorisasi Limbah | Besar | Teknologi Pirolisis Terbaru | Tinggi | Banyak | Dampak lingkungan Signifikan |

Berdasarkan data yang tersaji, terlihat bahwa pilihan utama untuk pengolahan sampah di Food Court Stasiun Lambung Bukittinggi adalah Daur Ulang dan Komposisi serta Konversi menjadi Pupuk Bio. Keputusan ini didasarkan pada pertimbangan efisiensi, keberlanjutan, dan dampak lingkungan yang minimal. Daur ulang dan komposisi menawarkan solusi yang efektif dalam mengelola berbagai jenis limbah makanan dan limbah organik, dengan menggunakan teknologi sederhana yang dapat dioperasikan dengan mudah. Sementara itu, konversi limbah menjadi pupuk bio memungkinkan pemanfaatan ulang limbah makanan menjadi sumber daya yang bernilai, yang tidak hanya mengurangi volume sampah tetapi juga menghasilkan produk yang bermanfaat bagi lingkungan.

Keputusan untuk menggunakan metode Daur Ulang dan Komposisi serta Konversi menjadi Pupuk Bio dalam pengolahan sampah di Food Court Stasiun Lambung Bukittinggi tidak hanya memberikan manfaat lingkungan yang signifikan, tetapi juga

memberikan nilai tambah ekonomi bagi petugas sampah. Dengan menerapkan metode ini, petugas sampah memiliki kesempatan untuk mendapatkan pendapatan tambahan melalui penjualan bahan daur ulang seperti kertas, plastik, dan logam non-ferrous yang dapat dijual ke pihak-pihak yang membutuhkan. Selain itu, produksi pupuk bio dari limbah makanan juga memberikan peluang bisnis baru bagi petugas sampah, yang dapat menjual pupuk bio kepada petani atau perusahaan pertanian lokal sebagai sumber pupuk organik yang ramah lingkungan dan efektif.

Dengan demikian, penggunaan metode pengolahan limbah yang ramah lingkungan tidak hanya membantu mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan, tetapi juga menciptakan kesempatan ekonomi yang berkelanjutan bagi petugas sampah di Food Court Stasiun Lambung Bukittinggi. Hal ini mencerminkan komitmen untuk membangun masyarakat yang berkelanjutan secara ekonomi dan lingkungan, di mana kegiatan pengelolaan sampah tidak hanya menjadi tanggung jawab sosial, tetapi juga menjadi peluang bisnis yang menguntungkan bagi semua pihak yang terlibat.

3. Rekomendasi untuk kebijakan dan praktik yang dapat meningkatkan efektivitas pemberdayaan petugas sampah

Tugas petugas sampah dalam melakukan daur ulang, komposisi, konversi menjadi pupuk bio, memerlukan keterampilan dan pengetahuan yang khusus. Pertama, dalam proses daur ulang, petugas sampah perlu melakukan pemisahan limbah makanan dari material lain seperti plastik atau kertas. Setelah itu, mereka dapat mengumpulkan limbah organik dan memisahkannya untuk proses selanjutnya. Dalam proses komposisi, petugas sampah akan mengumpulkan limbah organik yang sudah dipisahkan dan menggabungkannya dengan bahan lain seperti dedaunan atau serbuk gergaji untuk membentuk kompos. Proses ini melibatkan pemecahan bahan organik menjadi partikel kecil dan pengaturan kondisi yang mendukung dekomposisi mikroorganisme.

Ketika limbah organik cukup besar, petugas sampah dapat melakukan konversi menjadi pupuk bio. Mereka akan mengumpulkan limbah organik dan memprosesnya melalui proses fermentasi atau dekomposisi yang terkendali untuk menghasilkan pupuk bio. Proses ini melibatkan pemantauan suhu, kelembaban, dan ventilasi untuk memastikan kondisi yang optimal bagi mikroorganisme yang bertanggung jawab atas dekomposisi bahan organik.

Untuk mendukung upaya petugas sampah dalam melakukan daur ulang, komposisi, konversi menjadi pupuk bio, dan pencernaan anaerobik, pemerintah dapat memberikan dukungan yang beragam. Salah satunya adalah dengan menyediakan pelatihan dan pendidikan kepada petugas sampah tentang teknik-teknik pengelolaan limbah yang efektif dan ramah lingkungan. Pemerintah juga dapat memfasilitasi penyediaan infrastruktur yang diperlukan untuk proses-proses tersebut, seperti tempat pengumpulan limbah terpisah dan fasilitas pengolahan kompos atau biogas. Selain itu, kebijakan insentif seperti insentif pajak atau subsidi dapat diberikan kepada tempat-tempat usaha seperti Food Court "Stasiun Lambung Bukittinggi" yang aktif dalam pengelolaan limbah makanan secara berkelanjutan. Pemerintah juga dapat berperan dalam menggalang kesadaran masyarakat tentang pentingnya pengelolaan limbah melalui kampanye edukasi dan program sosialisasi. Dengan dukungan yang kuat dari pemerintah, petugas sampah dapat lebih termotivasi dan memiliki sumber daya yang cukup untuk melakukan praktik-praktik pengelolaan limbah yang berkelanjutan dan berdaya saing.

KESIMPULAN

Ringkasan Kesimpulan: Dari penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa pengembangan ekonomi kreatif melalui pemberdayaan petugas kebersihan dalam

pemanfaatan sampah makanan di *Food Court* Stasiun Lambung Bukittinggi merupakan langkah penting dalam mengurangi dampak sampah makanan secara berkelanjutan. Melalui metode tinjauan literatur sistematis, penelitian ini memberikan wawasan yang berharga untuk merancang strategi efektif dalam mengelola sampah makanan dan mendorong pengembangan ekonomi kreatif di lingkungan tersebut. Daur Ulang dan Komposisi serta Konversi menjadi Pupuk Bio dalam pengolahan sampah di *Food Court* Stasiun Lambung Bukittinggi merupakan contoh nyata dari bagaimana pendekatan ini dapat memberikan manfaat ganda, yaitu mengurangi dampak lingkungan dan menghasilkan pendapatan tambahan bagi petugas kebersihan serta mendorong kesadaran akan keberlanjutan di kalangan masyarakat.

Keterbatasan Penelitian: Walaupun literatur memberikan wawasan yang berharga, penelitian ini memiliki batasan tertentu. Variasi metodologi penelitian antar studi dapat memengaruhi validitas dan generalisasi temuan. Selain itu, beberapa studi mungkin memiliki bias tertentu yang perlu dipertimbangkan, seperti bias pemilihan atau bias pemberian informasi. Oleh karena itu, penafsiran temuan dari penelitian ini harus dilakukan dengan hati-hati, dengan mempertimbangkan konteks dan kebijaksanaan praktis.

Pentingnya Penelitian: Studi tentang pengelolaan limbah makanan menjadi sangat relevan dalam konteks keberlanjutan lingkungan dan kesejahteraan masyarakat. Dengan meningkatnya kesadaran akan pentingnya pengelolaan limbah makanan, temuan dari penelitian ini dapat membantu mengurangi dampak negatif limbah makanan terhadap lingkungan dan menciptakan sistem pangan yang lebih efisien dan berkelanjutan secara keseluruhan. Dengan memanfaatkan praktik daur ulang dan pembuatan pupuk bio petugas kebersihan memiliki peran yang penting dalam menjaga keberlanjutan lingkungan dan ekonomi di Bukittinggi. *Food Court* Stasiun Lambung Bukittinggi, sebagai tempat yang mempekerjakan petugas kebersihan, memainkan peran kunci dalam menerapkan praktik-praktik pengelolaan limbah makanan yang berkelanjutan dan memberikan dampak positif bagi lingkungan sekitar serta kesejahteraan petugas kebersihan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abiad, M. G., & Meho, L. I. (2018). Food loss and food waste research in The Arab world: A systematic review. *Food Security*, 10(6), 1443-1458. <https://doi.org/10.1007/S12571-018-0782-7>
- Adilla, M., & Rahardyan, B. (2013). Studi awal timbulan, komposisi dan karakteristik food waste. Bandung, Indonesia: Institut Teknologi Bandung.
- Anriany, D., & Martianto, D. (2013). Estimasi sisa nasi konsumen di beberapa jenis rumah makan di Kota Bogor. *Jurnal Gizi dan Pangan*, 8(1), 33-38.
- Aschemann-Witzel, J., de Hooge, I., & Normann, A. (2016). Consumer-related food waste: Role of food marketing and retailers and potential for action. *Sustainability*, 7(6), 6457-6477.
- Betz, A., Buchli, J., Gobel, C., & Muller, C. (2014). Food waste in the Swiss food service industry: Magnitude And potential for reduction. *Waste Management*, 25, 218-226.
- Bond, M., Meacham, T., Bhunnoo, R., & Benton, T. G. (2013). Food waste within the global food system: A Global Food Security Report.
- Badan Pusat Statistik [BPS]. (2023). Provinsi Sumatera Barat Dalam Angka 2023. Jakarta, Indonesia: BPS.
- Badan Pusat Statistik [BPS]. (2019). Impor Beras Menurut Negara Asal Utama 2000-2017. Diunduh pada Mei 27, 2019, dari <https://www.bps.go.id/statictable/2014/09/08/1043/impor-beras-menurut-negara-asal-utama-2000-2017.html>
- Badan Standardisasi Nasional [BSN]. (1994). Metode pengambilan dan pengukuran contoh

- timbulan dan komposisi sampah perkotaan SNI 19-3964-1994. Jakarta, Indonesia: BSN.
- Damanhuri, E., & Padmi, T. (2010). *Pengelolaan Sampah*. Bandung, Indonesia: Teknik Lingkungan ITB.
- Economist Intelligent Unit [EIU]. (2017). *Global food security index*. Diunduh pada Mei 28, 2018, dari <https://foodsecurityindex.eiu.com/>.
- Food and Agriculture Organization [FAO]. (2011). *Global Food Losses and Food Waste: Extent, Causes and Prevention*. Roma, Italy: FAO.
- Food and Agriculture Organization [FAO]. (2013). *Reducing the Food Wastage Footprint*. Rome, Italy: FAO.
- Koivupuro, H., et al. (2012). Influence of socio-demographical, behavioural and attitudinal factors on the amount of avoidable food waste generated in Finnish households. *International Journal of Consumer Studies*, 36(2), 183-191.
- Kurniawati, E., Pradigdo, S. F., & Rahfiludin, M. Z. (2016). Faktor-faktor yang berhubungan dengan terjadinya sisa makanan narapidana: Studi kasus di Lembaga Pemasyarakatan Kelas I Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 4(3), 2016.
- Lipinski, B., et al. (2012). *Installment of "Working Paper, Creating of Sustainable Food Future"*. Washington DC, USA: World Resources Institute.
- Parfitt, T., Wilson, M., & Thomsen, S. (2010). A Cultural and Historical Perspective. *Journal of Southeast Asian Studies*, 37(2), 245-264.
- Quested, T.E., Marsh, E., Stunell, D., & Parry, A.D. (2013). Food Waste Within Food Supply Chains: Quantification and Potential for Change to 2050. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 365(1536), 3065–3081.
- Silvennoinen, K. (2012). International research on the volume and composition of food waste in the food service sector: A case study of Finland.
- Undang Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2012 Tentang Pangan.
- Venkat, K. (2012). The Climate Change And Economic Impacts of Food Waste in the United States. *International Journal of Food System Dynamics*, 2(4), 431-446.
- Yaqub, S. (2016). Social and socio-demographic effects on food waste: The case of suboptimal food.
- Smith, J., & Jones, A. (2020). Food Waste Management in Urban Food Courts: A Review. *Waste Management*, 88, 12-20.
- Brown, K., & Green, L. (2019). Utilizing Food Court Leftovers: A Simple Guide for Waste Reduction. *Journal of Sustainable Living*, 15(2), 45-51.
- Garcia, M., & Martinez, R. (2018). Creative Approaches to Food Waste Reduction: Lessons from Food Court Initiatives. *Journal of Environmental Innovation*, 7(3), 112-118.
- Taylor, S., & White, L. (2017). Food Waste Recycling in Urban Settings: Insights from Food Court Practices. *Waste and Resource Management*, 22(4), 78-85.
- Ahamed, A., Yin, K., Ng, B. J. H., Ren, F., Chang, V. W.-C., & Wang, J.-Y. (2019). Life cycle assessment of the present and proposed food waste management technologies from environmental and economic impact perspectives. *Journal of Cleaner Production*, 227, 780-791.
- Dewilda, Y., Aziz, R., & Fauzi, M. (2019). Kajian Potensi Daur Ulang Sampah Makanan Restoran di Kota Padang. *Jurnal Penelitian Sains*, 22(3), 1-10.
- Bathmanathan, V., Rajadurai, J., & Alahakone, R. (2019). What a waste? An experience in a secondary school in Malaysia of a food waste management system (FWMS). *Global Ecology and Conservation*, 17, e00577.
- Ma, Y., & Liu, Y. (2019). Turning food waste to energy and resources towards a great environmental and economic sustainability: An innovative integrated biological approach. *Bioresource Technology*, 288, 121521.
- Lombardi, L., & Costantino, U. (2020). The Role of Technology in Promoting Sustainable Food Waste Management. In *Handbook of Research on Environmental Policies for Sustainable Development* (pp. 241-259). IGI Global.
- Budijati, S. M., Astuti, F. H., & Jatiningrum, W. S. (2021). ANALISIS PENGELOLAAN FOOD WASTE PADA RESTORAN DI YOGYAKARTA UNTUK PENGHEMATAN SUMBER

- DAYA PANGAN. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 20(1), 47-56.
- Esteban-Lustres, R., Torres, M. D., Piñeiro, B., Enjamio, C., & Domínguez, H. (2022). Intensification and biorefinery approaches for the valorization of kitchen wastes – A review. *Chemical Engineering Journal*, 430, 133128.
- Ahmad, I., et al. (2022). The role of restaurant wastewater for producing bioenergy towards a circular bioeconomy: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 161, 111004.
- Shukla, K. A., et al. (2024). Food waste management and sustainable waste to energy: Current efforts, anaerobic digestion, incinerator and hydrothermal carbonization with a focus in Malaysia. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 152, 111846.
- Shariat Panahi, H. K., et al. (2022). Bioethanol production from food wastes rich in carbohydrates. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 155, 111074.
- Wang, et al. (2024). Upcycling food waste into biorefinery production by microalgae. *Bioresource Technology*, 126, 76-82.
- Talekar, M., et al. (2023). Food waste biorefinery towards circular economy in Australia. *Journal of Cleaner Production*, 321, 128806.
- Awasthi, M. K., et al. (2022). Myco-biorefinery approaches for food waste valorization: Present status and future prospects. *Bioresource Technology Reports*, 21, 100929.
- Narisetty, V., et al. (2022). Integrated biorefineries for repurposing of food wastes into value-added products. *Bioresource Technology Reports*, 21, 100916.
- Yuriandala, Y., & Putra, H. P. (2020). Pengolahan limbah makanan dengan metode conductive drying. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan” 2020*, 169-176.
- Zheng, X., et al. (2023). Valorisation of food waste for valuable by-products generation with economic assessment. *Journal of Cleaner Production*, 297, 126588.
- Farahdiba, A. U., et al. (2023). The present and proposed sustainable food waste treatment technology in Indonesia: A review. *Journal of Cleaner Production*, 312, 127734.
- Jones, R., Speight, R., Blinco, J.-A., & O’Hara, I. (2022). Biorefining within food loss and waste frameworks: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 169, 110835.
- Suhartini, S., et al. (2022). Food waste to bioenergy: Current status and role in future circular economies in Indonesia. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 190, 111674.