



UPAYA PENCEGAHAN DAN PENGURANGAN *FOOD WASTE* DI INDONESIA DAN PERBANDINGANNYA DENGAN BEBERAPA NEGARA ASEAN: TINJAUAN SISTEMATIS

Efforts to Prevent and Reduce Food Waste in Indonesia and Comparison with Other ASEAN Countries: A Systematic Review

Nendy Putra Salsabilla¹, Annis Catur Adi², Asyifa Salsabila Rahmi², Ahsanu Bil Husna¹

¹Departemen Promosi Kesehatan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia, 60115

²Departemen Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya, Jawa Timur, Indonesia, 60115

E-mail: nendy.putra-2023@fkm.unair.ac.id

Diterima: 21-12-2024

Direvisi: 23-03-2025

Disetujui terbit: 30-03-2025

ABSTRACT

Food waste presents a global challenge with significant impacts on the environment, economy, and nutritional security, particularly in developing countries such as Indonesia, which ranks second among the world's largest producers of food waste. Unlike several ASEAN countries that have implemented effective policies to manage food waste, Indonesia continues to face challenges including inadequate infrastructure, weak regulations, and low public awareness. This study reviews initiatives aimed at reducing and preventing food waste in Indonesia and compares them with strategies employed by selected ASEAN nations. A systematic review was conducted using Google Scholar, PubMed, ProQuest, and ScienceDirect to identify relevant articles published within the last ten years (July–August 2024). The findings reveal that Indonesia's primary obstacles include a lack of comprehensive regulations, limited infrastructure development, and insufficient public education regarding household food waste management. In contrast, some ASEAN countries have adopted more effective policies and modernized management systems. Reducing food waste has the potential to enhance community nutrition by increasing food availability and promoting sustainable dietary practices. The results underscore the importance of robust regulatory frameworks, infrastructure improvements, public awareness campaigns, and decisive government action involving all stakeholders for effective food waste management.

Keywords: community nutrition, food insecurity, food waste, waste management

ABSTRAK

Food waste merupakan tantangan global yang berdampak besar pada lingkungan, ekonomi, dan keamanan gizi, terutama di negara berkembang seperti Indonesia yang menempati peringkat kedua sebagai produsen sampah makanan terbesar dunia. Berbeda dengan beberapa negara ASEAN lain yang telah menerapkan kebijakan pengelolaan sampah makanan, Indonesia masih menghadapi kendala berupa infrastruktur yang kurang memadai, regulasi yang lemah, dan rendahnya kesadaran masyarakat. Studi ini mengkaji inisiatif pengurangan dan pencegahan *food waste* di Indonesia serta membandingkannya dengan strategi manajemen di beberapa negara ASEAN terpilih. Studi tinjauan sistematis dari artikel-artikel relevan dalam 10 tahun terakhir (Juli-Agustus 2024) dan ditemukan bahwa hambatan utama Indonesia terletak pada kurangnya regulasi komprehensif, infrastruktur terbatas, dan minimnya edukasi publik terkait *food waste* rumah tangga. Sebaliknya, beberapa negara ASEAN telah mengadopsi kebijakan efektif dan sistem manajemen modern. Pengurangan *food waste* berpotensi meningkatkan ketersediaan pangan serta mendukung pola makan berkelanjutan untuk memperbaiki gizi masyarakat. Hasil studi menegaskan pentingnya regulasi kuat, pembangunan infrastruktur memadai, edukasi publik intensif, serta tindakan pemerintah tegas melibatkan seluruh pemangku kepentingan sangat dibutuhkan demi pengelolaan sampah makanan yang efektif.

Kata kunci: gizi masyarakat, ketahanan pangan, limbah makanan, manajemen limbah

Doi: 10.36457/gizindo.v48i1.1087

www.persagi.org/ejournal/index.php/Gizi_Indon

PENDAHULUAN

Menurut laporan *Food and Agriculture Organization* (FAO), sekitar sepertiga dari seluruh makanan yang diproduksi secara global hilang atau terbuang setiap tahunnya. Hal ini memengaruhi lebih dari 780 juta orang yang mengalami kelaparan serta hampir tiga miliar orang tidak mampu mengakses makanan sehat dan bergizi¹. Sampah makanan adalah makanan yang umumnya ditujukan untuk konsumsi manusia yang dibuang atau dibiarkan membusuk di sepanjang rantai pasokan makanan atau oleh konsumen. Secara umum, kehilangan dan pemborosan makanan mengacu pada penurunan, di semua tahap rantai makanan mulai dari panen hingga konsumsi, dalam jumlah besar makanan yang awalnya ditujukan untuk konsumsi manusia, apa pun penyebabnya^{2,3,4}. Permasalahan ini akan berdampak secara tidak langsung pada pemanfaatan sumber daya seperti air tawar, lahan pertanian, dan pupuk, yang pada akhirnya dapat menyebabkan kelangkaan pangan dalam beberapa dekade ke depan. Limbah makanan semakin diakui sebagai masalah lingkungan, ekonomi, sosial, dan ketahanan pangan oleh para pembuat kebijakan di seluruh dunia. Sampah makanan memperburuk kemiskinan dengan menyebabkan hilangnya sumber daya berharga yang dapat digunakan untuk menghasilkan lebih banyak makanan, sehingga berkontribusi terhadap kerawanan pangan. Limbah makanan tersebut sering kali mengandung nutrisi penting seperti protein berkualitas tinggi, vitamin A dan C, serta mineral esensial seperti zat besi dan zinc yang sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan optimal dan pencegahan penyakit terkait kekurangan gizi pada kelompok rentan seperti anak-anak balita dan ibu hamil^{5,6}. Selain itu, limbah makanan juga berkontribusi terhadap emisi gas rumah kaca sehingga menjadi tantangan besar dalam upaya mencapai ketahanan pangan berkelanjutan^{7,8}.

Limbah makanan telah mendapat banyak perhatian dan menjadi tantangan selama beberapa dekade terakhir, khususnya di negara berkembang seperti Indonesia dan negara ASEAN lainnya⁹. Sampah makanan secara terus menerus menduduki posisi pertama dalam komposisi total sampah yang dihasilkan di Indonesia, yaitu mencapai 40-45 persen. Indonesia juga diklaim sebagai negara penghasil

food loss dan waste terbesar kedua di dunia, yaitu mencapai 300 kg per kapita setiap tahunnya¹⁰. Menurut informasi dari Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) yang dikeluarkan oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), Indonesia dengan jumlah penduduk 275,77 juta jiwa memproduksi total 37,37 juta ton sampah selama tahun 2022 yang mayoritasnya merupakan sisa makanan (40,35%)¹¹. Selain itu, hasil kajian *The Economist Intelligence Unit* (EIU) pada tahun 2017 menyatakan bahwa Indonesia merupakan negara penghasil sampah makanan terbesar kedua setelah Arab Saudi. Data dari SIPSN mendukung temuan ini, menunjukkan bahwa pada tahun 2017–2018, komposisi sampah makanan di Indonesia mencapai 93 persen, bahkan di wilayah seperti Kabupaten Bogor, sampah makanan mendominasi hingga 70 persen. Studi lebih lanjut di kawasan Institut Pertanian Bogor (IPB) menunjukkan bahwa warung makan menghasilkan sekitar 29,4 kg limbah makanan per hari, dengan nasi sebagai komponen terbesar, yaitu mencapai sekitar 70 persen dari total sampah makanan¹². Di tengah tingginya angka limbah makanan, Indonesia juga masih menghadapi masalah ketahanan pangan, dengan jutaan penduduk mengalami kelaparan dan kekurangan gizi. Kondisi ini menjadi semakin mengkhawatirkan seiring dengan pertumbuhan penduduk yang terus meningkat¹³.

Limbah makanan dapat menyebabkan masalah kerugian bagi ekonomi Indonesia. Kerugian ekonomi akibat pemborosan pangan diperkirakan mencapai antara 213 hingga 551 triliun rupiah per tahun atau setara dengan sekitar 4-5 persen Produk Domestik Bruto (PDB) Indonesia¹⁴. Total emisi CO₂ dari makanan yang hilang dan terbuang selama periode 20 tahun tersebut mencapai sekitar 1.702,9 juta ton, dengan kontribusi rata-rata per tahun sekitar 7,29 persen dari total emisi gas rumah kaca (GRK) Indonesia. Dampaknya, jumlah orang yang bisa mendapat makanan dari kehilangan nutrisi dan energi akibat hilang dan terbuangnya makanan mencapai 61-125 juta orang, atau sekitar 29-47 persen dari populasi Indonesia. Sisa makanan seperti nasi, sayur, dan buah yang terbuang merupakan sumber nutrisi penting seperti karbohidrat, serat, vitamin, dan mineral yang sangat dibutuhkan untuk mencegah masalah kesehatan seperti stunting, anemia,

dan defisiensi mikronutrien. Limbah makanan juga mencerminkan hilangnya zat gizi yang berpotensi memperburuk status gizi masyarakat. Evaluasi terhadap sisa makanan menunjukkan bahwa kehilangan nutrisi ini terjadi dalam jumlah signifikan, yang seharusnya dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan gizi individu¹⁵. Saat ini, sekitar 40 persen penduduk Indonesia mengalami kerawanan pangan karena tidak mengonsumsi makanan yang cukup bergizi sesuai standar untuk menjalani kehidupan yang sehat, aktif, dan produktif. Kerawanan pangan telah dikaitkan dengan malnutrisi dan kebiasaan makan yang tidak sehat, yang keduanya dapat berdampak buruk pada kesehatan^{1,16}. Selain menyebabkan kerugian ekonomi dan mengancam ketahanan pangan, limbah makanan juga mencemari lingkungan melalui pembusukan organik yang menghasilkan gas metana. Limbah yang membusuk di tempat pembuangan mempercepat pemborosan sumber daya alam serta meningkatkan risiko kontaminasi makanan yang membahayakan kesehatan manusia dan ekonomi dalam jangka panjang. Di sisi lain, pemanfaatan limbah makanan menjadi produk fungsional, seperti biogas, pupuk organik, atau produk bernilai tambah lainnya, berpotensi mengurangi dampak lingkungan sekaligus membuka peluang ekonomi baru^{17,18}.

Meskipun kesadaran terhadap pentingnya pengurangan limbah makanan semakin meningkat terdapat kekurangan penelitian yang secara komprehensif membandingkan upaya dan hasil pengelolaan limbah makanan antara Indonesia dan berbagai negara ASEAN. Indonesia sebagai salah satu negara terbesar dan terpadat di kawasan ASEAN menghadapi tantangan dan peluang unik dalam mengatasi limbah makanan¹⁹. Literatur yang ada sering mengabaikan analisis komparatif strategi Indonesia dengan strategi negara-negara ASEAN. Limbah makanan telah menjadi masalah global yang signifikan, berdampak pada lingkungan dan perekonomian²⁰. Walaupun dalam beberapa tahun terakhir terdapat peningkatan kesadaran akan perlunya mengurangi limbah makanan untuk mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan, permasalahan ini tetap mendesak di negara-negara berkembang termasuk negara-negara di kawasan ASEAN di mana ketahanan pangan dan pengelolaan sumber daya merupakan

keprihatinan yang sangat penting untuk diperbaiki^{21,22}. Indonesia sendiri telah melakukan berbagai upaya untuk mengurangi limbah makanan, namun efektivitasnya masih terbatas¹⁰.

Kurangnya studi yang mengidentifikasi faktor-faktor pendorong dan penghambat dalam implementasi kebijakan pengelolaan limbah makanan di Indonesia serta analisis implikasi kebijakan yang berbasis perbandingan dengan negara ASEAN lainnya menjadi celah penting yang ingin diisi melalui penelitian ini. Tinjauan literatur ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan dengan mengkaji kondisi terkini upaya pengurangan sampah makanan di Indonesia dan membandingkannya dengan negara-negara ASEAN lainnya. Dengan menganalisis berbagai strategi, kebijakan, dan hasil, studi ini berupaya memberikan pemahaman yang lebih jelas tentang efektivitas berbagai pendekatan termasuk bagaimana pengelolaan limbah makanan dapat membantu meningkatkan akses masyarakat terhadap makanan bergizi dan berkontribusi pada penurunan masalah gizi buruk di Indonesia. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam mengenai strategi pengelolaan limbah makanan yang efektif, yang dapat diadopsi oleh pemerintah Indonesia. Selain itu, hasil penelitian ini dapat menjadi dasar bagi pembuatan kebijakan untuk merumuskan regulasi yang lebih komprehensif dan berkelanjutan dalam mengatasi masalah limbah makanan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode tinjauan pustaka yang komprehensif dengan mengumpulkan data dari database seperti Google Scholar, PubMed, ProQuest, dan ScienceDirect. Tinjauan sistematis digunakan untuk mendapatkan data, mengumpulkan, mengidentifikasi dan menganalisis penelitian berdasarkan topik tertentu melalui prosedur sistematis. Pencarian literatur dilakukan menggunakan *boolean operation* dengan kata kunci seperti (“*food waste*” OR “*food losses*”) AND (*prevention* OR *minimizing* OR *reduction* OR “*Manage**” OR “*Policy*” OR “*Regulation*”) AND (*method** OR “*case study*” OR *practice**) AND

("Thailand" OR "Malaysia" OR "Philippines" OR "Singapore" OR "Brunei Darussalam" OR "Laos" OR "Cambodia" OR "Myanmar" OR "Vietnam" OR "Indonesia"), serta dibatasi pada artikel berbahasa Inggris dan berbahasa Indonesia yang diterbitkan dalam 10 tahun terakhir. Artikel yang dipilih adalah yang relevan dengan upaya pengurangan dan manajemen limbah makanan di negara-negara ASEAN, termasuk regulasi yang ditetapkan atau diterapkan, metode yang digunakan, serta dampaknya terhadap ketahanan pangan dan status gizi masyarakat. Dari setiap artikel, diambil informasi terkait karakteristik penelitian, metode, ukuran sampel, rincian tentang metode minimalisasi dan pencegahan limbah makanan, serta implikasinya terhadap ketahanan pangan dan akses makanan bergizi. Artikel yang dipilih dinilai kualitas ilmiahnya oleh empat pengulas secara terpisah, dan setiap ketidaksepakatan diselesaikan melalui diskusi untuk mencapai konsensus, dengan fokus hanya pada studi berkualitas sedang hingga tinggi. Proses ini menghasilkan rangkuman tentang metode pengurangan dan pencegahan limbah makanan, hasil yang dicapai, serta rekomendasi kebijakan dari negara-negara ASEAN, yang kemudian dibandingkan dengan Indonesia untuk menilai efektivitas kebijakan dan praktik yang ada.

HASIL

Temuan penelitian ini dengan jelas menunjukkan bahwa terdapat beberapa metode yang digunakan oleh negara-negara di ASEAN sebagai upaya pengurangan dan pencegahan *food waste*. Seleksi studi menghasilkan 21 artikel yang memenuhi kriteria studi. Artikel-artikel yang terpilih dapat dilihat pada tabel 1. Di antara 11 negara ASEAN, teridentifikasi 21 artikel dari tujuh negara yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Mayoritas artikel berasal dari Indonesia (sembilan artikel), Malaysia (empat artikel), Singapura (tiga artikel), Thailand (dua artikel), Filipina (satu artikel) Vietnam (satu artikel), dan Kamboja (satu artikel). Ini termasuk empat studi observasional (1,17,19,20), tiga studi kasus (2,6,12), dua mix method (3,8), satu cross-sectional (4), dua komparatif (5,15), tiga kualitatif

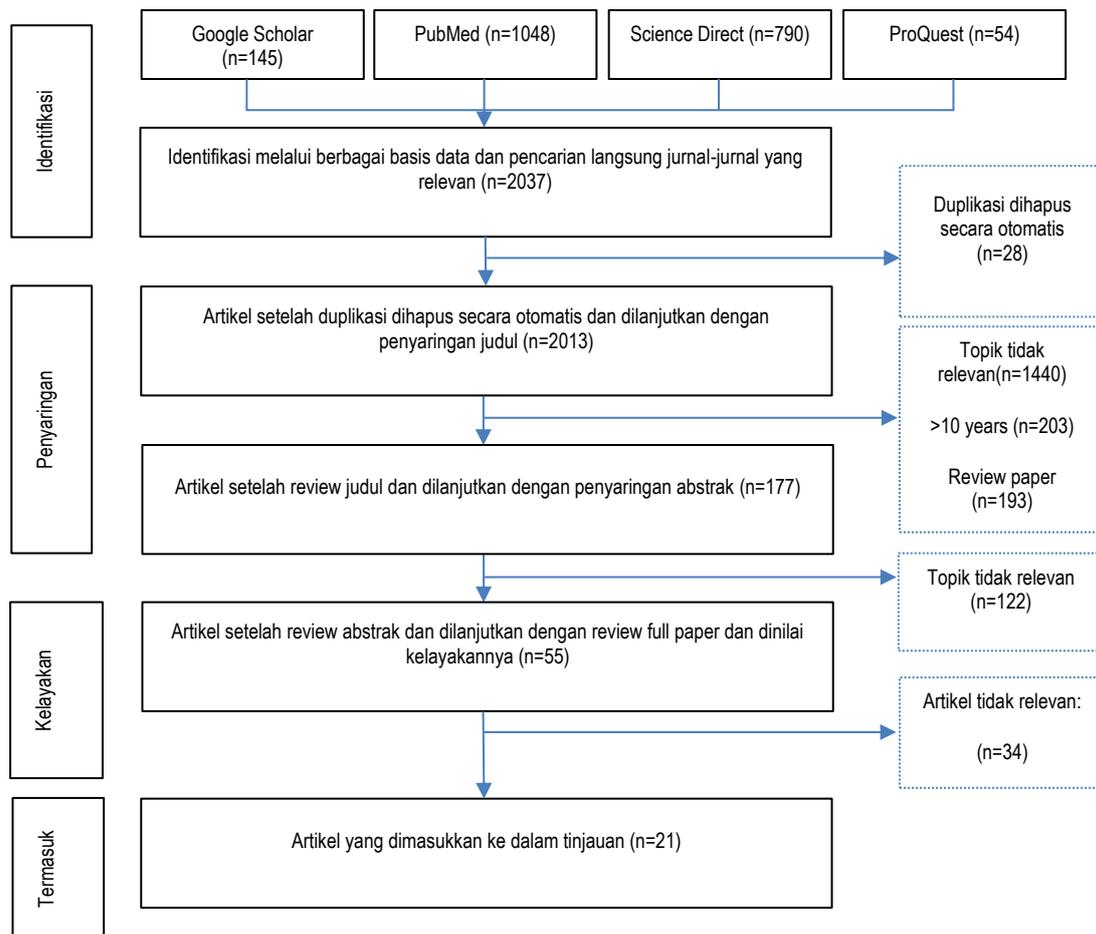
(7,14,21), tiga deskriptif (9,10,11), dan empat normatif (13,16,18).

BAHASAN

Upaya Pencegahan dan Pengurangan Sampah Makanan di Indonesia

Indonesia menghadapi tantangan besar dalam pengelolaan sampah padat, di mana limbah makanan menjadi penyumbang terbesar mencapai 40,3 persen dari total sampah yang dihasilkan terutama dari konsumsi rumah tangga, perdagangan eceran, dan jasa makanan. Dengan 23-48 juta ton makanan terbuang setiap tahunnya yang berpotensi memberi makan 61-125 juta orang, pengelolaan limbah makanan yang lebih baik dapat secara signifikan mengurangi kerawanan pangan dan meningkatkan status gizi kelompok rentan seperti anak-anak, ibu hamil, dan lansia^{40,44}. Bappenas sendiri mengestimasi jumlah produksi limbah makanan di Indonesia pada tahun 2000-2019 berkisar 115-184kg/kapita/tahun. Hasil penelitian yang dilakukan *Economist Intelligence Uni* (EIU) memperkirakan jumlah produksi limbah makanan di Indonesia sekitar 300 kg/kapita/tahun dan menjadi yang terbesar kedua di dunia. Secara keseluruhan, timbulan pemborosan makanan di Indonesia dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk pertumbuhan populasi, urbanisasi, dan praktik budaya penanganan pascapanen yang tidak memadai, fasilitas penyimpanan yang kurang optimal, dan perilaku konsumen^{39,43}.

Daerah perkotaan di Indonesia terutama di Pulau Jawa menghasilkan sejumlah besar limbah dengan limbah rumah tangga menjadi penyumbang terbesar. Limbah makanan yang merupakan bagian utama dari limbah rumah tangga, menimbulkan tantangan substansial bagi sistem pengelolaan limbah. Hal tersebut berpotensi memperburuk masalah ketahanan pangan dan status gizi masyarakat terutama bagi kelompok rentan⁴¹. Permasalahan ini diperparah dengan pertumbuhan penduduk dan perubahan kebiasaan konsumsi, peningkatan jumlah dan variasi sampah. Selain itu, besarnya jumlah limbah makanan juga disebabkan karena terutama karena praktik pengolahan yang tidak memadai dan manajemen yang buruk³⁷.



Gambar 1
Diagram alir pemilihan studi menggunakan metode PRISMA

Strategi pengelolaan dan pencegahan sampah di daerah perkotaan seperti Kota Bandung didapatkan bahwa limbah rumah tangga yang sebagian besar organik menjadi aliran utama limbah makanan sehingga diperlukan strategi pengelolaan seperti produksi biogas untuk mengurangi volume limbah, mendukung ketahanan pangan, dan meningkatkan status gizi masyarakat dengan memanfaatkan limbah yang masih layak⁴¹. Selanjutnya di Jakarta, upaya restoran/tempat makan memiliki strategi pengelolaan dan pencegahan sampah yang umumnya restoran membagi limbah makanannya menjadi dua kategori utama: sisa produksi dan sisa dari tamu. Namun praktik pemisahan maupun

penimbangan limbah tersebut belum diterapkan secara konsisten di semua restoran karena tidak adanya mandat regulasi khusus terkait pengelolaan FW pada tingkat restoran. Dalam konteks ini, panduan praktis seperti *Restaurant Food Waste Action Guide* menjadi alat penting untuk membantu restoran mengembangkan solusi efektif dalam mengurangi pemborosan makanan. Indonesia masih perlu infrastruktur yang lebih baik, dukungan finansial, dan kesadaran publik untuk mencapai pengelolaan limbah makanan yang berkelanjutan yang tidak hanya mengurangi pencemaran lingkungan tetapi juga berkontribusi dalam mengurangi kerawanan pangan dan memperbaiki status gizi masyarakat.

Tabel 1
Hasil Artikel Upaya Pengurangan dan Pencegahan Limbah Makanan Beberapa Negara ASEAN

| No | Judul | Negara | Desain Penelitian | Metode | Praktik Intervensi | Hasil |
|----|--|-----------|-----------------------------------|---|---|---|
| 1. | Long-Term Food Waste Management in Phnom Penh Utilizing a System Dynamics Modeling Approach (23) | Kamboja | Observasional | Pengurangan (<i>Reuse</i>) | Pengomposan, <i>Anaerobic digestion</i> , <i>diogester domestik</i> , <i>landfilling</i> | Sekitar 98 persen limbah makanan (FW) di Indonesia berasal dari rumah tangga, yang disebabkan oleh proses produksi makanan dan ukuran kemasan yang tidak sesuai, sehingga tanpa manajemen limbah yang tepat, biaya pembuangan meningkat rata-rata 18,6 persen setiap tahun. Penggunaan metode seperti komposting, pencernaan anaerobik, atau biodigester domestik dapat mencegah limbah makanan masuk ke tempat pembuangan akhir (landfill), sekaligus menghemat biaya pembuangan dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. |
| 2. | Food waste in Bangkok: Current situation, trends and key challenge (24) | Thailand | Studi Kasus | Pencegahan (<i>Policy</i>) Pengurangan (<i>Donation</i>) | Strategi Nasional 3R (<i>Reduce, Reuse, Recycle</i>) Donasi Makanan dan <i>Food Bank</i> | Timbulan limbah makanan (FW) di Bangkok meningkat dari 2.860 ton per hari pada tahun 2003 menjadi 5.669 ton per hari pada tahun 2018, dengan FW mencapai 53 persen dari total limbah padat kota pada tahun tersebut. Untuk mengatasi masalah ini, pemerintah Thailand menerapkan strategi nasional 3R (<i>reduce, reuse, recycle</i>) melalui regulasi dan program, serta mendukung inisiatif seperti kampanye <i>Food Donation</i> dan <i>Food Bank "What Edible's is Shareable"</i> oleh Tesco Lotus untuk mengurangi dan mendonasikan makanan yang masih layak konsumsi. |
| 3. | Integrated Strategies for Household Food Waste Reduction in Bangkok(25) | Thailand | Mixed methods research | Pencegahan (<i>Policy</i>) | Strategi Nasional 3R (<i>Reduce, Reuse, Recycle</i>) dan <i>Green Metropolis policy</i> | Limbah makanan (FW) di Bangkok meningkat dua kali lipat dari 2.860 ton pada tahun 2003 menjadi 5.669 ton pada tahun 2018, yang sebagian besar disebabkan oleh kurangnya kesadaran dan pengetahuan masyarakat tentang pentingnya pengelolaan limbah makanan. Penelitian ini mengusulkan model tujuh tahap untuk meningkatkan pengelolaan dan pencegahan FW di rumah tangga, serta menyoroti kebijakan <i>Green Metropolis</i> yang mendorong penggunaan teknologi bersih dan ramah lingkungan untuk mengurangi pembuangan limbah ke tempat pembuangan akhir. |
| 4. | Does plate waste matter?: A two-stage cluster survey to assess...(26) | Filipina | Studi Lintang | Pengurangan (<i>Action or campaign</i>) | Kampanye <i>Be Riceponsible, Anti-Rice & Wastage Act of 2013</i> , dan <i>Zero Food Waste Act</i> | Survei Gizi Nasional di Filipina pada tahun 2018 menunjukkan bahwa rata-rata pemborosan nasi per rumah tangga adalah 49,6 gram per hari, dengan mayoritas limbah makanan terdiri dari nasi (58%), sayuran (18%), dan daging (9%). Kampanye <i>*Be Riceponsible*</i> dan <i>*Anti-Rice Wastage Act of 2013*</i> yang diluncurkan pemerintah berhasil mengurangi limbah makanan secara signifikan, terutama pemborosan nasi dan sayuran, dibandingkan sebelum kampanye yang mencapai 66,8 gram per hari per rumah tangga. |
| 5. | Municipal food waste management in Singapore: practices, challenges and recommendations (27) | Singapura | Material analysis and comparative | Pengurangan (<i>Reuse and Support</i>) | Pencernaan anaerobik skala kecil terdesentralisasi & Usulan rancangan hirarki limbah makanan | Penelitian menemukan tingkat daur ulang limbah makanan di Singapura hanya 12 persen pada 2012 meski ada kampanye edukasi. Tantangan utama: permintaan produk akhir rendah, desain pengumpulan tidak efisien, biaya pembuangan murah, dan kesadaran sosial rendah. Disarankan penggunaan anaerobic digestion skala kecil terdesentralisasi karena metode sebelumnya tidak optimal. Usulan hierarki baru: pengurangan sumber, penggunaan industri, energi terbarukan, kompos, sebelum insinerasi. |

| No | Judul | Negara | Desain Penelitian | Metode | Praktik Intervensi | Hasil |
|-----|--|-----------|----------------------|---|---|---|
| 6. | Decision tree approach based on food waste valorisation pathways...(28) | Singapura | Studi kasus | Pengurangan (<i>Reuse and Support</i>) | Rancangan pohon keputusan (<i>valorization pathways</i>) | Pada tahun 2022, Singapura menghasilkan 813.000 ton limbah makanan dengan hanya 18 persen yang didaur ulang, sementara sebagian besar diolah melalui insinerasi. Penelitian ini mengembangkan pendekatan pohon keputusan untuk membantu produsen makanan dan pengumpul limbah memilih jalur valorisasi yang sesuai berdasarkan kadar kelembaban limbah, yang terbukti dapat mengurangi emisi karbon secara signifikan dan lebih ramah lingkungan dibandingkan landfill dan insinerasi, dengan mengubah limbah menjadi produk bernilai tambah. |
| 7. | What a Waste! A Study of Food Wastage Behavior in Singapore(29) | Singapura | Qualitative research | Pencegahan (<i>Policy</i>) & Pengurangan (<i>Reuse</i>) | Rencana NEA & Waste to Energy (WTE) | Penelitian ini mengidentifikasi penyebab utama pemborosan makanan di Singapura: pembusukan, risiko merusak merek, kurangnya metode pemilahan, dan biaya pembuangan tinggi. Survei menunjukkan kebiasaan konsumen dalam pembelian, memasak, dan konsumsi. NEA memperkenalkan segregasi limbah di gedung residensial dan penggunaan mesin kompos. Limbah makanan dibakar di pabrik WTE, menyumbang 2 persen listrik Singapura. Ada rencana subsidi lahan untuk pemilahan dan daur ulang makanan. |
| 8. | Food Waste in Da Nang City of Vietnam: Trends, Challenges, and Perspectives...(30) | Vietnam | Mix method | Pengurangan (<i>Reuse</i>) | Kebijakan 3R (<i>Reduce, reuse, recycle</i>) dan Pakan ternak (<i>animal feeding</i>) | Sebelum upaya pengurangan limbah makanan (FW), sebagian besar FW dibuang ke tempat pembuangan akhir sehingga menyebabkan polusi lingkungan. Setelah upaya pengurangan yang dilakukan oleh pemerintah antara lain kebijakan 3R, saat ini lebih banyak FW digunakan sebagai pakan ternak dan diolah sehingga dapat mengurangi jumlah yang dibuang ke tempat pembuangan akhir. |
| 9. | Addressing the problems of food waste generation in Malaysia(31) | Malaysia | Deskriptif | Pengurangan (<i>Donation</i>) Pencegahan (<i>Program policies and education</i>) | Share food & Kebijakan Pay As You Throw (PAYT) | Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kebijakan pemerintah terhadap pengelolaan limbah makanan (FW) rumah tangga dan pengetahuan masyarakat tentang dampak lingkungan dari FW dapat mengurangi limbah makanan di Malaysia. Pemerintah Malaysia telah menerapkan kebijakan pengelolaan FW rumah tangga dan meningkatkan kesadaran masyarakat tentang dampak lingkungan dari FW. Masyarakat Malaysia lebih cenderung memberikan limbah makanan yang masih bisa dimakan kepada tetangga daripada membuangnya. Ini menunjukkan adanya kesadaran dan solidaritas komunitas dalam mengurangi limbah makanan. |
| 10. | Food waste handling in Malaysia and comparison with other Asian countries(32) | Malaysia | Deskriptif | Pengurangan (<i>Reuse</i>) Pencegahan (<i>Policy</i>) | Kebijakan 3R & Agenda Petaling Jaya 21 | Limbah makanan (FW) di Malaysia meningkat signifikan hingga mencapai 8.000 ton per hari pada tahun 2014, namun tingkat daur ulangnya masih rendah (5%) dibandingkan dengan kertas (60%) dan plastik (15%), dengan mayoritas penanganannya menggunakan metode konvensional seperti landfill dan pembakaran yang tidak berkelanjutan. Untuk mengatasi hal ini, pemerintah meluncurkan program 3R (<i>Reduce, Reuse, Recycle</i>) dan kompos rumah tangga, sementara inisiatif lokal seperti program kompos di Petaling Jaya serta komposting skala kecil di universitas dan komunitas mulai menunjukkan keberhasilan dalam meningkatkan partisipasi masyarakat. |
| 11. | Reducing Food Waste: Strategies for Household Waste Management to | Malaysia | Deskriptif | Pengurangan (<i>Reuse</i>) | 3R (<i>Reduce, reuse, recycle</i>), Pengomposan & <i>Anaerobic digestion</i> | Penelitian ini membahas berbagai metode pengelolaan FW di Malaysia. Pengolahan limbah makanan yang umum di negara berkembang adalah pembuangan atau tempat pembuangan sampah. Sekitar 95% limbah makanan berakhir di tempat pembuangan sampah di mana limbah makanan diubah menjadi metana dan gas rumah kaca lainnya yang memengaruhi perubahan iklim. |

| No | Judul | Negara | Desain Penelitian | Metode | Praktik Intervensi | Hasil |
|-----|--|-----------|-------------------|--|--|--|
| | Minimize the Impact of Climate Change... ⁽³³⁾ | | | | | Artikel ini mengusulkan enam strategi utama untuk mengurangi FW di rumah tangga, termasuk pemisahan sampah, perilaku makan, perilaku memasak, pengetahuan lingkungan konsumen, kesadaran lingkungan konsumen, dan kebijakan pemerintah. |
| 12. | What a waste? An experience in a secondary school in Malaysia of a food waste management system (FWMS) ⁽³⁴⁾ | Malaysia | Studi kasus | Pengurangan (<i>Education and Reuse</i>) Pencegahan (<i>Policy</i>) | Kampanye kesehatan di sekolah, Pengomposan, Rencana Manajemen Limbah Makanan ke 12 | Penelitian menunjukkan kesadaran siswa tentang limbah makanan (FW) sangat rendah. Kampanye kesehatan di sekolah meningkatkan kesadaran dan mengurangi limbah. Pemerintah memasang mesin pengomposan di kantin sekolah untuk mengubah FW menjadi pupuk bio. Kampanye "Value Food No Waste" oleh SWCorp meningkatkan kesadaran masyarakat, tetapi pengurangan limbah belum signifikan. Pemerintah Malaysia melalui Rencana Malaysia ke-11 dan ke-12 berupaya meningkatkan daur ulang dan adopsi konsumsi serta produksi berkelanjutan untuk mengurangi FW. |
| 13. | Food waste management regulation in Indonesia to achieve sustainable development goals ⁽³⁵⁾ | Indonesia | Normatif | Pencegahan (<i>Policy</i>) | Undang-undang RI UU No. 18 Tahun 2008 & Peraturan Presiden No. 97 Tahun 2017 RPJMN 2020-2024 | Limbah makanan (FW) merupakan komponen terbesar dari limbah di Indonesia, mencapai 40,3 persen, namun hingga saat ini belum ada regulasi khusus yang secara spesifik mengatur pengelolaannya. Meskipun terdapat peraturan seperti UU No. 18 Tahun 2008 dan Peraturan Presiden No. 97 Tahun 2017, serta target RPJMN untuk mengurangi limbah rumah tangga sebesar 30 persen pada tahun 2025, diperlukan strategi tambahan seperti perubahan pola pikir dalam pengelolaan makanan dan limbahnya, serta pemanfaatan potensi pangan lokal untuk mendukung ketahanan pangan dan keberlanjutan lingkungan. |
| 14. | Food Waste Management on Restaurants in Jakarta ⁽³⁶⁾ | Indonesia | Kualitatif | Pengurangan (<i>Food Donation</i>) Pencegahan (<i>Policy</i>) | Donasi makanan sisa restoran & Implementasi Restaurant Food Waste Action Guide | Restoran di Jakarta umumnya memahami limbah makanan (FW) dengan membaginya menjadi dua kategori, yaitu dari produksi dan dari tamu, namun praktik pemisahan dan penimbangan FW tidak dilakukan secara konsisten di semua restoran. Meskipun ada peraturan terkait perlindungan lingkungan dan pengemasan makanan, belum ada regulasi khusus tentang pengelolaan limbah makanan di Indonesia, sehingga panduan seperti "Restaurant Food Waste Action Guide" menjadi alat penting untuk membantu restoran mengembangkan dan menerapkan solusi pengurangan limbah makanan. |
| 15. | Food waste to bioenergy: Current status and role in future circular economies in Indonesia ⁽³⁷⁾ | Indonesia | Komparatif | Pengurangan (<i>Reuse</i>) | Strategi 3R & BIOMIRU | Limbah makanan di Indonesia bisa jadi bioenergi seperti biogas dan biodiesel. Sebagian besar dibuang ke TPA, menyebabkan emisi gas rumah kaca, bau, dan pencemaran air. Pemerintah mendukung pengelolaan limbah dengan skema 3R dan proyek kecil seperti BIOMIRU. BIOMIRU meliputi kompos rumah tangga, vermikompos, dan digesti anaerobik. Strategi 3R didukung Peraturan Pemerintah No. 81 Tahun 2012, tapi implementasinya terkendala dukungan finansial dan fasilitas. Proyek BIOMIRU berpotensi besar mengubah limbah makanan jadi biogas, mengurangi emisi gas rumah kaca. |
| 16. | Laws and Regulations Regarding Food Waste | Indonesia | Normatif | Pencegahan (<i>Policy</i>) | Paradigma industri hijau | Pemerintah Indonesia telah mengadopsi berbagai inisiatif untuk mengurangi limbah makanan (FW), termasuk penerapan paradigma industri hijau dan pembatasan penggunaan plastik dalam kemasan makanan. Sebelum upaya ini, Indonesia menghadapi masalah besar dengan FW yang |

| No | Judul | Negara | Desain Penelitian | Metode | Praktik Intervensi | Hasil |
|----|---|-----------|-------------------|--|---|--|
| | Management as a Function... ⁽³⁸⁾ | | | | | mencapai 40,3 persen dari total limbah sehingga menyebabkan berbagai masalah lingkungan seperti polusi dan efek rumah kaca. |
| 17 | Policies and strategies for reducing food loss and waste in Indonesia ⁽³⁹⁾ | Indonesia | Observasional | Pencegahan (<i>Policy</i>) | Kebijakan manajemen FLW | Limbah makanan (FW) di Indonesia mencapai 115-184 kg/kapita/tahun. Lima penyebab utama FLW di Indonesia adalah kurangnya penerapan <i>Good Handling Practice</i> (GHP), kualitas ruang penyimpanan yang suboptimal, standar kualitas pasar dan preferensi konsumen, kurangnya informasi/pendidikan bagi pekerja makanan dan konsumen, serta perilaku konsumen yang berlebihan. |
| 18 | Regulatory Model of Food Banks in Indonesia: A Systemic Way to Realizing... ⁽⁴⁰⁾ | Indonesia | Normatif | Pencegahan (<i>Policy</i>) Pengurangan (<i>Food bank</i>) | Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2012 tentang Pangan & Bank makanan | Limbah makanan di Indonesia menimbulkan kerugian ekonomi yang besar dan dampak sosial, termasuk hilangnya sumber daya yang dapat digunakan untuk memberi makan jutaan orang. Penelitian ini menekankan perlunya regulasi yang komprehensif, seperti insentif pajak dan dukungan pemerintah, untuk mendukung operasional bank makanan secara efisien, yang dapat mengurangi ketidaksetaraan pangan, menekan limbah makanan, dan mendorong keberlanjutan komunitas. |
| 19 | Socio-Economic Considerations of Converting... ⁽⁴¹⁾ | Indonesia | Observasional | Pengurangan (<i>Reuse</i>) | Konversi FW menjadi biogas | Konversi limbah makanan (FW) menjadi biogas di Bandung saat ini tidak layak secara ekonomi karena rendahnya penetrasi <i>bio-slurry</i> ke dalam rantai pasokan pupuk lokal. Biogas yang dihasilkan cukup untuk menggantikan LPG, tetapi belum sepenuhnya dimanfaatkan. Upaya ini berhasil mengurangi jumlah limbah makanan yang dibuang, terutama di daerah perkotaan yang padat seperti Bandung. |
| 20 | Strategies to Reduce Food Waste at Household Level ⁽⁴²⁾ | Indonesia | Observasional | Pencegahan (<i>Policy Strategy</i>) | Strategi pengelolaan limbah makanan | Penelitian menggunakan analisis SWOT untuk mengidentifikasi kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman dalam pengelolaan limbah makanan di rumah tangga. Hasilnya: kekuatan terbesar adalah "Kontrol dan manajemen kebutuhan makanan oleh keluarga," kelemahan terbesar adalah "Tidak ada perencanaan yang tepat untuk mengolah limbah makanan," peluang terbesar adalah "Kemampuan untuk menciptakan kembali makanan sisa," dan ancaman terbesar adalah "Mudah membeli makanan dengan harga terjangkau." |
| 21 | Strategy to Reduce the Impact of Food Waste Through... ⁽⁴³⁾ | Indonesia | Kualitatif | Pengurangan (<i>Reuse</i>) | Strategi 6R | Limbah di empat desa di Kabupaten Bojonegoro didominasi oleh pembelian makanan olahan, peralatan anak-anak, dan pakaian/fashion. Strategi 6R (<i>Rethink, Refuse, Reduce, Reuse, Rot, Recycle</i>) diterapkan, namun prioritasnya berbeda di setiap desa. Optimalisasi pendidikan tentang pola konsumsi yang baik dan penguatan pengetahuan serta pelatihan mengenai pengelolaan limbah organik dan anorganik seperti kompos. |

Indonesia memiliki regulasi terkait pengelolaan limbah makanan yang tercantum dalam Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008, yang mengatur tentang pengelolaan dan penanganan sampah secara umum. Saat ini, strategi yang diterapkan lebih banyak berfokus pada promosi atau penurunan harga sebagai upaya mengurangi limbah makanan, meskipun manfaat ekonominya masih terbatas. Selain itu terdapat Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) yang menargetkan pengurangan sampah rumah tangga sebesar 30 persen pada tahun 2025; namun pencapaian target ini memerlukan strategi tambahan selain regulasi terutama perubahan pola pikir dalam konsumsi makanan dan penanganan limbah serta pemanfaatan potensi pangan lokal untuk mendukung ketahanan pangan sekaligus keberlanjutan lingkungan. Beberapa aplikasi *startup* di Indonesia mulai muncul sebagai inovasi untuk membantu pengelolaan dan pemanfaatan limbah makanan secara lebih efektif. Namun, terdapat kesenjangan yang cukup signifikan antara pemerintah dengan lembaga non-pemerintah, seperti komunitas penyelamat makanan (*food rescue*). Walaupun pemerintah sudah mengakui keberadaan komunitas dan organisasi pengelola limbah makanan tersebut, hubungan dan koordinasi antara keduanya masih kurang terjalin dengan baik. Kondisi ini menyebabkan minimnya dukungan pendanaan dari pemerintah kepada pihak-pihak tersebut untuk menjalankan program pengelolaan limbah makanan secara efektif.

Pemerintah Indonesia mendorong inisiatif konversi limbah organik menjadi energi terbarukan seperti biogas atau biodiesel daripada dibuang ke tempat pembuangan akhir (TPA) yang menyebabkan emisi gas rumah kaca serta pencemaran bau dan air. Program-program berbasis prinsip *Reduce-Reuse-Recycle* (3R), termasuk proyek kecil seperti BIOMIRU yang meliputi kompos rumah tangga melalui vermikompos dan digesti anaerobik menunjukkan potensi besar dalam mengubah FW menjadi biogas sekaligus mengurangi dampak negatif pembuangan ke TPA. Walaupun Peraturan Pemerintah No. 81 Tahun 2012 mendukung strategi ini secara hukum, implementasinya masih terkendala oleh keterbatasan dukungan finansial serta fasilitas pendukung. Komitmen Indonesia juga tercermin

melalui adopsi paradigma industri hijau serta kebijakan pembatasan penggunaan plastik kemasan pada sektor pangan dengan upaya-upaya yang bertujuan menekan jumlah FW yang sebelumnya mencapai angka tinggi antara 115-184 kilogram per kapita per tahun. Faktor utama penyebab FLW (*food loss & waste*) meliputi kurangnya penerapan *Good Handling Practices* (GHP), kondisi penyimpanan produk yang kurang optimal sehingga kualitas menurun setelah panen atau selama distribusi; standar pasar beserta preferensi konsumen; minimnya edukasi bagi pekerja bidang pangan; serta perilaku konsumtif berlebihan dari masyarakat.

Kerugian ekonomi akibat pemborosan sumber daya pangan sangat besar sementara dampak sosialnya berupa hilangnya kesempatan memberi makan jutaan orang yang mengalami kelaparan atau malnutrisi di seluruh negeri. Untuk menangani masalah ini secara menyeluruh diperlukan regulasi kuat dengan insentif pajak serta dukungan pemerintah khusus agar operasional inisiatif komunitas seperti bank makanan dapat berjalan efisien dengan tujuan mengurangi ketimpangan sekaligus mendorong pola konsumsi berkelanjutan dalam masyarakat.

Strategi Pencegahan dan Pengurangan Sampah Makanan di Negara ASEAN

Berdasarkan hasil tinjauan literatur yang telah diidentifikasi, metode pencegahan limbah makanan mencakup kebijakan dan strategi yang dilakukan oleh negara ASEAN untuk mencegah limbah makanan pada sektor produksi, distribusi dan konsumsi. Kebijakan (*policy*) dan strategi terkait pengelolaan limbah makanan dirancang dan didukung oleh pemerintah di negara ASEAN melalui berbagai program pendanaan, regulasi hukum, insentif pajak, dan langkah-langkah lainnya yang bertujuan untuk mengajak seluruh pemangku kepentingan aktif berpartisipasi dalam upaya pengurangan limbah sisa makanan. Beberapa negara mengakui bahwa salah satu langkah pencegahan limbah makanan yang efektif adalah dengan strategi melakukan donasi makanan yang masih layak konsumsi kepada layanan kesejahteraan sosial dan mengalihkan kelebihan makanan sebagai pakan hewan ternak. Upaya menyelamatkan makanan berlebih ini dapat secara signifikan mengurangi jumlah makanan yang akhirnya dibuang ke tempat sampah. Selain itu, pembelian produk makanan secara berlebihan dan terus-menerus juga menjadi faktor penting yang perlu

dikendalikan untuk mencegah terjadinya pemborosan pangan.

Donasi makanan adalah salah satu contoh praktik keberlanjutan yang melibatkan tiga aspek, yaitu aspek masyarakat, ekonomi dan ekologi⁴⁵. Praktik donasi merupakan cara efektif dalam mengatasi limbah sisa makanan dengan menyumbang kelebihan makanan kepada hewan ternak maupun masyarakat yang kurang mampu. Praktik donasi ini biasanya melibatkan pihak ketiga, seperti *non-government organization*, perusahaan dan yayasan amal untuk membantu menyalurkan ke target agar lebih teratur dan terarah. Thailand dan Malaysia telah meningkatkan perhatian terhadap limbah makanan dengan melibatkan masyarakat sipil dalam mendonasikan makanan surplus kepada yang membutuhkan dan petani lokal, seperti program donasi makanan surplus yang diperkenalkan Tesco Lotus pada tahun 2017²⁴. Thailand mendukung inisiatif seperti kampanye *Food Donation* dan *Food Bank "What Edible's is Shareable"* oleh Tesco Lotus untuk mengurangi dan mendonasikan makanan yang masih layak konsumsi. Donasi makanan surplus dilakukan oleh rumah tangga, seperti di Selangor Malaysia di mana 41,6 persen memberikan kepada tetangga, 6,2 persen kepada rumah ibadah, dan 13,2 persen kepada organisasi sosial, sementara di Terengganu angkanya lebih tinggi dengan 63,2 persen ke tetangga, 10,5 persen ke rumah ibadah, dan 13,2 persen ke organisasi sosial³¹.

Praktik mendonasikan ke pakan ternak juga menjadi cara yang baik untuk mengurangi sampah sisa makanan. Vietnam mengelola limbah makanan dengan sering memanfaatkan sebagai pakan ternak, khususnya babi, untuk mengurangi jumlah limbah yang berakhir di tempat pembuangan akhir sekaligus memberikan manfaat ekonomi bagi peternak. Praktik mengalihkan ke pakan ternak juga menjadi cara yang baik untuk mengurangi sampah sisa makanan^{46,47}. Namun, Goodman-Smith et al., (2020) menyoroti tentang perbedaan perlakuan praktik mengalihkan sisa makanan ke hewan yang masih dianggap ilegal. Beberapa negara meminta bukti sertifikasi aman yang dijadikan acuan bahwa makanan yang diberikan tidak berpotensi menyebarkan vector penyakit yang menular ke manusia⁴⁸. Tantangan lain seperti penurunan permintaan, pengolahan yang tidak tepat yang dapat memicu masalah

kehatan, polusi lingkungan, serta keterbatasan infrastruktur memerlukan solusi berupa kampanye kesadaran dan partisipasi masyarakat dalam program 3R (*reduce, reuse, recycle*) untuk mengurangi limbah di sumbernya dan memperkenalkan teknik daur ulang limbah makanan yang aman dan efektif³⁰.

Upaya pengurangan limbah makanan di kawasan ASEAN melibatkan berbagai pendekatan yang terintegrasi dan menyeluruh, mulai dari tahap awal produksi hingga konsumsi akhir. Pada sektor produksi, metode pengurangan limbah makanan melibatkan penerapan teknologi pertanian yang lebih efisien dan praktik berkelanjutan untuk meminimalkan kehilangan hasil panen sejak tahap awal. Misalnya, di Filipina, pemborosan nasi dan sayuran yang cukup tinggi berhasil dikurangi melalui kampanye edukasi seperti *Be Riceponsible* dan kebijakan *Anti-Rice Wastage Act of 2013*, yang mendorong petani serta konsumen untuk lebih bijak dalam pengelolaan pangan. Hal ini menunjukkan pentingnya intervensi pemerintah dalam meningkatkan kesadaran sekaligus memperbaiki teknik produksi agar kualitas pangan tetap terjaga. Selain itu, pemerintah berbagai negara ASEAN juga mendorong penggunaan teknik penyimpanan pasca-panen yang lebih baik guna memperpanjang masa simpan produk sehingga dapat mengurangi risiko kerusakan sebelum distribusi. Di Malaysia misalnya, program kompos rumah tangga dan pelatihan komunitas tentang pengelolaan limbah organik menjadi bagian dari strategi nasional untuk menekan pemborosan sejak tahap awal produksi hingga konsumsi. Pendekatan ini sejalan dengan upaya Thailand melalui regulasi 3R (*reduce, reuse, recycle*) serta inisiatif donasi makanan agar produk pangan tidak langsung dibuang meskipun sudah melewati standar pasar.

Pada tahap distribusi, strategi pengurangan limbah makanan sangat menitikberatkan pada peningkatan efisiensi rantai pasok melalui berbagai perbaikan infrastruktur logistik. Salah satu aspek penting adalah penerapan sistem transportasi dingin (*cold chain*) yang mampu menjaga kesegaran dan kualitas produk pangan selama proses pengiriman, sehingga memperpanjang masa simpan dan mencegah kerusakan atau pembusukan sebelum produk sampai ke konsumen akhir. Selain itu, fasilitas penyimpanan modern seperti gudang

berpendingin dan teknologi manajemen inventaris yang canggih juga menjadi kunci untuk mengurangi risiko kadaluarsa serta penumpukan stok yang tidak terkelola dengan baik. Contohnya, di Singapura meskipun terdapat tantangan dalam desain pengumpulan limbah makanan dan rendahnya permintaan produk daur ulang, pemerintah terus mendorong penggunaan teknologi bersih serta sistem manajemen limbah yang lebih efisien untuk memaksimalkan pemanfaatan kembali bahan pangan. Pendekatan ini sejalan dengan kebijakan Green Metropolis di Bangkok yang mendukung penggunaan teknologi ramah lingkungan guna mengurangi pembuangan sampah ke tempat pembuangan akhir.

Pada tahap konsumsi, upaya pengurangan limbah makanan difokuskan pada peningkatan kesadaran masyarakat melalui kampanye edukasi publik yang menekankan pentingnya perilaku belanja cerdas dan penyimpanan makanan yang tepat di rumah tangga. Edukasi mengenai cara menyimpan makanan agar tahan lebih lama serta pemanfaatan sisa makanan secara kreatif menjadi sangat penting untuk mengurangi pemborosan. Beberapa negara ASEAN mendorong kolaborasi antara sektor swasta dan komunitas lokal dalam program donasi atau bank makanan. Program ini bertujuan menyalurkan surplus pangan kepada kelompok masyarakat yang membutuhkan sehingga dapat mengurangi jumlah limbah sekaligus membantu mengatasi ketidakesetaraan pangan. Peningkatan kesadaran masyarakat terhadap dampak limbah makanan dilakukan melalui kampanye edukasi seperti "*Value Food No Waste*" dan kebijakan "*Pay-as-you-throw*" yang memberikan insentif finansial untuk mendorong rumah tangga mengurangi limbah serta memahami efeknya terhadap lingkungan, ekonomi, dan konsumsi energi³⁴. Kolaborasi dengan LSM juga mendorong masyarakat untuk bekerja sama dengan organisasi non-pemerintah dalam mendistribusikan makanan yang tidak terpakai kepada yang membutuhkan³¹. Selain itu terdapat inisiatif *food bank* di Singapura dan Malaysia yang telah berhasil memfasilitasi distribusi kembali bahan pangan layak konsumsi dari restoran atau pasar ke penerima manfaat. Dengan pendekatan ini, tidak hanya terjadi pengurangan volume limbah makanan pada tingkat konsumen akhir tetapi juga tercipta sistem sosial-ekonomi

berkelanjutan yang mendukung ketahanan pangan regional sekaligus menjaga lingkungan dari dampak negatif pemborosan pangan.

Implikasi Temuan

Berdasarkan berbagai temuan terkait pengelolaan limbah makanan (FW) di Indonesia, jelas bahwa meskipun limbah makanan menyumbang porsi terbesar dalam total limbah nasional (sekitar 40,3%), regulasi khusus yang mengatur pengelolaannya masih sangat terbatas. Hal ini menyebabkan praktik pemisahan, penimbangan, dan pengolahan FW belum berjalan secara konsisten, baik di tingkat rumah tangga maupun sektor usaha seperti restoran. Kondisi ini berimplikasi pada tingginya biaya pembuangan sampah yang terus meningkat serta dampak lingkungan negatif seperti emisi gas rumah kaca.

Negara-negara ASEAN lain telah menunjukkan beberapa strategi efektif yang dapat menjadi contoh bagi Indonesia. Filipina berhasil menurunkan pemborosan pangan melalui kampanye edukasi publik intensif seperti "*Be Rice-Wise*" yang meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya penyimpanan dan konsumsi pangan secara efisien. Singapura menerapkan sistem manajemen rantai pasok modern dengan infrastruktur *cold chain* canggih sehingga produk pangan tetap segar hingga sampai ke konsumen akhir, meminimalkan kerusakan selama distribusi. Sedangkan Malaysia mengembangkan program bank makanan berbasis komunitas dengan dukungan pemerintah berupa insentif pajak dan regulasi pendukung agar surplus makanan dapat didonasikan secara efektif kepada kelompok rentan tanpa hambatan birokratis.

Untuk mengatasi masalah limbah makanan yang signifikan di Indonesia, diperlukan kebijakan yang komprehensif dan terintegrasi dengan berbagai pemangku kepentingan. Pendekatan 3R (*reduce, reuse, recycle*) yang telah terbukti efektif di beberapa negara ASEAN seperti Thailand dan Malaysia dapat diadaptasi, dengan penekanan pada pengurangan limbah di seluruh rantai pasokan makanan. Regulasi yang spesifik mengenai pengelolaan limbah makanan harus mencakup insentif ekonomi bagi industri untuk mengurangi limbah, seperti pengurangan pajak bagi perusahaan yang berhasil mengelola limbah secara berkelanjutan, serta dorongan untuk mendonasikan makanan layak konsumsi

kepada kelompok rentan. Selain itu, investasi dalam infrastruktur pengelolaan limbah, seperti fasilitas pengomposan dan pencernaan anaerobik, akan sangat membantu mengurangi limbah yang berakhir di tempat pembuangan akhir. Langkah ini juga membuka peluang untuk memanfaatkan limbah makanan sebagai sumber energi, yang mendukung upaya keberlanjutan lingkungan.

Salah satu komponen penting dalam upaya pengurangan limbah makanan adalah pendidikan dan kampanye kesadaran publik yang bertujuan untuk mengubah perilaku konsumen dalam mengelola limbah makanan. Kampanye ini dapat memberikan pemahaman mengenai dampak lingkungan dan ekonomi dari pemborosan makanan sekaligus menawarkan solusi praktis yang dapat diterapkan di rumah tangga. Program edukasi di sekolah juga penting untuk membangun kesadaran sejak dini mengenai pengelolaan limbah makanan. Kolaborasi antara pemerintah, sektor swasta, dan masyarakat sipil menjadi kunci dalam implementasi kebijakan ini, termasuk pengembangan program donasi makanan yang melibatkan restoran dan supermarket, serta kemitraan dengan organisasi non-pemerintah untuk memperkuat advokasi dan pendidikan publik. Evaluasi dan pemantauan kebijakan secara berkala sangat diperlukan untuk memastikan kebijakan terus relevan dan efektif, sehingga dapat mengurangi dampak lingkungan dari limbah makanan sekaligus meningkatkan ketahanan pangan nasional.

Indonesia memiliki potensi besar untuk mengadopsi praktik-praktik seperti yang dilakukan oleh beberapa negara di ASEAN namun perlu disesuaikan dengan konteks lokal. Pertama pemerintah perlu merumuskan regulasi khusus mengenai pengelolaan FW yang mencakup seluruh rantai nilai mulai dari produksi hingga konsumsi. Regulasi ini harus memberikan mandat bagi sektor usaha termasuk restoran untuk melakukan pemisahan limbah secara sistematis serta mewajibkan pelaporan kuantitas FW sebagai bagian dari tanggung jawab lingkungan mereka. Selanjutnya, Investasi dalam infrastruktur logistik modern seperti *cold chain* sangat penting terutama untuk daerah perkotaan padat penduduk seperti Jakarta atau Bandung guna menjaga kualitas produk pangan selama distribusi sehingga mengurangi pemborosan akibat kerusakan atau kadaluarsa.

Ketiga, kampanye edukatif harus diperluas tidak hanya kepada konsumen tetapi juga pekerja industri makanan agar penerapan *Good Handling Practices* (GHP) lebih optimal mulai dari tahap produksi hingga konsumsi akhir. Pengembangan Bank Makanan dan Donor Pangan yang dilakukan pemerintah bersama sektor swasta perlu memperkuat mekanisme food bank nasional dengan insentif fiskal agar surplus pangan bisa disalurkan ke masyarakat kurang mampu tanpa hambatan hukum maupun logistik.

SIMPULAN

Pengelolaan limbah makanan di kawasan ASEAN, termasuk Indonesia, menghadapi tantangan besar yang terkait dengan pemborosan sumber daya alam, emisi gas rumah kaca, dan ketahanan pangan. Meskipun negara-negara ASEAN telah memulai berbagai kebijakan untuk mengurangi limbah makanan, masih terdapat perbedaan signifikan dalam pelaksanaan dan dampaknya. Meskipun kebijakan pengelolaan limbah makanan telah ditetapkan, masih ada kesenjangan dalam pemahaman masyarakat dan sektor swasta mengenai pentingnya pengurangan pemborosan makanan. Hal ini menunjukkan perlunya koordinasi lebih lanjut antar pemerintah, masyarakat, dan sektor bisnis untuk memperkuat upaya pengurangan limbah makanan yang lebih terstruktur dan efektif.

SARAN

Kebijakan yang lebih integratif dan berbasis data sangat diperlukan untuk mendorong perubahan perilaku di tingkat konsumen dan industri. Rekomendasi kebijakan termasuk pengembangan sistem insentif bagi pelaku bisnis untuk mengurangi limbah makanan, peningkatan infrastruktur daur ulang, serta edukasi publik yang lebih intensif tentang pentingnya pengurangan pemborosan makanan. Negara-negara ASEAN termasuk Indonesia perlu lebih fokus pada implementasi prinsip ekonomi sirkular yang dapat mengurangi limbah, meningkatkan keberlanjutan pangan, dan memberikan dampak positif terhadap perekonomian serta ketahanan lingkungan. Dengan pendekatan yang tepat, pengelolaan limbah makanan bukan hanya menjadi

tantangan tetapi juga peluang besar untuk mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs) dan menciptakan masa depan yang lebih berkelanjutan bagi seluruh masyarakat ASEAN. Keterbatasan penelitian pada penelitian ini mencakup beberapa poin, seperti penelitian ini masih kualitatif dan data yang digunakan bersumber dari studi literatur dan laporan sekunder sehingga kurangnya data primer langsung dari lapangan dapat membatasi pemahaman mendalam mengenai praktik pengelolaan limbah makanan di berbagai daerah di Indonesia. Penelitian ini juga membandingkan dengan negara-negara di ASEAN sehingga penelitian lanjutan yang didasarkan pada konteks global sangat dibutuhkan sehingga dapat mengadaptasi kebijakan dan teknologi dari negara-negara maju di seluruh dunia agar dapat disesuaikan dan diterapkan di Indonesia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang membantu penelitian ini.

RUJUKAN

1. Forbes H. Food Waste Index Report 2024: Think Eat Save Tracking Progress to Halve Global Food Waste. Nairobi: United Nations Environment Programme; 2024.
2. Economou F, Chatziparaskeva G, Papamichael I, Loizia P, Voukkali I, Navarro-Pedreño J, et al. The concept of food waste and food loss prevention and measuring tools. *Waste Manag Res J Sustain Circ Econ*. 2024 Aug;42(8):651–69. DOI: 10.1177/0734242X241237187
3. Parfitt J, Barthel M, Macnaughton S. Food waste within food supply chains: quantification and potential for change to 2050. *Philos Trans R Soc B Biol Sci*. 2010 Sep 27;365(1554):3065–81. DOI: 10.1098/rstb.2010.0126
4. Todd ECD, Faour-Klingbeil D. Impact of Food Waste on Society, Specifically at Retail and Foodservice Levels in Developed and Developing Countries. *Foods*. 2024 Jul 1;13(13):2098. DOI: 10.3390/foods13132098
5. Aisy KR, Kusumaningtiar DA, Swamilaksana PD, Rumana NA, Sudrajat A. Gambaran Zat Gizi yang Hilang pada Sisa Makanan di RT 002 RW 001 Kelurahan Margajaya Kecamatan Bekasi Selatan Tahun 2022. 2022;2(2).
6. WHO, WFP, UNICEF, FAO, IFAD. The State of Food Security and Nutrition in the World 2022. Repurposing food and agricultural policies to make healthy diets more affordable [Internet]. Rome: FAO; 2022 [cited 2025 Apr 27]. Available from: <http://www.fao.org/documents/card/en/c/cc0639en>
7. Development Initiatives Poverty Research Ltd. Global Nutrition Report 2021: The State of Global Nutrition [Internet]. Bristol: Development Initiatives Poverty Research Ltd; 2022. Available from: 978-1-8381530-4-5
8. Poore J, Nemecek T. Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. *Science*. 2018 Jun;360(6392):987–92. DOI: 10.1126/science.aag0216
9. Roodhuyzen DMA, Luning PA, Fogliano V, Steenbekkers LPA. Putting together the puzzle of consumer food waste: Towards an integral perspective. *Trends Food Sci Technol*. 2017 Oct;68:37–50. DOI: 10.1016/j.tifs.2017.07.009
10. Waluyo, Kharisma DB. Circular economy and food waste problems in Indonesia: Lessons from the policies of leading Countries. *Cogent Soc Sci*. 2023 Dec 31;9(1):2202938. DOI: 10.1080/23311886.2023.2202938
11. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK). Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) [Internet]. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK); 2025. Available from: <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/>
12. Wulansari D, Ekayani M, Karlinasari L. Kajian Timbulan Sampah Makanan Warung Makan. *Ecotrophic J Ilmu Lingkung J Environ Sci*. 2019 Nov 30;13(2):125. DOI: 10.24843/EJES.2019.v13.i02.p01
13. Handoyo MAP, Asri NP. Study on Food Loss and Food Waste: Conditions, Impact and Solutions. *AGRITEPA J Ilmu Dan Teknol Pertan*. 2023 Dec 22;10(2):247–58. DOI: 10.37676/agritepa.v10i2.4579
14. Bappenas. Laporan Kajian: Food Loss and Waste di Indonesia dalam Rangka Mendukung Penerapan Ekonomi Sirkular

- dan Pembangunan Rendah Karbon. Jakarta: Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional/Bappenas 2021; 2021.
15. Nur'aini N, Widyadhana DR, Universitas Brawijaya, Bihanda YG, Universitas Brawijaya, Sari YA, et al. Aplikasi Smart Nutrition Box dalam Identifikasi Kehilangan Zat Gizi (Loss of Nutrition) pada Limbah Makanan Kantin. *J Keteknikan Pertan Trop Dan Biosist.* 2020 Dec 1;8(3):275–83. DOI: 10.21776/ub.jkptb.2020.008.03.09
 16. Morales ME, Berkowitz SA. The Relationship Between Food Insecurity, Dietary Patterns, and Obesity. *Curr Nutr Rep.* 2016 Mar;5(1):54–60. DOI: 10.1007/s13668-016-0153-y
 17. Siddiq MNA, Pakki IB, Junaidin J, Sinthary V, Rozi F, Majiding CM, et al. Edukasi Limbah Makanan, Bahaya Terhadap Kesehatan dan Lingkungan Serta Potensi Pemanfaatannya untuk Mengurangi Food Waste. *J Abdi Insani.* 2024 Sep 28;11(3):1257–64. DOI: 10.29303/abdiinsani.v11i3.1928
 18. Utami AP, Pane NNA, Hasibuan A. Analisis Dampak Limbah/Sampah Rumah Tangga Terhadap Pencemaran Lingkungan Hidup. 2023;
 19. Kusumawardani D, Hidayati NA, Martina A, Agusti KS, Rahmawati Y, Amalia YY, et al. Household Food Waste in Indonesia: Macro Analysis. *Pol J Environ Stud [Internet].* 2023 Nov 6 [cited 2024 Oct 18]; Available from: <http://www.pjoes.com/Household-Food-Waste-in-Indonesia-nMacro-Analysis,163157,0,2.html>. DOI: 10.15244/pjoes/163157
 20. Tamasiga P, Miri T, Onyeaka H, Hart A. Food Waste and Circular Economy: Challenges and Opportunities. *Sustainability.* 2022 Aug 10;14(16):9896. DOI: 10.3390/su14169896
 21. Elder M, Ellis G. ASEAN countries' environmental policies for the Sustainable Development Goals (SDGs). *Environ Dev Sustain.* 2023 Oct;25(10):10975–93. DOI: 10.1007/s10668-022-02514-0
 22. Sundram P. Food security in ASEAN: progress, challenges and future. *Front Sustain Food Syst.* 2023 Oct 10;7:1260619. DOI: 10.3389/fsufs.2023.1260619
 23. Chinda T, Thay S. Long-term food waste management in Phnom Penh utilizing a system dynamics modeling approach. *Environ Eng Res.* 2020 Dec 19;27(1):200603–0. DOI: 10.4491/eer.2020.603
 24. Liu C, Mao C, Bunditsakulchai P, Sasaki S, Hotta Y. Food waste in Bangkok: Current situation, trends and key challenges. *Resour Conserv Recycl.* 2020 Jun;157:104779. DOI: 10.1016/j.resconrec.2020.104779
 25. Bunditsakulchai P, Liu C. Integrated Strategies for Household Food Waste Reduction in Bangkok. *Sustainability.* 2021 Jul 8;13(14):7651. DOI: 10.3390/su13147651
 26. Angeles-Agdeppa I, Toledo MB, Zamora JAT. Does plate waste matter?: A two-stage cluster survey to assess the household plate waste in the Philippines. *BMC Public Health.* 2023 Jan 4;23(1):17. DOI: 10.1186/s12889-022-14894-z
 27. Ng BJH, Mao Y, Chen CL, Rajagopal R, Wang JY. Municipal food waste management in Singapore: practices, challenges and recommendations. *J Mater Cycles Waste Manag.* 2017 Jan;19(1):560–9. DOI: 10.1007/s10163-015-0405-8
 28. Lee ZJ, Chung SY, Lee AWL, Tan YS. Decision tree approach based on food waste valorisation pathways: A case study on moisture content level of spent coffee grounds in Singapore. *Procedia CIRP.* 2024;122:253–8. DOI: 10.1016/j.procir.2024.01.036
 29. Grandhi B, Appaiah Singh J. What a Waste! A Study of Food Wastage Behavior in Singapore. *J Food Prod Mark.* 2016 May 18;22(4):471–85. DOI: 10.1080/10454446.2014.885863
 30. Pham NB, Do TN, Tran VQ, Trinh AD, Liu C, Mao C. Food Waste in Da Nang City of Vietnam: Trends, Challenges, and Perspectives toward Sustainable Resource Use. *Sustainability.* 2021 Jul 1;13(13):7368. DOI: 10.3390/su13137368
 31. Jereme I, Chamhuri S, Begum R, Abdul Talib B. Addressing the problems of food waste generation in Malaysia. *Int J Adv Appl Sci.* 2016 Aug 1;3:68–77. DOI: 10.21833/ijaas.2016.08.012

32. Chin NL, Tee TP. Food waste handling in Malaysia and comparison with other Asian countries. *Int Food Res J* 23Suppl S1-S6 Dec 2016. 2016;23. DOI: 10.4491/eer.2020.603
33. Nordin NH, Kaida N, Othman NA, Akhir FNM, Hara H. Reducing Food Waste: Strategies for Household Waste Management to Minimize the Impact of Climate Change and Contribute to Malaysia's Sustainable Development. *IOP Conf Ser Earth Environ Sci.* 2020 Jun 1;479(1):012035. DOI: 10.1088/1755-1315/479/1/012035
34. Bathmanathan V, Rajadurai J, Alahakone R. What a waste? An experience in a secondary school in Malaysia of a food waste management system (FWMS). *Heliyon.* 2023 Oct;9(10):e20327. DOI: 10.1016/j.heliyon.2023.e20327
35. Cahyani FA, Wulandari P, Putri NA. Food waste management regulation in Indonesia to achieve sustainable development goals. *IOP Conf Ser Earth Environ Sci.* 2022 Feb 1;978(1):012022. DOI: 10.1088/1755-1315/978/1/012022
36. Nathalia TC, Hapsara V, Pramono R. Food Waste Management on Restaurants in Jakarta. *Rev Gest Soc E Ambient.* 2024 Mar 20;18(5):e05169. DOI: 10.24857/rgsa.v18n5-049
37. Suhartini S, Rohma NA, Elviliana, Santoso I, Paul R, Listiningrum P, et al. Food waste to bioenergy: current status and role in future circular economies in Indonesia. *Energy Ecol Environ.* 2022 Aug;7(4):297–339. DOI: 10.1007/s40974-022-00248-3
38. Faishal A, Suprpto. Laws and Regulations Regarding Food Waste Management as a Function of Environmental Protection in a Developing Nation. *Int J Crim Justice Sci.* 2022 Dec 31;17(2):223–37. DOI: 10.5281/zenodo.4756121/
39. Saliem HP, Mardianto S, Sumedi, Suryani E, Widayanti SM. Policies and strategies for reducing food loss and waste in Indonesia. *IOP Conf Ser Earth Environ Sci.* 2021 Nov 1;892(1):012091. DOI: 10.1088/1755-1315/892/1/012091
40. Arsil F, Ayuni Q, Febriyanto SA. Regulatory Model of Food Banks in Indonesia: A Systemic Way to Realizing Sustainable Development of Food Chain in Indonesia. *IOP Conf Ser Earth Environ Sci.* 2023 Nov 1;1275(1):012040. DOI: 10.1088/1755-1315/1275/1/012040
41. Amir E, Hophmayer-Tokich S, Kurnani T. Socio-Economic Considerations of Converting Food Waste into Biogas on a Household Level in Indonesia: The Case of the City of Bandung. *Recycling.* 2015 Nov 24;1(1):61–88. DOI: 10.3390/recycling1010061
42. Gerda N, Riani E, Adji SS. Strategies to Reduce Food Waste at Household Level. *J Penelit Pendidik IPA.* 2023 Dec 25;9(SpecialIssue):919–23. DOI: 10.29303/jppipa.v9iSpecialIssue.4875
43. Pariasa II, Amalia R, Siswantoro A, Putra AN. Strategy to Reduce the Impact of Food Waste Through Environmentally Friendly Household Waste Management in Bojonegoro Regency. *IOP Conf Ser Earth Environ Sci.* 2024 Apr 1;1323(1):012016. DOI: 10.1088/1755-1315/1323/1/012016
44. Burgaz C, Gorasso V, Achten WMJ, Batis C, Castronuovo L, Diouf A, et al. The effectiveness of food system policies to improve nutrition, nutrition-related inequalities and environmental sustainability: a scoping review. *Food Secur.* 2023 Oct;15(5):1313–44. DOI: 10.1007/s12571-023-01385-1
45. Schneider F. Review of food waste prevention on an international level. *Proc Inst Civ Eng - Waste Resour Manag.* 2013 Nov;166(4):187–203. DOI: 10.1680/warm.13.00016
46. Horos IK, Ruppenthal T. Avoidance of Food Waste from a Grocery Retail Store Owner's Perspective. *Sustainability.* 2021 Jan 8;13(2):550. DOI: 10.3390/su13020550
47. Kliugaite D, Kruopiene J. Food waste generation and prevention measures in retail sector: a comparative study. *Environ Res Eng Manag.* 2018 Feb 28;73(4):7–20. DOI: 10.5755/j01.irem.73.4.19941
48. Goodman-Smith F, Miroso M, Skeaff S. A mixed-methods study of retail food waste in New Zealand. *Food Policy.* 2020 Apr;92:101845. DOI: 10.1016/j.foodpol.2020.101845