

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum

2.1.1. Definisi Proyek

Pengembangan Unit *Resource Recovery* Limbah *Seafood* di TPST Undip Berbasis Sistem Regeneratif merupakan perancangan fasilitas pengolahan limbah kuliner khususnya limbah *seafood* yang berada di kawasan Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Universitas Diponegoro. Fasilitas ini berfungsi sebagai unit pengolahan yang berfokus pada proses *resource recovery*, yaitu proses pemulihan kembali sumber daya dari limbah agar dapat dimanfaatkan menjadi produk baru yang memiliki nilai guna dan nilai ekonomi.

2.1.2. Tinjauan Umum Sampah

2.1.2.1. Definisi Sampah

Seperti yang tercatat pada Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 Tentang Pengolahan Sampah, sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat.

2.1.2.2. Jenis-jenis Sampah

Menurut UU Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008, sampah dibagi menjadi 3 jenis, yakni:

1. Sampah rumah tangga: jenis sampah yang berasal dari aktivitas sehari-hari dalam rumah tangga, tidak termasuk tinja dan sampah spesifik.
2. Sampah sejenis sampah rumah tangga: jenis sampah yang berasal dari kawasan komersial, kawasan industri, kawasan khusus, fasilitas sosial, fasilitas umum, dan/atau fasilitas lainnya.
3. Sampah spesifik: jenis sampah yang meliputi:
 - Sampah yang mengandung bahan berbahaya dan racun;
 - Sampah yang mengandung limbah bahan berbahaya dan racun;
 - Sampah yang timbul akibat bencana;
 - Puing bongkahan bangunan;

- Sampah yang secara teknologi belum dapat dikelola;
- Sampah yang timbul secara tidak periodik.

2.1.3. Tinjauan Umum Pengolahan Sampah

2.1.3.1. Definisi Pengolahan Sampah

Pengolahan sampah adalah kegiatan mengubah karakteristik, komposisi, dan jumlah sampah dengan memanfaatkan teknologi yang ramah lingkungan (Permen PU, 2013).

2.1.3.2. Kegiatan Pengolahan Sampah

Pengolahan sampah dilakukan oleh pemerintah daerah, setiap orang, dan pengelola kawasan dengan melakukan kegiatan pemadatan, pengomposan, daur ulang materi, dan mengubah sampah menjadi sumber energi dengan mempertimbangkan karakteristik, teknologi pengolahan yang ramah lingkungan, keselamatan kerja, dan kondisi sosial masyarakat.

Kegiatan pengolahan sampah dapat dilakukan dengan berbagai teknologi. Teknologi pengolahan secara fisik meliputi pengurangan ukuran sampah, pemadatan, serta pemisahan berdasarkan sifat magnetis, massa jenis, dan optik. Selain itu, terdapat teknologi pengolahan secara kimia yang dilakukan dengan penambahan bahan kimia atau bahan lainnya untuk mempermudah proses pengolahan.

Pengolahan juga dapat dilakukan secara biologis, yaitu melalui proses aerobik dan anaerobik. Selain itu, terdapat teknologi pengolahan secara termal seperti insinerasi, pirolisis, dan gasifikasi. Berbagai teknologi tersebut dapat menghasilkan produk turunan, salah satunya bahan bakar yang dikenal sebagai *Refuse Derived Fuel* (RDF).

2.1.4. Tinjauan Umum Limbah Kuliner

2.1.4.1. Definisi Limbah

Secara umum, limbah merupakan sisa buangan hasil dari kegiatan manusia dan hewan dalam bentuk padat, lumpur, cair, maupun gas yang dibuang sebab tidak digunakan lagi.

2.1.4.2. Definisi Limbah Kuliner

Limbah kuliner diartikan sebagai sisa hasil dari kegiatan kuliner yang tidak dibutuhkan atau digunakan lagi dalam proses pengolahan makanan atau minuman.

2.1.4.3. Jenis-jenis Limbah Kuliner

Berdasarkan Dinas Lingkungan Hidup, limbah hasil kuliner terbagi menjadi 4 jenis, yakni:

1. Limbah Organik, yakni limbah padat yang bersumber dari sisa bahan pangan seperti sayuran, buah-buahan, dan produk hewani memiliki karakteristik *biodegradable*, sehingga sangat cepat mengalami proses dekomposisi secara alami.
2. Limbah Anorganik, yakni limbah anorganik, yang mencakup material seperti kertas dan plastik, memiliki karakteristik resisten terhadap proses biologis sehingga sulit terurai secara alami dalam waktu singkat.
3. Limbah Cair, yakni limbah cair yang berasal dari aktivitas dapur, atau sering disebut sebagai *greywater*, mencakup air buangan ber deterjen hasil pencucian peralatan makan serta air sisa dari proses preparasi maupun pengolahan bahan pangan.
4. Limbah Minyak, yakni limbah buangan cair yang mengandung minyak goreng habis pakai dan kandungan lemak yang berasal dari jaringan daging hewan.

2.1.5. Tipologi Proyek

2.1.5.1. Definisi Tempat Pengolahan Sampah

Dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 Tentang Pengolahan Sampah, Tempat Pengolahan Sampah adalah tempat dilaksanakannya proses pengumpulan, pemilahan, penggunaan ulang, pengolahan, dan pemrosesan akhir sampah.

Fasilitas pengolahan sampah di Indonesia terbagi menjadi:

- a. Tempat Pengolahan Sampah 3R - *Reduce, Reuse, Recycle* (TPS 3R)
- b. Stasiun Peralihan Antara (SPA)
- c. Tempat Pemrosesan Akhir (TPA)

d. Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST)

2.1.5.2. Standar Tempat Pengolahan Sampah

Tempat pengolahan sampah memiliki standar-standar sebagaimana yang disebutkan dalam Permen PU Nomor 3 Tahun 2013:

1. Luas TPST, lebih besar dari 20.000 m²;
2. Penempatan lokasi TPST dapat di dalam kota dan atau di TPA;
3. Jarak TPST ke permukiman terdekat paling sedikit 500 m;
4. Pengolahan sampah di TPST dapat menggunakan teknologi;
5. Fasilitas TPST dilengkapi dengan ruang pemilah, instalasi pengolahan sampah, pengendalian pencemaran lingkungan, penanganan residu, dan fasilitas penunjang serta zona penyangga.

2.1.5.3. Aktivitas Tempat Pengolahan Sampah

Pengoperasian TPS sebagaimana dimaksud dalam Permen PU Nomor 3 Tahun 2013 meliputi:

1. Penampungan sampah;
2. Pemilahan sampah;
3. Pengolahan sampah organik;
4. Pendaaur ulangan sampah non organik;
5. Pengelolaan sampah spesifik rumah tangga dan B3 sesuai dengan ketentuan berlaku;
6. Pengumpulan sampah residu ke dalam kontainer untuk diangkut ke TPA sampah.

2.1.5.4. Fasilitas Tempat Pengolahan Sampah

Prasarana dan sarana tempat pengolahan sampah terdiri atas empat kelompok utama yaitu fasilitas dasar, fasilitas perlindungan lingkungan, fasilitas operasional, dan fasilitas penunjang.

Fasilitas dasar mencakup infrastruktur akses dan layanan, yakni:

1. Jalan masuk;
2. Jalan operasional;
3. Listrik atau genset;
4. Drainase;
5. Air bersih;

6. Pagar;
7. Kantor

Fasilitas perlindungan lingkungan meliputi elemen-elemen yang menjamin keamanan lingkungan dan pencegahan pencemaran, antara lain:

1. Lapisan kedap air;
2. Saluran pengumpul lindi;
3. Instalasi pengolahan lindi;
4. Zona penyangga;
5. Sumur uji/pantau;
6. Penanganan gas landfill.

Untuk menjamin kelancaran operasi, disyaratkan fasilitas operasional seperti:

1. Alat berat;
2. Truk pengangkut tanah;
3. Ketersediaan tanah untuk penutup akhir,

Sementara fasilitas penunjang meliputi bengkel, garasi, tempat pencucian alat, pos pertolongan pertama, jembatan timbang, laboratorium, dan area parkir.

2.2 Tinjauan TPST Universitas Diponegoro



Gambar 2. 1. TPST Universitas Diponegoro
(Sumber : Kompasiana.com, 2025)

Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) Universitas Diponegoro merupakan fasilitas pengolahan sampah yang berada di bawah pengelolaan UPT Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Lingkungan (UPT K3L) Universitas Diponegoro. TPST ini berfungsi untuk menampung dan mengolah sampah yang dihasilkan dari berbagai aktivitas di lingkungan kampus, khususnya kawasan Tembalang. Pengelolaan sampah

di TPST UNDIP dilakukan dengan menerapkan prinsip *Reduce, Reuse, dan Recycle* (3R) sebagai upaya mendukung pengelolaan lingkungan kampus yang berkelanjutan.

2.2.1. Sejarah TPST Universitas Diponegoro

TPST UNDIP mulai berdiri pada tahun 2015 sebagai fasilitas yang menampung seluruh sampah yang dihasilkan di lingkungan kampus Universitas Diponegoro, khususnya di kawasan Tembalang. Pada tahap awal operasionalnya, pengelolaan sampah di TPST masih belum berjalan secara optimal sehingga sebagian besar sampah hanya ditampung tanpa pengolahan yang memadai.

Seiring dengan meningkatnya perhatian terhadap pengelolaan lingkungan kampus, pada tahun 2021 dilakukan penguatan kelembagaan melalui pembentukan UPT K3L berdasarkan Peraturan Rektor Universitas Diponegoro Nomor 6 Tahun 2021 tentang Organisasi dan Tata Kerja Unsur-unsur di Bawah Rektor. Melalui kebijakan tersebut, UPT K3L diberi tanggung jawab untuk mengelola TPST agar menjadi fasilitas pengolahan sampah yang lebih terstruktur dan sesuai dengan prinsip pengelolaan sampah berkelanjutan.

Sejak saat itu, TPST UNDIP mulai dikembangkan tidak hanya sebagai tempat penampungan sampah, tetapi juga sebagai fasilitas pengolahan sampah yang menerapkan konsep *Reduce, Reuse, dan Recycle* (3R) serta menjadi sarana edukasi lingkungan bagi sivitas akademika dan masyarakat.

2.2.2. Program Kerja TPST Universitas Diponegoro

UPT K3L UNDIP menjalankan berbagai program kerja yang berkaitan dengan pengelolaan lingkungan kampus, termasuk pengelolaan sampah di TPST. Program-program tersebut meliputi kegiatan pengolahan sampah, edukasi lingkungan, serta pelatihan terkait keselamatan dan kesehatan kerja.

Beberapa program kerja yang dilakukan antara lain:

1. Pengolahan sampah organik menjadi kompos, sebagai upaya pemanfaatan kembali limbah organik yang dihasilkan di lingkungan kampus.
2. Daur ulang sampah anorganik, yang diolah menjadi berbagai produk yang memiliki nilai guna.

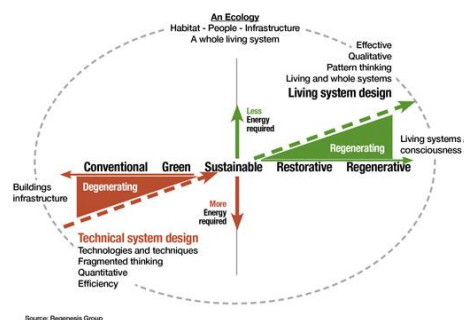
3. Sosialisasi dan edukasi pengelolaan sampah, melalui kegiatan kunjungan edukatif, pelatihan, dan program penyadaran lingkungan bagi sivitas akademika maupun masyarakat.
4. Kegiatan kolaboratif dan penelitian, termasuk kerja sama dengan mahasiswa, program KKN, serta kegiatan pameran dan edukasi seperti TPST Day.
5. Pelatihan dan kegiatan terkait keselamatan dan kesehatan kerja (K3) seperti pelatihan tanggap darurat, pemadaman kebakaran, dan pembentukan tim tanggap darurat di lingkungan kampus.

Melalui berbagai program tersebut, TPST UNDIP tidak hanya berfungsi sebagai fasilitas pengolahan sampah, tetapi juga sebagai sarana pembelajaran dan pengembangan inovasi dalam bidang pengelolaan lingkungan kampus.

2.3 Tinjauan Tematik / Penekanan Desain

Tinjauan tematik merupakan penjabaran dari tema yang diambil dalam perancangan ini. Tema dalam perancangan ini yaitu *Regenerative Design*. Di kondisi global saat ini, tidak hanya manusia yang dituntut untuk memperbaiki bumi, pembangunan juga diupayakan dapat memberikan dampak positif bagi lingkungan. Tidak hanya meminimalisir pemborosan energi, tetapi juga berkontribusi terhadap dampak positif untuk kelestarian bumi kedepannya yang pada akhirnya memunculkan suatu *Regenerative Design*.

2.3.1. Pengertian *Regenerative Design*



Gambar 2. 2. Spektrum Pendekatan dari Konvensional ke Regeneratif
(Sumber : Regenesi, 2023)

Desain regeneratif merupakan proses yang berfokus pada evolusi secara utuh di mana manusia menjadi bagian di dalamnya (Reed, 2007). Tidak hanya manusia, pada pendekatan ini bangun tidak dilihat sebagai benda mati yang

berdiri sendiri, tetapi dianggap sebagai organisme hidup yang berinteraksi dengan lingkungannya dengan menjadi media untuk memulihkan kesehatan ekosistem melalui hubungan yang saling menguntungkan.

2.3.2. Prinsip *Regenerative Design*

Regenerative design bertujuan untuk mencapai bumi yang terjaga dengan memanfaatkan sumber daya alam secara efisien. Dalam operasionalnya, standar Cradle to Cradle (C2C) yang disusun oleh MBDC (2014) menetapkan lima prinsip utama yang berfungsi sebagai tolak ukur dalam menilai sejauh mana sebuah produk atau bangunan dapat dikatakan regeneratif. Konsep ini menitikberatkan pada proses *upcycling*, yakni meningkatkan nilai guna suatu material dengan memberikan fungsi baru yang lebih tinggi setelah masa pakainya selesai (McDonough dan Braungart 2010, 2013).

Adapun kelima prinsip utama *regenerative design* menurut MBDC (2014) adalah sebagai berikut:

1. **Material yang Aman dan Sehat:** Memastikan bahwa seluruh bahan yang digunakan terbebas dari zat kimia berbahaya yang dilarang dalam daftar nutrisi biologis maupun teknis (MBDC 2012). Hal ini dilakukan untuk mencegah paparan racun yang dapat membahayakan manusia serta ekosistem sekitar. Hal kedua.
2. **Penggunaan Kembali Material:** Menekankan bahwa setiap elemen bangunan harus memiliki siklus hidup yang tertutup. Artinya, material tersebut harus mampu terurai secara alami sebagai nutrisi organik bagi tanah atau didaur ulang kembali secara teknis menjadi produk baru, dengan target pemulihan material mencapai 100%.
3. **Energi Terbarukan dan Manajemen Karbon:** Mewajibkan perhitungan energi dan emisi karbon yang dihasilkan selama proses produksi. Strategi yang diterapkan adalah memaksimalkan penggunaan energi terbarukan hingga mencapai target 100%, serta menjaga keseimbangan karbon agar dapat bermanfaat bagi kesehatan tanah dan atmosfer.
4. **Pengelolaan Air:** Menempatkan air bersih bukan sekadar sebagai kebutuhan teknis, melainkan sebagai sumber daya alam yang sangat berharga dan merupakan hak asasi manusia yang harus dijaga kelestariannya.

5. **Keadilan Sosial:** Menjalankan seluruh aktivitas ekonomi dengan standar etika yang tinggi, yaitu menghormati keselamatan, kesehatan, dan keberagaman seluruh makhluk hidup. Prinsip ini bertujuan untuk memberikan dampak positif bagi komunitas, melindungi rantai nilai bisnis, serta memberikan manfaat bagi seluruh pemangku kepentingan dan lingkungan.

2.3. Studi Banding Proyek Sejenis

2.3.1. CopenHill, Copenhagen



Gambar 2. 3. CopenHill/Amager Bakke
(Sumber : ArchDaily, 2019)

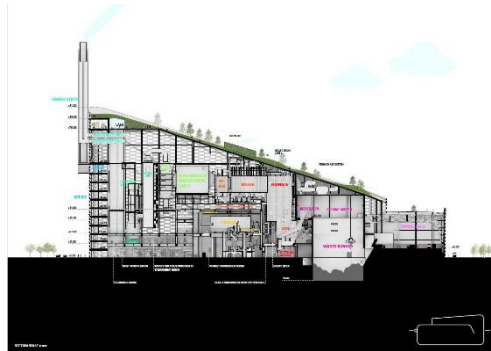
CopenHill atau juga dikenal dengan Amager Bakke merupakan pembangkit listrik berbasis limbah menjadi energi yang berlokasi di Copenhagen, Denmark, yang diusung oleh Bjarke Ingles Group (BIG). Bangunan dengan luas 41000 m² yang mampu mengubah 440.000 ton limbah menjadi energi bersih ini tidak hanya sebuah tempat pengolahan limbah, tetapi juga sebuah fasilitas publik yang dilengkapi dengan jalur pendakian, atap hijau, dan juga lereng ski.



Gambar 2. 4. CopenHill Top View
(Sumber : ArchDaily, 2019)

Dengan konsep *Hedonistic Sustainability*, Bjarke mengusulkan bahwa bangunan yang berkelanjutan seharusnya tidak berkaitan dengan pembatasan,

penghematan, dan penurunan kenyamanan, melainkan menjadi alternatif yang menyenangkan dan menjadi nilai tambah bagi masyarakat. Dan hal ini dibuktikan dengan pembangunan pabrik pengolahan sampah yang memiliki stigma visual dan aroma yang buruk menjadi pusat sosial dan destinasi wisata.



Gambar 2. 5. CopenHill Section Plan
(Sumber : EUMies Awards, 2019)

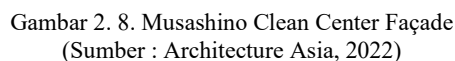
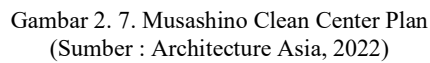
Tampilan fasad didominasi dengan pola unik dari blok-blok alumunium berukuran lebar 3,3 meter dan tinggi 2,2 meter yang tersusun rapi dan diberi jarak yang memungkinkan untuk cahaya matahari masuk ke dalam bangunan. Pemilihan material alumunium didasari pada kemampuannya yang tahan terhadap korosi mengingat CopenHill ini terletak di di pesisir. Atap bangunan merupakan atap hijau yang didesain dengan kemiringan yang didasarkan dari penyusunan ketinggian mesin dimanfaatkan sebagai fasilitas rekreasi masyarakat sekitar maupun wisatawan berupa area ski.

2.3.2. Musashino Clean Center, Tokyo



Gambar 2. 6. Musashino Clean Center
(Sumber : Architecture Asia, 2022)

Musashino Clean Center merupakan sebuah pabrik sampah yang berlokasi di Tokyo, Jepang. Pabrik sampah biasanya terletak terisolasi dan jauh dari area permukiman, tidak dengan Musashino Clean Center, yang terletak di jantung

[illegible]

Musashino Clean Center merupakan bukti nyata bahwa fasilitas infrastruktur yang paling tidak diinginkan sekalipun dapat diubah menjadi pusat kebanggaan komunitas melalui desain yang cerdas, keterlibatan publik yang tulus, dan penerapan teknologi yang bertanggung jawab. Dengan meminimalkan dampak visual dan aroma melalui pembangunan bawah tanah dan filter canggih, proyek ini telah melampaui ekspektasi konvensional mengenai pengelolaan limbah perkotaan.

2.3.3. California Academy of Sciences, San Francisco



Gambar 2. 9. California Academy of Sciences
(Sumber : Holcim Foundation, 2010)

California Academy of Sciences merupakan museum sains yang terletak di kawasan Golden Gate Park, Amerika Serikat. Bangunan ini dirancang oleh arsitek Renzo Piano dan dibuka kembali pada tahun 2008 setelah mengalami proses pembangunan ulang. Fasilitas ini berfungsi sebagai pusat edukasi dan penelitian yang mencakup berbagai fungsi seperti museum sejarah alam, planetarium, akuarium, serta ruang pameran interaktif. Selain sebagai pusat ilmu pengetahuan, bangunan ini juga dikenal sebagai salah satu contoh arsitektur berkelanjutan karena mengintegrasikan konsep ekologis, efisiensi energi, serta pemanfaatan lanskap dalam desain bangunannya.



Gambar 2. 10. California Academy of Sciences Living Roof
(Sumber : Holcim Foundation, 2010)

Konsep utama bangunan ini adalah mempertahankan keberadaan ruang hijau pada tapak melalui pendekatan desain yang memindahkan sebagian lanskap taman ke bagian atap bangunan. Hal ini diwujudkan melalui penerapan *living roof* yang ditanami vegetasi lokal sehingga fungsi ekologis lahan tetap terjaga meskipun terdapat pembangunan fasilitas di atasnya. Dengan pendekatan tersebut, bangunan tidak menggantikan ruang terbuka hijau yang ada, tetapi justru menjadi bagian dari lanskap taman. Selain memberikan nilai visual dan ekologis, vegetasi pada atap juga berperan sebagai insulasi termal alami, membantu penyerapan air hujan, serta mendukung keberadaan habitat bagi berbagai organisme.



Gambar 2. 11. California Academy of Sciences Structure
(Sumber : Holcim Foundation, 2010)

Dari sisi struktur, bangunan ini menggunakan sistem rangka baja melengkung dengan bentuk atap bergelombang yang menyerupai perbukitan alami. Struktur tersebut memungkinkan terbentuknya bentang ruang yang luas sekaligus mampu menahan beban tanah dan vegetasi pada atap hijau. Bentuk atap yang bergelombang juga dilengkapi dengan bukaan *skylight* yang dapat membuka dan menutup secara otomatis untuk membantu sirkulasi udara dan pencahayaan alami di dalam bangunan. Pendekatan integrasi antara sistem struktur dan konsep ekologis ini menunjukkan bahwa bangunan dapat dirancang tidak hanya untuk memenuhi kebutuhan fungsi ruang, tetapi juga untuk mendukung keberlanjutan lingkungan dan menjaga keseimbangan antara bangunan dan lanskap sekitarnya.

2.3.4. PT Eterna Persada Indonesia, Banten



Gambar 2. 12. PT Eterna Persada Indonesia
(Sumber : Jerhemy Owen, 2024)

PT Eterna Persada Indonesia merupakan perusahaan yang bergerak di bidang daur ulang sampah plastik dan berlokasi di Kabupaten Serang. Pabrik ini memiliki kapasitas pengolahan sekitar 50.000 ton sampah plastik setiap tahunnya dan mampu menerima berbagai jenis plastik, baik dari limbah rumah tangga maupun industri.

Proses daur ulang yang diterapkan di pabrik ini dimulai dari pemilahan dan pencucian sampah plastik, kemudian dilanjutkan dengan pelelehan dan pencetakan menjadi butiran kecil (pelet) dengan berbagai warna. Pelet tersebut menjadi bahan baku untuk membuat berbagai produk plastik baru, terutama kemasan, sehingga nilai ekonomi dari limbah plastik dapat dikembalikan.

Salah satu keunggulan penting dari PT Eterna Persada Indonesia adalah penerapan sistem *circular loop*. Air limbah yang dihasilkan dari proses pencucian sampah tidak dibuang begitu saja, tetapi diolah kembali menjadi air bersih yang dapat digunakan ulang dalam proses daur ulang. Sistem ini memungkinkan pemanfaatan limbah menjadi berulang dan berkesinambungan, sekaligus mengurangi dampak lingkungan akibat penggunaan air dan pembuangan limbah.

Dengan pendekatan ini, pabrik tidak hanya fokus pada produksi ulang plastik, tetapi juga memperhatikan efisiensi sumber daya dan keberlanjutan lingkungan. PT Eterna Persada Indonesia menjadi contoh preseden yang relevan bagi perancangan fasilitas pengolahan limbah, khususnya yang mengutamakan prinsip *circular economy*, di mana limbah dipandang sebagai sumber daya yang masih memiliki nilai dan dapat dimanfaatkan kembali secara optimal.

2.3.5. Restoran *Seafood* di Tembalang



Gambar 2. 13. Restoran Seafood di Tembalang
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2026)

Kecamatan Tembalang dikenal sebagai kawasan dengan aktivitas mahasiswa yang tinggi karena merupakan lokasi Universitas Diponegoro. Tingginya aktivitas pendidikan di kawasan ini juga berdampak pada berkembangnya sektor kuliner, termasuk restoran *seafood* yang cukup banyak tersebar di wilayah tersebut.

Berdasarkan pengamatan, terdapat kurang lebih 20 restoran *seafood* di Kecamatan Tembalang yang menyediakan berbagai variasi menu, seperti olahan kerang, kepiting, udang, cumi, dan ikan laut. Keberagaman menu ini menunjukkan tingginya konsumsi produk *seafood* di kawasan tersebut.

Preseden ini digunakan untuk mengidentifikasi jenis-jenis menu yang disajikan oleh restoran *seafood* di Kecamatan Tembalang. Data tersebut kemudian dianalisis untuk mengetahui potensi dan karakteristik limbah yang dihasilkan, seperti limbah organik berupa sisa makanan serta limbah cangkang kerang dan kepiting. Hasil analisis ini akan menjadi dasar dalam merumuskan pendekatan pengolahan limbah yang sesuai dengan kondisi dan potensi di kawasan tersebut.