



Pengembangan Model Produksi *Eco-Enzyme* Berbasis Limbah Dapur Hotel sebagai Strategi Operasional Berkelanjutan di *Ts Suites Seminyak Bali*

I Made Yuda Adnyana^{1*}, Nyoman Sedeng², Putu Sabda Jayendra³

¹⁻³Institut Pariwisata dan Bisnis Internasional Bali

*Penulis korespondensi: youdman88@gmail.com

Abstract. This study aims to develop a hotel kitchen waste-based *Eco-enzyme* production model as a sustainable operational strategy at *TS Suites Seminyak Bali*. The study used a descriptive qualitative approach with an applied case study design. Data were collected through in-depth interviews, field observation, documentation, and review of operational documents. Informants were selected purposively from management, kitchen, stewarding, food and beverage, housekeeping public area, engineering, purchasing or cost control, human resources, and related operational units. The data were analyzed thematically through data reduction, data display, conclusion drawing, and verification. Data credibility was strengthened through source, technique, and document triangulation. The findings show that the hotel already has a basic flow for collecting and sorting kitchen waste, but it is not yet supported by a specific SOP, consistent organic waste volume records, and cross-department monitoring. The developed model consists of seven main components: sorting suitable organic materials, applying the formula of 3 kg fruit and vegetable waste : 1 liter molasses : 10 liters water, assigning a person in charge, providing a safe fermentation area, using a production logbook, testing limited operational use, and conducting periodic evaluation. The study concludes that *Eco-enzyme* can strengthen green operation, circular economy principles, and the *palemahan* value of *Tri Hita Karana* when applied through clear SOPs, training, supervision, and controlled areas of use.

Keywords: *Eco-enzyme*; Hotel Kitchen Waste; Production Model; Sustainable Operation; *Tri Hita Karana*.

Abstrak. Penelitian ini bertujuan mengembangkan model produksi *Eco-enzyme* berbasis limbah dapur hotel sebagai strategi operasional berkelanjutan di *TS Suites Seminyak Bali*. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan desain studi kasus terapan. Data dikumpulkan melalui wawancara mendalam, observasi lapangan, dokumentasi, dan telaah dokumen operasional. Informan dipilih secara purposif dari unsur manajemen, *kitchen*, *stewarding*, *food and beverage*, *housekeeping public area*, *engineering*, *purchasing* atau *cost control*, *human resources*, dan unit operasional terkait. Analisis data dilakukan secara tematik melalui reduksi data, penyajian data, penarikan simpulan, dan verifikasi. Keabsahan data dijaga melalui triangulasi sumber, teknik, dan dokumen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hotel telah memiliki alur dasar pengumpulan dan pemilahan limbah dapur, tetapi belum didukung SOP khusus, pencatatan volume organik yang konsisten, dan sistem *monitoring* lintas departemen. Model yang dikembangkan memuat tujuh komponen utama, yaitu pemilahan bahan organik layak, formula 3 kg limbah buah dan sayuran : 1 liter molase : 10 liter air, penetapan *person in charge*, area fermentasi aman, *logbook* produksi, uji penggunaan terbatas, dan evaluasi berkala. Penelitian menyimpulkan bahwa *Eco-enzyme* dapat memperkuat *green operation*, prinsip *circular economy*, dan nilai *palemahan* dalam *Tri Hita Karana* apabila diterapkan melalui SOP, pelatihan, pengawasan, dan batas penggunaan yang jelas.

Kata kunci: Dapur Hotel; *Eco-Enzim*; Model Produksi; Operasional Berkelanjutan; *Tri Hita Karana*.

1. PENDAHULUAN

Limbah makanan menjadi isu penting dalam pembangunan pariwisata berkelanjutan. *Food waste Index Report 2024* mencatat bahwa sekitar 1,05 miliar ton makanan terbuang pada tingkat ritel, layanan makanan, dan rumah tangga pada tahun 2022. Jumlah tersebut setara dengan sekitar 19% makanan yang tersedia bagi konsumen. Sektor *food service* memberi kontribusi besar karena aktivitas pengolahan, penyajian, dan konsumsi makanan berlangsung setiap hari (*United Nations*

Environment Programme, 2024). Kondisi ini menempatkan hotel dan restoran sebagai bagian penting dalam agenda pengurangan limbah makanan.

Di Indonesia, pengelolaan sampah masih menjadi tantangan nasional. Data pemerintah menunjukkan bahwa sampah organik dan sisa makanan tetap menjadi komponen besar dalam timbulan sampah. Sistem kumpul, angkut, dan buang tidak lagi memadai karena hanya memindahkan beban dari sumber ke tempat pembuangan akhir. Karena itu, pengurangan dan pengolahan sampah dari sumber perlu diperkuat melalui pemilahan, pencatatan, pemanfaatan kembali, dan inovasi sederhana yang dapat dijalankan oleh organisasi. Hotel sebagai usaha komersial perlu mengambil posisi dalam agenda ini karena kegiatan dapur, *bar*, *breakfast*, *banquet*, dan *food and beverage* menghasilkan limbah organik secara rutin.

Bali memiliki tekanan yang lebih kompleks. Pariwisata menjadi penggerak akomodasi, restoran, *bar*, *banquet*, *laundry*, *housekeeping*, transportasi, dan layanan pendukung. Kabupaten Badung menjadi salah satu pusat konsentrasi akomodasi berbintang. Aktivitas tersebut memberi kontribusi ekonomi, tetapi juga menghasilkan beban lingkungan. Dalam konteks pengelolaan sampah Bali, penutupan dan pembatasan fungsi TPA Suwung mendorong setiap sumber timbulan, termasuk hotel, untuk memperkuat pengelolaan sampah dari hulu. Peraturan Gubernur Bali Nomor 47 Tahun 2019 tentang Pengelolaan Sampah Berbasis Sumber memberi dasar kebijakan bahwa pengelolaan tidak dapat hanya bergantung pada TPA (Pemerintah Provinsi Bali, 2019).

Penelitian tentang *food waste* hotel di Bali menunjukkan bahwa persoalan ini bukan masalah kecil. *Sadyasmara et al.* (2025) menemukan bahwa hotel dan restoran menghasilkan *food waste* dalam jumlah yang perlu dikelola berdasarkan data. Kajian tersebut memberi pesan penting bahwa hotel membutuhkan pemetaan jenis, jumlah, sumber, dan alur limbah. Tanpa data, pengelolaan limbah hanya menjadi rutinitas kebersihan, bukan strategi pengurangan limbah yang terukur. Kondisi ini relevan dengan kebutuhan hotel untuk membangun sistem operasional yang mampu mengolah sebagian limbah organik menjadi produk bernilai guna terbatas.

Eco-enzyme menjadi salah satu alternatif yang menarik untuk dikaji. *Eco-enzyme* merupakan cairan hasil fermentasi limbah organik, gula atau molase, dan air. Penelitian *Larasati et al.* (2020), *Novianti dan Muliarta* (2021), *Kurniasih et al.* (2022), serta *Suliestyah et al.* (2022) menunjukkan bahwa *Eco-enzyme* dapat dibuat dari limbah buah atau sayuran dengan formula umum 3:1:10. Namun, penerapan *Eco-enzyme* di hotel tidak dapat disamakan dengan praktik rumah tangga atau komunitas. Hotel memiliki standar higienitas, risiko bau, risiko kontaminasi,

sistem shift, standar chemical handling, kenyamanan tamu, dan kebutuhan dokumentasi yang lebih ketat.

TS Suites Seminyak Bali memiliki aktivitas *kitchen, breakfast, bar, food and beverage outlet, banquet, stewarding, housekeeping*, dan *engineering* yang terkait langsung dengan alur limbah dapur. Limbah yang muncul setiap hari mencakup kulit buah, sisa sayuran, potongan bahan nabati, *garnish, lemon*, jeruk, dan bahan organik lain. Sebagian limbah telah dipilah sebagai bagian dari rutinitas operasional. Namun, pemilahan tersebut belum sepenuhnya diarahkan sebagai bahan baku terpilih untuk produksi *Eco-enzyme* yang aman, terukur, dan konsisten. Data operasional internal dalam artikel ini disajikan secara umum untuk menjaga kerahasiaan hotel.

Kesenjangan praktis terletak pada belum adanya model produksi *Eco-enzyme* yang tersusun secara operasional. Hotel memiliki sumber limbah organik dan alur pemilahan dasar, tetapi masih membutuhkan *SOP* khusus, pencatatan *volume* limbah organik, pembagian tugas lintas departemen, standar pelabelan, sistem monitoring fermentasi, dan evaluasi penggunaan. Tanpa model yang jelas, program *Eco-enzyme* berisiko menjadi kegiatan sporadis yang bergantung pada individu tertentu. Kondisi ini menghambat keberlanjutan program karena hotel bekerja melalui struktur, shift, target layanan, dan standar mutu.

Kesenjangan akademik juga terlihat karena banyak kajian *Eco-enzyme* masih berada pada konteks rumah tangga, komunitas, sekolah, pertanian, atau kegiatan pengabdian masyarakat. Kajian yang menempatkan *Eco-enzyme* sebagai model produksi dalam lingkungan hotel berbintang masih terbatas, terutama dalam konteks Bali. Padahal, hotel memiliki struktur organisasi dan risiko operasional yang berbeda dari komunitas. Artikel ini mengisi gap tersebut dengan mengkaji *Eco-enzyme* sebagai model kerja lintas departemen yang menghubungkan limbah dapur, *circular economy, green operation, sustainable hospitality, diffusion of innovation*, dan *Tri Hita Karana*.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan mengembangkan model produksi *Eco-enzyme* berbasis limbah dapur hotel sebagai strategi operasional berkelanjutan di *TS Suites Seminyak Bali*. Fokus penelitian diarahkan pada tiga pertanyaan: bagaimana kondisi dan proses pengelolaan limbah dapur hotel, bagaimana rancangan model produksi *Eco-enzyme* yang sesuai dengan kebutuhan operasional, serta apa manfaat, kendala, dan strategi penguatan model agar dapat mendukung operasional berkelanjutan. Artikel ini diharapkan memberi kontribusi teoretis

bagi kajian *sustainable hospitality* dan kontribusi praktis berupa model operasional yang dapat diajarkan, diuji, dan disesuaikan oleh hotel.

2. KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

Limbah Dapur Hotel dalam Industri *Hospitality*

Limbah dapur hotel merupakan sisa bahan organik yang muncul dari proses pengadaan, penyimpanan, persiapan, pengolahan, penyajian, dan pembersihan makanan. Dalam hotel, limbah dapur tidak hanya berupa sisa konsumsi tamu. Limbah juga muncul dari preparation *kitchen*, *trimming* bahan, kulit buah, sisa sayuran, potongan *garnish*, *lemon*, jeruk, dan bahan nabati lain. Karakter limbah ini dipengaruhi oleh okupansi, pola *menu*, jumlah *outlet*, kegiatan *breakfast*, *event*, dan standar *mise en place*.

Dhir et al. (2020) menjelaskan bahwa penelitian *food waste* dalam *hospitality and food services* menyentuh banyak tema, seperti penyebab limbah, perilaku operasional, sistem pengelolaan, regulasi, dan intervensi pengurangan. Vizzoto et al. (2021) juga menekankan bahwa pengurangan *food waste* di *food services* harus menyentuh proses kerja harian. Artinya, pengelolaan limbah tidak cukup dilakukan melalui kampanye kesadaran. Program perlu masuk ke dalam alur kerja, standar pemilahan, pencatatan, dan pengawasan.

Dalam penelitian ini, limbah dapur hotel didefinisikan secara operasional sebagai limbah organik nabati yang masih layak dipilah dan berpotensi digunakan sebagai bahan fermentasi *eco-enzyme*. Definisi ini penting karena tidak semua limbah dapur dapat dipakai. Bahan berminyak, bahan hewani, makanan matang, dan bahan yang berisiko bau perlu dikeluarkan dari proses. Dengan batasan tersebut, penelitian menempatkan limbah dapur bukan sebagai kategori umum, tetapi sebagai bahan baku yang harus diseleksi.

Eco-enzyme sebagai Pemanfaatan Limbah Organik

Eco-enzyme dipahami sebagai cairan hasil fermentasi limbah organik, gula atau molase, dan air dalam jangka waktu tertentu. Novianti dan Muliarta (2021) menjelaskan bahwa *eco-enzyme* berbasis limbah organik rumah tangga dapat berfungsi sebagai cairan serbaguna. Larasati et al. (2020) menggunakan formula 3:1:10 antara kulit buah, gula, dan air. Kurniasih et al. (2022) menunjukkan bahwa pengolahan sampah organik rumah tangga menjadi *eco-enzyme* dapat meningkatkan pemanfaatan kembali sampah organik. Suliestyah et al. (2022) menemukan bahwa

eco-enzyme dari limbah kulit buah, air, dan molase memiliki potensi antibakteri dan penurunan Total Suspended Solid.

Walaupun potensi *eco-enzyme* telah banyak dibahas, penerapannya dalam hotel membutuhkan pendekatan berbeda. Hotel harus memastikan bahwa bahan yang digunakan tidak menimbulkan bau, serangga, kontaminasi, atau gangguan kenyamanan tamu. Hotel juga perlu memastikan bahwa hasil *eco-enzyme* tidak langsung menggantikan chemical standar sebelum melewati uji penggunaan terbatas. Dalam konteks penelitian ini, *eco-enzyme* tidak diposisikan sebagai produk bebas risiko. *Eco-enzyme* diposisikan sebagai proses operasional yang harus dikendalikan melalui *SOP*, *logbook*, *label batch*, *monitoring* aroma dan visual, serta evaluasi penggunaan.

Definisi operasional *eco-enzyme* dalam artikel ini mencakup pemilahan bahan organik layak, formula produksi, penggunaan molase dan air, wadah fermentasi, pelabelan batch, pelepasan gas, *monitoring* aroma dan visual, panen, uji penggunaan terbatas, dan evaluasi berkala. Dengan definisi ini, *eco-enzyme* dibaca sebagai model kerja, bukan hanya cairan fermentasi. Cara pandang tersebut diperlukan karena tujuan penelitian adalah mengembangkan model produksi yang dapat dijalankan dalam ritme kerja hotel.

Circular economy dan Sustainable Hospitality

Circular economy menjadi grand theory dalam penelitian ini karena inti penelitian adalah mengubah sebagian limbah dapur hotel menjadi bahan yang memiliki nilai guna baru. Teori ini menolak pola linear ambil, pakai, buang. *Circular economy* menekankan pengurangan limbah, sirkulasi material, dan regenerasi sumber daya (*Ellen MacArthur Foundation*, n.d.). Dalam konteks hotel, prinsip ini dapat diterapkan melalui pengurangan limbah dari sumber, pemilahan bahan, pemanfaatan kembali, dan pengalihan sebagian limbah dari sistem pembuangan akhir.

Cárdenas et al. (2024) menunjukkan bahwa praktik sirkular dalam hospitality dapat membantu mencegah dan mengurangi *food waste*. Namun, praktik sirkular tidak berdiri sebagai konsep abstrak. Praktik tersebut perlu diterjemahkan ke dalam proses operasional, seperti pemetaan sumber limbah, penentuan bahan layak, sistem pencatatan, pembagian peran, dan evaluasi hasil. Dalam penelitian ini, *circular economy* menjadi kerangka untuk membaca bagaimana limbah dapur dapat diarahkan menjadi bahan baku *eco-enzyme*.

Sustainable hospitality dan triple bottom line digunakan untuk membaca dampak yang lebih luas. Elkington (1997) menjelaskan bahwa keberlanjutan menuntut perhatian pada aspek

ekonomi, sosial, dan lingkungan. Dalam hotel, aspek lingkungan terlihat dari pengurangan sebagian limbah organik. Aspek sosial terlihat dari pembelajaran karyawan, perubahan perilaku, dan budaya kerja hijau. Aspek ekonomi terlihat secara terbatas pada potensi efisiensi bahan tertentu dan penguatan citra lingkungan. Namun, klaim efisiensi tetap perlu diuji hati-hati agar tidak berlebihan.

Green operations Management, Diffusion of Innovation, dan Tri Hita Karana

Green operations management digunakan untuk membaca bagaimana praktik ramah lingkungan masuk ke dalam proses kerja harian. Program lingkungan di hotel akan sulit bertahan jika hanya berupa instruksi moral. Program harus diterjemahkan menjadi SOP, PIC, jadwal, alat kerja, *monitoring*, dan evaluasi. Sustainable waste management memperkuat kerangka ini karena pengelolaan limbah memerlukan pemilahan, pencatatan, pengurangan, pengolahan, dan penilaian hasil.

Diffusion of innovation digunakan untuk memahami penerimaan *Eco-enzyme* sebagai inovasi operasional. Rogers (2003) menjelaskan bahwa inovasi lebih mudah diterima jika memiliki keunggulan relatif, sesuai dengan kebutuhan pengguna, tidak rumit, dapat diuji, dan hasilnya dapat diamati. Dalam penelitian ini, *Eco-enzyme* akan lebih mudah diterima jika staf memahami manfaatnya, prosedurnya sederhana, tidak mengganggu pekerjaan, dan hasilnya terlihat. Karena itu, pilot project menjadi strategi penting sebelum program diperluas.

Tri Hita Karana digunakan sebagai penguatan konteks lokal Bali. Unsur palemahan menekankan hubungan harmonis manusia dengan lingkungan. Dalam konteks hotel, palemahan dapat diterjemahkan sebagai tanggung jawab operasional untuk mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan destinasi. *Eco-enzyme* menjadi praktik yang menghubungkan green operation dengan nilai lokal. Program ini tidak hanya bernilai teknis, tetapi juga edukatif dan etis karena mengajak karyawan memahami limbah sebagai bagian dari tanggung jawab hotel terhadap Bali.

Tabel 1. Posisi Teori dalam Penelitian.

Teori/Konsep	Fungsi dalam Artikel	Indikator Analisis
<i>Circular economy</i>	Membaca limbah dapur sebagai sumber daya yang dapat dimanfaatkan kembali.	Pemilahan, pengurangan limbah, sirkulasi material, nilai guna baru.
<i>Sustainable hospitality</i>	Menilai kontribusi model terhadap keberlanjutan hotel.	Manfaat lingkungan, pembelajaran karyawan, efisiensi terbatas, citra hijau.
<i>Green operations management</i>	Mengarahkan program agar masuk ke proses kerja harian.	SOP, PIC, logbook, <i>monitoring</i> , pelatihan, evaluasi.

Teori/Konsep	Fungsi dalam Artikel	Indikator Analisis
Sustainable waste management	Membaca kebutuhan kontrol limbah dari sumber.	Pencatatan, pemilahan, pengolahan, pengawasan, pengurangan risiko.
<i>Diffusion of innovation</i>	Membaca penerimaan karyawan terhadap inovasi <i>Eco-enzyme</i> .	Keunggulan relatif, kesesuaian, kemudahan, uji coba, keterlihatan hasil.
<i>Tri Hita Karana</i>	Memberi dasar nilai lokal melalui unsur palemahan.	Tanggung jawab lingkungan, harmoni dengan alam, budaya kerja hijau.

Sumber: Diolah dari hasil wawancara, observasi, dokumentasi, dan telaah dokumen operasional peneliti, 2026.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan desain studi kasus terapan. Pendekatan kualitatif dipilih karena penelitian bertujuan memahami proses, pengalaman, kendala, strategi, dan makna pengembangan model produksi *eco-enzyme* dalam konteks nyata hotel. Penelitian tidak menguji hipotesis statistik dan tidak mengukur hubungan antarvariabel. Data dianalisis untuk menemukan tema, pola, kebutuhan model, dan strategi operasional yang muncul dari lapangan.

Desain studi kasus terapan dipilih karena penelitian berfokus pada satu lokasi, yaitu *TS Suites Seminyak Bali*. Lokasi ini dipilih secara purposif karena berada di kawasan pariwisata padat dan memiliki aktivitas food and beverage yang menghasilkan limbah dapur organik. Penelitian dilakukan pada periode Februari sampai Mei 2026. Informasi internal tertentu disajikan secara umum untuk menjaga kerahasiaan operasional hotel, tetapi fokus penelitian tetap mempertahankan nama lokasi sesuai judul penelitian.

Subjek penelitian adalah informan yang memiliki pengetahuan, pengalaman, kewenangan, atau keterlibatan langsung dalam pengelolaan limbah dapur, kebersihan area, produksi *Eco-enzyme*, dan praktik keberlanjutan. Informan dipilih dengan teknik purposive sampling. Teknik ini sesuai dalam penelitian kualitatif karena peneliti membutuhkan informan yang mampu memberi data kaya dan relevan, bukan jumlah responden besar untuk generalisasi statistik (Patton, 2015; Creswell & Poth, 2018).

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui wawancara mendalam, observasi lapangan, dokumentasi, dan telaah dokumen operasional. Wawancara mendalam dilakukan dengan pedoman semi-terstruktur agar peneliti tetap memiliki arah pertanyaan, tetapi dapat menggali jawaban lanjutan sesuai pengalaman informan. Observasi dilakukan pada area kitchen, stewarding, tempat

penampungan sementara, housekeeping public area, dan area potensial fermentasi. Dokumentasi digunakan untuk membaca foto kegiatan, catatan lapangan, SOP yang tersedia, logbook, struktur organisasi, dan bukti pendukung program keberlanjutan.

Fokus observasi meliputi jenis limbah organik, proses pemilahan, kebersihan area, alur perpindahan limbah, risiko bau, risiko kontaminasi, keamanan wadah, akses petugas, ventilasi, dan kemungkinan penempatan wadah fermentasi. Data tidak hanya diambil dari pernyataan informan. Data diperkuat melalui bukti lapangan dan dokumen agar interpretasi lebih kredibel.

Analisis data dilakukan secara tematik dengan tahapan reduksi data, penyajian data, penarikan simpulan, dan verifikasi (Miles et al., 2014). Tahap pertama dilakukan dengan membaca seluruh data wawancara, observasi, dan dokumentasi secara berulang. Tahap kedua dilakukan dengan koding awal berdasarkan fokus penelitian. Kode tersebut meliputi kondisi pengelolaan limbah, jenis bahan organik, pemilahan, keterlibatan departemen, kebutuhan SOP, proses produksi, area fermentasi, manfaat, kendala, dan strategi penguatan. Tahap ketiga mengelompokkan kode menjadi tema utama. Tahap akhir menafsirkan hubungan antar tema dengan teori yang digunakan.

Keabsahan data dijaga melalui triangulasi sumber, triangulasi teknik, triangulasi dokumen, member check terbatas, dan audit trail. Triangulasi sumber dilakukan dengan membandingkan informasi dari informan lintas departemen. Triangulasi teknik dilakukan dengan membandingkan hasil wawancara, observasi, dan dokumentasi. Member check terbatas dilakukan dengan mengonfirmasi kembali ringkasan informasi penting kepada informan kunci. Audit trail dilakukan dengan menyimpan catatan proses penelitian, pedoman wawancara, catatan observasi, proses koding, dan dasar penarikan simpulan (Lincoln & Guba, 1985).

Tabel 2. Informan Penelitian.

Kode	Latar Belakang Informan	Tanggal	Relevansi Data
I1	Chef de Partie	15 Mei 2026	Kondisi limbah dapur, jenis bahan organik, pemilahan, dan kebutuhan SOP.
I2	Guest Leisure Officer aktif	15 Mei 2026	Persepsi program, dukungan operasional, dan penerimaan karyawan.
I3	Pool Bar Supervisor	15 Mei 2026	Sumber limbah buah, garnish, lemon, jeruk, dan peluang pemilahan dari bar.
I4	GLO Supervisor	15 Mei 2026	Kebersihan area, koordinasi layanan, dan konsistensi pemilahan.
I5	IT Supervisor	15 Mei 2026	Dukungan dokumentasi, sistem pencatatan, dan media edukasi.
I6	GRO Supervisor	15 Mei 2026	Kaitan program dengan citra hotel dan pengalaman tamu.
I7	GSO Supervisor	15 Mei 2026	Koordinasi operasional dan praktik keberlanjutan.

Kode	Latar Belakang Informan	Tanggal	Relevansi Data
I8	HK Room and Engineering Supervisor	15 Mei 2026	Standar kebersihan, batas penggunaan, dan pengawasan mutu.
I9	HK and Engineering Public Area	15 Mei 2026	Area public area, BOH, pengendalian bau, dan kontrol penggunaan.
I10	HK and Engineering Public Area	15 Mei 2026	Kelayakan area, <i>monitoring</i> , dan penggunaan terbatas.
I11	HK and Engineering Room Supervisor	15 Mei 2026	Standar kamar, risiko penggunaan, dan kebutuhan pengawasan.
I12	GOOM	15 Mei 2026	Kebijakan, dukungan manajemen, dan penguatan lintas departemen.
I13	Admin GOO	15 Mei 2026	Dokumentasi, logbook, dan kebutuhan pelaporan program.

Sumber: Diolah dari hasil wawancara, observasi, dokumentasi, dan telaah dokumen operasional peneliti, 2026.

Tabel 3. Fokus Penelitian dan Sumber Data.

Fokus	Data yang Dicari	Sumber Data
Kondisi pengelolaan limbah dapur	Alur limbah, jenis bahan organik, pemilahan, kendala, dan dokumentasi.	Wawancara, observasi kitchen, stewarding, F&B, dan dokumen operasional.
Rancangan model produksi <i>Eco-enzyme</i>	Formula, bahan layak, PIC, SOP, area fermentasi, logbook, dan <i>monitoring</i> .	Wawancara lintas departemen, observasi area, dokumentasi proses.
Manfaat, kendala, dan strategi penguatan	Manfaat lingkungan, edukasi, operasional, risiko, dukungan manajemen, dan evaluasi.	Wawancara manajemen, HK, engineering, HR, dan catatan lapangan.

Sumber: Diolah dari hasil wawancara, observasi, dokumentasi, dan telaah dokumen operasional peneliti, 2026.

4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Kondisi Pengelolaan Limbah Dapur Hotel

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengelolaan limbah dapur di *TS Suites Seminyak Bali* telah berjalan sebagai bagian dari rutinitas operasional. Limbah dari kitchen dan food and beverage dikumpulkan setelah proses preparation, lalu dipindahkan ke area penampungan sementara. Alur ini menunjukkan bahwa hotel telah memiliki praktik dasar kebersihan dan penanganan limbah. Namun, alur tersebut belum sepenuhnya menjadi sistem pengelolaan limbah organik yang terukur untuk mendukung program *Eco-enzyme*.

Informan dari unsur kitchen menjelaskan bahwa limbah dominan berasal dari kulit buah, sisa sayuran, potongan bahan nabati, lemon, jeruk, garnish, dan sisa preparation. Limbah meningkat saat okupansi dan aktivitas food and beverage naik. Data ini menunjukkan bahwa hotel memiliki sumber bahan organik yang cukup relevan. Namun, sebagian bahan belum dipilah khusus sebagai bahan *Eco-enzyme*. Pemilahan selama ini lebih banyak diarahkan pada kebersihan dan pemisahan sampah basah dan kering.

Temuan lapangan memperlihatkan bahwa pemilahan menjadi isu utama. Dalam situasi operasional normal, staf dapat memisahkan limbah lebih mudah. Namun, saat kitchen sibuk, limbah dapat tercampur karena staf berfokus pada kecepatan produksi, penyelesaian permintaan tamu, dan kebersihan area kerja. Kondisi ini menunjukkan bahwa pemilahan tidak hanya dipengaruhi kesadaran, tetapi juga dipengaruhi beban kerja, desain wadah, label, jarak wadah dari sumber limbah, dan kontrol shift.

Kondisi tersebut sejalan dengan perspektif sustainable waste management. Pengelolaan limbah tidak cukup dilakukan melalui pemindahan dari dapur ke TPS. Limbah perlu dipilah, dicatat, dikontrol, dan diarahkan pada pengurangan atau pemanfaatan kembali. Dalam konteks *circular economy*, limbah dapur baru dapat berubah menjadi sumber daya jika hotel mampu menjaga kualitas bahan sejak sumbernya. Jika bahan sudah tercampur minyak, makanan matang, atau produk hewani, maka potensi pemanfaatannya menurun.

Keterbatasan lain adalah belum adanya pencatatan volume limbah organik secara rinci. Beberapa informan menyatakan bahwa hotel memiliki gambaran dari frekuensi pengangkutan sampah, tetapi belum memiliki data harian yang memisahkan limbah organik layak fermentasi. Ketiadaan data menjadi kendala manajerial karena hotel sulit menghitung potensi bahan baku, kebutuhan molase, jumlah wadah, volume produksi, dan kontribusi pengurangan limbah. Oleh karena itu, logbook produksi perlu menjadi bagian penting dalam model.

Pembahasan atas temuan ini menunjukkan bahwa kondisi awal hotel memiliki peluang sekaligus batas. Peluangnya adalah bahan organik tersedia dan alur dasar telah berjalan. Batasnya adalah belum ada SOP khusus, belum ada sistem pencatatan, dan belum ada pemetaan bahan layak. Maka model produksi *Eco-enzyme* harus dimulai dari penguatan sistem pemilahan, bukan langsung pada produksi. Tanpa pemilahan yang kuat, proses fermentasi berisiko menghasilkan bau, kontaminasi, dan penolakan dari staf.

Tabel 4. Data Tematik Kondisi Pengelolaan Limbah Dapur Hotel.

Tema	Bukti Lapangan	Interpretasi
Alur dasar sudah berjalan	Kitchen dan stewarding telah melakukan pengumpulan, pemilahan dasar, dan pemindahan limbah.	Hotel memiliki rutinitas kebersihan, tetapi belum memiliki sistem khusus limbah organik untuk <i>Eco-enzyme</i> .
Bahan organik tersedia rutin	Kulit buah, sisa sayuran, garnish, lemon, jeruk, dan sisa preparation muncul dari kitchen, bar, dan breakfast.	Bahan baku tersedia, tetapi perlu seleksi bahan layak fermentasi.

Tema	Bukti Lapangan	Interpretasi
Pemilahan belum konsisten	Limbah dapat tercampur saat area kerja sibuk atau <i>volume</i> limbah naik.	Program membutuhkan wadah khusus, label, SOP, briefing, dan kontrol shift.
Dokumentasi belum rinci	<i>Volume</i> limbah organik belum dicatat secara rutin dalam logbook khusus.	Data diperlukan untuk target produksi, evaluasi, dan pelaporan keberlanjutan.
Keterlibatan lintas departemen	Kitchen, stewarding, HK, engineering, purchasing, HR, dan manajemen memiliki peran berbeda.	<i>Eco-enzyme</i> harus menjadi program lintas fungsi, bukan program satu departemen.

Sumber: Diolah dari hasil wawancara, observasi, dokumentasi, dan telaah dokumen operasional peneliti, 2026.

Rancangan Model Produksi *Eco-enzyme*

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model produksi *Eco-enzyme* perlu dikembangkan melalui tujuh komponen utama. Komponen tersebut adalah pemilahan bahan organik layak, formula produksi, penetapan person in charge, area fermentasi aman, logbook produksi, uji penggunaan terbatas, dan evaluasi berkala. Tujuh komponen ini membentuk sistem kerja yang sederhana, tetapi cukup kuat untuk dijalankan dalam operasional hotel.

Komponen pertama adalah pemilahan bahan organik layak. Bahan yang direkomendasikan untuk tahap awal adalah kulit buah, potongan buah, sisa sayuran bersih, lemon, jeruk, dan garnish yang belum tercampur minyak atau makanan matang. Bahan yang tidak direkomendasikan meliputi daging, ikan, susu, makanan matang, bahan berminyak, bahan busuk, dan bahan yang sudah tercampur sampah lain. Batas ini penting karena hotel harus menjaga keamanan proses fermentasi dan menghindari gangguan bau.

Komponen kedua adalah formula produksi. Formula yang digunakan mengacu pada perbandingan 3 kg limbah buah dan sayuran : 1 liter molase : 10 liter air. Formula ini sesuai dengan prinsip 3:1:10 yang banyak digunakan dalam produksi *Eco-enzyme*. Dalam konteks hotel, formula perlu diterjemahkan menjadi instruksi operasional. Staf harus mengetahui ukuran bahan, kualitas air, jenis molase, ruang kosong wadah untuk gas fermentasi, tanggal produksi, tanggal *monitoring*, dan tanggal panen.

Komponen ketiga adalah penetapan person in charge. PIC tidak boleh hanya satu orang tanpa dukungan sistem. Model yang lebih realistis adalah PIC lintas fungsi. Kitchen dan stewarding bertanggung jawab pada bahan. Housekeeping public area bertanggung jawab pada uji penggunaan terbatas. Engineering memastikan area fermentasi aman. Purchasing atau cost control

membantu pengadaan molase, wadah, label, dan alat ukur. Human resources mendukung pelatihan. Manajemen memberi legitimasi kebijakan dan evaluasi.

Komponen keempat adalah area fermentasi aman. Area harus berventilasi, mudah diawasi, tidak dekat area tamu, memiliki akses petugas, tidak mengganggu jalur operasional, dan aman dari risiko tumpahan. Area juga perlu diberi label agar staf memahami bahwa wadah tersebut sedang dalam proses fermentasi. Engineering perlu menilai aspek ventilasi, drainase, keamanan, dan akses. Penempatan yang salah dapat menimbulkan risiko bau, serangga, dan gangguan operasional.

Komponen kelima adalah logbook produksi. Logbook menjadi alat kontrol, bukan sekadar administrasi. Logbook perlu memuat nomor batch, tanggal produksi, sumber bahan, berat bahan organik, *volume* molase, *volume* air, nama petugas, lokasi wadah, jadwal pelepasan gas, kondisi aroma, kondisi visual, tanggal panen, *volume* hasil, area uji penggunaan, kendala, dan tanda tangan PIC. Dengan logbook, program dapat dipantau lintas shift dan tidak bergantung pada ingatan individu.

Komponen keenam adalah uji penggunaan terbatas. Hasil *Eco-enzyme* tidak boleh langsung digunakan luas pada semua area hotel. Tahap awal harus dilakukan pada area yang aman, seperti back of house, area luar, drainase tertentu, taman, atau titik uji yang disetujui housekeeping dan engineering. Penggunaan harus disesuaikan dengan standar kebersihan hotel. Jika hasil menunjukkan bau tidak sesuai atau tidak memenuhi standar, penggunaan harus dihentikan dan dievaluasi.

Komponen ketujuh adalah evaluasi berkala. Evaluasi mencakup kualitas bahan, konsistensi pemilahan, kondisi fermentasi, potensi gangguan, *volume* hasil, penggunaan terbatas, dan respons staf. Evaluasi perlu dilakukan setelah satu siklus fermentasi sebelum program diperluas. Dengan strategi ini, model dapat berkembang secara bertahap dan tetap menjaga standar hotel.

Tabel 5. Tujuh Komponen Model Produksi *Eco-enzyme*.

Komponen	Isi Operasional	Tujuan Kontrol
Pemilahan bahan organik layak	Memilih kulit buah, sisa sayuran bersih, lemon, jeruk, dan garnish yang belum tercampur minyak atau makanan matang.	Menjaga kualitas bahan dan mencegah bau atau kontaminasi.
Formula produksi	Menggunakan 3 kg limbah buah dan sayuran : 1 liter molase : 10 liter air.	Menstandarkan proses produksi agar mudah diajarkan.
Penetapan PIC	Menetapkan peran kitchen, stewarding, HK, engineering, purchasing, HR, dan manajemen.	Mencegah program bergantung pada satu orang.
Area fermentasi aman	Menempatkan wadah di area aman, berventilasi, dan tidak mengganggu tamu.	Mengendalikan risiko bau, tumpahan, dan gangguan operasional.
Logbook produksi	Mencatat batch, bahan, formula, <i>monitoring</i> , panen, hasil, dan kendala.	Membangun data dan memudahkan audit internal.

Komponen	Isi Operasional	Tujuan Kontrol
Uji penggunaan terbatas	Menguji pada BOH, area luar, drainase tertentu, taman, atau area aman.	Melindungi standar kebersihan dan kenyamanan tamu.
Evaluasi berkala	Mengevaluasi hasil setiap siklus fermentasi.	Menentukan kelayakan lanjut, perbaikan SOP, dan perluasan program.

Sumber: Diolah dari hasil wawancara, observasi, dokumentasi, dan telaah dokumen operasional peneliti, 2026.

Manfaat Model *Eco-enzyme*

Manfaat pertama adalah pengurangan sebagian limbah organik. Model ini tidak menghilangkan seluruh limbah dapur hotel. Namun, model dapat mengalihkan sebagian limbah buah dan sayuran yang layak fermentasi dari jalur pembuangan. Pengurangan ini penting karena hotel perlu ikut mengurangi beban sampah dari sumber. Kontribusi tersebut lebih realistis jika dimulai dari bahan yang stabil dan mudah dipilah.

Manfaat kedua adalah penguatan budaya green operation. Program *Eco-enzyme* mengajak staf melihat hubungan antara bahan organik, pemilahan, fermentasi, pencatatan, dan penggunaan kembali. Proses ini mengubah limbah dari benda yang harus dibuang menjadi bahan pembelajaran. Karyawan tidak hanya diberi instruksi untuk membuang sampah pada tempatnya. Mereka diajak memahami mengapa pemilahan penting dan bagaimana limbah dapat memiliki nilai guna baru.

Manfaat ketiga adalah edukasi karyawan. *Eco-enzyme* dapat menjadi media pelatihan yang mudah dipahami karena prosesnya konkret. Staf dapat melihat bahan, formula, wadah, label, gas fermentasi, perubahan aroma, hasil panen, dan area uji. Pembelajaran ini mendukung *diffusion of innovation* karena inovasi menjadi terlihat dan dapat diuji. Ketika staf melihat hasil nyata, peluang penerimaan program menjadi lebih tinggi.

Manfaat keempat adalah potensi efisiensi terbatas. *Eco-enzyme* dapat diuji sebagai pelengkap pada area tertentu. Namun, artikel ini tidak menempatkan *Eco-enzyme* sebagai pengganti total bahan pembersih hotel. Penggunaan harus melewati uji terbatas dan tidak boleh melampaui standar kebersihan, keselamatan kerja, dan kenyamanan tamu. Dengan posisi ini, manfaat operasional tetap realistis dan tidak berlebihan.

Manfaat kelima adalah penguatan citra lingkungan hotel. Hotel yang memiliki program pengelolaan limbah organik dari sumber dapat menunjukkan komitmen pada keberlanjutan secara lebih konkret. Program ini juga dapat dikaitkan dengan nilai *Tri Hita Karana*, khususnya palemahan. Namun, citra harus dibangun berdasarkan praktik yang benar, bukan klaim promosi. Karena itu, dokumentasi, SOP, logbook, dan evaluasi menjadi penting.

Kendala dan Risiko Implementasi

Kendala utama pertama adalah konsistensi pemilahan. Pemilahan dapat berjalan baik ketika operasional stabil, tetapi menurun saat kitchen sibuk. Hal ini menunjukkan bahwa program harus dirancang sederhana. Wadah harus tersedia dekat sumber bahan. Label harus jelas. Staf perlu briefing rutin. PIC perlu melakukan pengecekan. Jika pemilahan terlalu rumit, staf akan kembali pada rutinitas lama.

Kendala kedua adalah keterbatasan ruang. Hotel memiliki area kerja yang diatur untuk pelayanan tamu, penyimpanan, hygiene, engineering, dan back of house. Wadah fermentasi tidak boleh ditempatkan sembarangan. Area harus aman, tidak mengganggu tamu, tidak mengganggu jalur kerja, dan mudah diawasi. Keterbatasan ruang membuat pilot project lebih tepat daripada produksi langsung dalam skala besar.

Kendala ketiga adalah kontrol fermentasi. Proses fermentasi menghasilkan gas dan perubahan aroma. Jika wadah terlalu penuh, tidak dibuka sesuai jadwal, atau bahan tidak sesuai, risiko bau dan tekanan gas meningkat. Karena itu, SOP harus memuat batas isi wadah, jadwal pelepasan gas, cara membuka tutup, indikator aroma normal, indikator visual normal, dan tindakan korektif jika terjadi masalah.

Kendala keempat adalah sumber daya manusia. Program lingkungan sering gagal bukan karena idenya buruk, tetapi karena tidak masuk ke sistem kerja. Pergantian shift, pergantian staf, beban kerja, dan kurangnya pemahaman dapat melemahkan program. Karena itu, HR perlu membantu membuat materi training, poster sederhana, briefing, dan video panduan. Training perlu fokus pada prosedur yang singkat dan langsung dapat dipraktikkan.

Kendala kelima adalah belum kuatnya data *volume* limbah. Tanpa data, hotel sulit menunjukkan dampak program. Karena itu, model perlu memasukkan pencatatan sederhana. Data yang cukup tidak harus langsung kompleks. Tahap awal dapat dimulai dengan mencatat berat bahan organik per batch, jumlah batch, *volume* hasil panen, area uji penggunaan, kendala, dan rekomendasi perbaikan. Data ini dapat berkembang menjadi dasar evaluasi manajemen.

Tabel 6. Kendala, Risiko, dan Strategi Penguatan Model.

Kendala/Risiko	Dampak Potensial	Strategi Penguatan
Pemilahan tidak konsisten	Bahan tercampur minyak, makanan matang, atau limbah tidak layak.	Wadah khusus, label visual, briefing shift, dan kontrol PIC.
Keterbatasan ruang	Wadah mengganggu alur kerja atau berisiko bau dekat area sensitif.	Penilaian engineering, area BOH, ventilasi, akses aman, dan pilot project kecil.

Kendala/Risiko	Dampak Potensial	Strategi Penguatan
Kontrol fermentasi lemah	Gas berlebih, bau tidak normal, atau tumpahan.	Batas isi wadah, jadwal pelepasan gas, checklist aroma dan visual.
Beban kerja staf	Program dianggap menambah pekerjaan.	Prosedur sederhana, pembagian peran jelas, dan integrasi ke briefing.
Tidak ada data <i>volume</i>	Dampak program sulit dievaluasi.	Logbook batch, catatan bahan, <i>volume</i> hasil, area uji, dan laporan berkala.
Dukungan manajemen lemah	Program berhenti setelah tahap awal.	Kebijakan internal, PIC lintas departemen, evaluasi manajemen, dan training.

Sumber: Diolah dari hasil wawancara, observasi, dokumentasi, dan telaah dokumen operasional peneliti, 2026.

Strategi Penguatan Lintas Departemen

Strategi penguatan perlu dimulai dari kebijakan internal. Manajemen perlu menetapkan bahwa *Eco-enzyme* adalah pilot project green operation, bukan aktivitas tambahan yang tidak memiliki pemilik. Kebijakan tersebut memuat tujuan, ruang lingkup, area uji, PIC, sumber bahan, formula, jadwal *monitoring*, dan batas penggunaan. Dengan kebijakan ini, staf memahami bahwa program memiliki legitimasi manajerial.

Kitchen dan stewarding menjadi titik awal. Kitchen perlu memilah bahan organik layak sejak preparation. Stewarding memastikan bahan tidak tercampur kembali saat dipindahkan. F&B outlet dan bar dapat memberi bahan tambahan seperti lemon, jeruk, kulit buah, dan garnish yang masih layak. Housekeeping public area membantu uji penggunaan terbatas pada area aman. Engineering menentukan lokasi fermentasi dan membantu kontrol risiko. Purchasing atau cost control menyediakan molase, wadah, label, dan alat ukur. HR mengintegrasikan program ke training. Admin operasional membantu pencatatan dan pelaporan.

Strategi berikutnya adalah training singkat dan berulang. Training tidak perlu terlalu teoritis. Materi utama meliputi pengertian *Eco-enzyme*, bahan yang boleh dan tidak boleh digunakan, formula 3:1:10, cara pengisian wadah, label batch, jadwal pelepasan gas, *monitoring* aroma, *monitoring* visual, area uji, dan tindakan jika terjadi masalah. Training perlu dilengkapi poster atau video pendek agar staf lintas shift memiliki acuan yang sama.

Evaluasi berkala menjadi pengikat seluruh strategi. Setelah satu siklus fermentasi, PIC perlu mengevaluasi bahan, proses, hasil, kendala, dan area uji. Evaluasi tidak hanya mencari kesalahan, tetapi memperbaiki SOP agar lebih sesuai dengan ritme kerja hotel. Jika satu batch berjalan baik, program dapat dilanjutkan dengan jumlah batch yang terbatas. Jika muncul risiko bau atau ketidaksesuaian standar, program harus diperbaiki sebelum diperluas.

Tabel 7. Pembagian Peran Lintas Departemen.

Departemen/Unit	Peran Utama	Output yang Diharapkan
Manajemen	Menetapkan kebijakan, ruang lingkup, target, dan dukungan fasilitas.	Legitimasi program dan evaluasi berkala.
Kitchen	Memilah bahan organik layak sejak preparation.	Bahan buah dan sayuran bersih untuk batch.
Stewarding	Mengumpulkan dan memindahkan bahan tanpa mencampur ulang.	Alur bahan yang bersih dan terjaga.
Food and beverage/Bar	Memilah limbah buah, lemon, jeruk, dan garnish.	Tambahan sumber bahan layak fermentasi.
Housekeeping public area	Menguji penggunaan terbatas pada area aman.	Data penggunaan awal dan catatan hasil.
Engineering	Menilai area fermentasi, ventilasi, drainase, dan risiko teknis.	Area fermentasi aman dan terkendali.
Purchasing/Cost control	Mendukung pengadaan molase, wadah, label, alat ukur, dan catatan biaya.	Kontrol bahan pendukung dan biaya terbatas.
Human resources	Mengintegrasikan training, briefing, dan edukasi karyawan.	Peningkatan pemahaman dan konsistensi staf.
Admin Operasional	Membantu logbook, dokumentasi, dan laporan program.	Data batch, <i>monitoring</i> , panen, dan evaluasi.

Sumber: Diolah dari hasil wawancara, observasi, dokumentasi, dan telaah dokumen operasional peneliti, 2026.

Model Produksi Eco-Enzyme Berbasis Limbah Dapur Hotel

Model yang dihasilkan dalam penelitian ini disebut Model Produksi *Eco-enzyme* Berbasis Limbah Dapur Hotel sebagai Strategi Operasional Berkelanjutan. Model ini dibangun dari temuan lapangan, teori *circular economy*, *sustainable hospitality*, *green operation*, *sustainable waste management*, *diffusion of innovation*, dan *Tri Hita Karana*. Model menegaskan bahwa *Eco-enzyme* bukan program instan. *Eco-enzyme* adalah inovasi operasional sederhana yang memerlukan bahan layak, SOP, PIC, area aman, logbook, uji penggunaan terbatas, dan evaluasi.

Alur model dimulai dari sumber bahan. Sumber bahan berada pada kitchen preparation, breakfast, bar, dan food and beverage outlet. Pada tahap ini, staf memilah bahan organik nabati yang masih layak. Bahan yang sudah tercampur minyak, makanan matang, daging, ikan, susu, atau sampah lain dikeluarkan. Setelah bahan dipilah, stewarding atau PIC membawa bahan ke titik timbang dan pencatatan. Berat bahan dicatat dalam logbook untuk menentukan formula produksi.

Tahap berikutnya adalah formulasi. Formula dasar yang digunakan adalah 3 kg limbah buah dan sayuran, 1 liter molase, dan 10 liter air. Formula dapat diperbesar secara proporsional selama wadah memiliki ruang kosong yang cukup untuk gas fermentasi. Wadah harus diberi label

berisi nomor batch, tanggal produksi, komposisi bahan, nama petugas, lokasi, jadwal pelepasan gas, dan tanggal rencana panen. Pelabelan menjadi penting agar semua shift memahami status setiap batch.

Tahap fermentasi dilakukan di area aman. Selama fermentasi, PIC melakukan *monitoring* aroma, visual, dan kondisi wadah. Pada fase awal, gas perlu dilepaskan sesuai jadwal agar tekanan tidak berlebih. Jika muncul bau busuk, jamur tidak normal, rembesan, serangga, atau tumpahan, PIC mencatat kendala dan melakukan tindakan korektif. Tahap panen dilakukan setelah masa fermentasi sesuai SOP. Hasil panen kemudian disaring, diberi label, dan tidak langsung dipakai luas sebelum uji terbatas.

Tahap uji penggunaan terbatas dilakukan pada area yang disetujui oleh housekeeping public area dan engineering. Area yang direkomendasikan adalah back of house, area luar, drainase tertentu, atau taman. Penggunaan pada area tamu, kamar, linen, permukaan food contact, dan area sensitif tidak direkomendasikan pada tahap awal. Pembatasan ini menjaga standar kebersihan dan menghindari klaim berlebihan. Setelah uji penggunaan, PIC mencatat hasil, kendala, dan rekomendasi. Hasil evaluasi menentukan apakah program dapat dilanjutkan, diperbaiki, atau diperluas.

Tabel 8. Alur Operasional Model Produksi *Eco-enzyme*.

Tahap	Aktivitas	Dokumen Kontrol
1. Sumber bahan	Mengidentifikasi bahan dari kitchen, breakfast, bar, dan F&B outlet.	Daftar sumber bahan dan instruksi pemilahan.
2. Pemilahan	Memilih bahan organik nabati yang bersih dan layak fermentasi.	Checklist bahan boleh dan tidak boleh.
3. Penimbangan	Menimbang bahan organik sesuai kebutuhan formula.	Logbook bahan per batch.
4. Formulasi	Mencampur 3 kg bahan organik : 1 liter molase : 10 liter air.	Form produksi dan label batch.
5. Fermentasi	Menyimpan wadah di area aman dan berventilasi.	Checklist lokasi dan jadwal <i>monitoring</i> .
6. <i>Monitoring</i>	Memantau aroma, visual, gas, kondisi wadah, dan kendala.	Checklist <i>monitoring</i> mingguan.
7. Panen	Menyaring hasil setelah periode fermentasi sesuai SOP.	Form panen dan <i>volume</i> hasil.
8. Uji terbatas	Menggunakan hasil pada area aman yang disetujui.	Form uji penggunaan dan evaluasi.
9. Evaluasi	Mengevaluasi bahan, proses, manfaat, risiko, dan tindak lanjut.	Laporan evaluasi batch.

Sumber: Diolah dari hasil wawancara, observasi, dokumentasi, dan telaah dokumen operasional peneliti, 2026.

Standar Bahan dan Batas Penggunaan

Standar bahan menjadi kunci keamanan model. Bahan yang boleh digunakan adalah limbah buah dan sayuran yang belum tercampur bahan lain. Contohnya adalah kulit nanas, kulit jeruk, kulit apel, lemon, potongan buah, sisa sayuran bersih, dan garnish. Bahan tersebut harus dipotong kecil agar proses fermentasi lebih merata. Bahan yang tidak boleh digunakan adalah daging, ikan, tulang, susu, makanan matang, bahan berminyak, bahan busuk, bahan berjamur tidak normal, dan limbah yang sudah tercampur sampah lain.

Batas penggunaan juga harus jelas. *Eco-enzyme* hasil produksi hotel tidak boleh langsung digunakan pada seluruh area. Tahap awal hanya untuk uji terbatas pada area yang aman. Penggunaan harus mendapat persetujuan PIC, housekeeping, dan engineering. Hasil tidak digunakan pada area food contact, area tamu sensitif, linen, kamar, atau permukaan yang memerlukan chemical standar sampai ada evaluasi yang memadai. Prinsip ini penting agar program tidak menurunkan standar pelayanan hotel.

Sikap hati-hati ini bukan bentuk penolakan terhadap *Eco-enzyme*. Justru sikap ini membuat program lebih profesional. Dalam standar hotel, inovasi lingkungan harus tetap tunduk pada hygiene, keselamatan kerja, kenyamanan tamu, dan mutu layanan. Dengan pembatasan penggunaan, hotel dapat mempelajari manfaat secara bertahap tanpa menimbulkan risiko yang tidak perlu.

Tabel 9. Standar Bahan dan Batas Penggunaan.

Kategori	Direkomendasikan	Tidak Direkomendasikan
Bahan buah	Kulit nanas, jeruk, apel, lemon, potongan buah, garnish bersih.	Buah busuk, bercampur minyak, bercampur makanan matang, atau terkena kontaminasi.
Bahan sayuran	Sisa sayuran bersih, batang sayuran, potongan bahan nabati.	Sayuran berminyak, matang, basi, atau bercampur produk hewani.
Area uji	BOH, area luar, drainase tertentu, taman, area uji HK yang aman.	Food contact surface, kamar tamu, linen, area sensitif, dan area tanpa persetujuan PIC.
Kontrol mutu	Aroma asam segar, visual normal, wadah aman, label jelas.	Bau busuk, serangga, tumpahan, jamur tidak normal, dan wadah bocor.

Sumber: Diolah dari hasil wawancara, observasi, dokumentasi, dan telaah dokumen operasional peneliti, 2026.

Keterkaitan Model dengan Teori

Model ini memperkuat *circular economy* karena mengubah sebagian limbah organik menjadi bahan bernilai guna. Namun, nilai guna tidak muncul otomatis. Nilai tersebut lahir dari sistem pemilahan, formulasi, *monitoring*, dan uji penggunaan. Dengan demikian, *circular economy* dalam hotel harus dipahami sebagai praktik kerja, bukan hanya konsep lingkungan.

Model ini juga mendukung *sustainable hospitality*. Manfaat lingkungan terlihat pada pengurangan sebagian limbah organik. Manfaat sosial terlihat pada pembelajaran karyawan dan pembentukan budaya kerja hijau. Manfaat ekonomi bersifat terbatas dan perlu diuji, misalnya potensi pengurangan penggunaan bahan tertentu pada area aman. Dengan demikian, model tidak menjanjikan efisiensi berlebihan, tetapi memberi dasar untuk evaluasi yang lebih objektif.

Dari sudut *diffusion of innovation*, model ini dirancang agar mudah diterima. Prosedur dibuat sederhana, formula jelas, hasil dapat diamati, dan program dapat diuji melalui pilot project. Staf tidak langsung diminta menjalankan program besar. Mereka diajak mengikuti proses kecil yang dapat dipahami dan dievaluasi. Pendekatan ini meningkatkan peluang penerimaan karena inovasi terasa relevan dengan pekerjaan harian.

Dari sudut *Tri Hita Karana*, model memperkuat nilai palemahan. Hotel yang beroperasi di Bali memiliki tanggung jawab terhadap lingkungan destinasi. Pengelolaan sebagian limbah organik menjadi *Eco-enzyme* menunjukkan bahwa hotel tidak hanya mengambil manfaat dari destinasi, tetapi juga berupaya mengurangi beban lingkungan. Nilai lokal ini dapat memperkuat makna program bagi karyawan karena dekat dengan konteks budaya mereka.

Rancangan SOP Ringkas dan Logbook Produksi

Rancangan SOP ringkas diperlukan agar model dapat diterapkan tanpa menambah kompleksitas kerja. SOP harus ditulis dengan bahasa operasional, bukan bahasa teoritis. Isi SOP minimal memuat tujuan, ruang lingkup, definisi bahan layak, definisi bahan tidak layak, tanggung jawab setiap departemen, formula produksi, prosedur pengisian wadah, prosedur pelabelan, jadwal *monitoring*, prosedur panen, batas area penggunaan, dan tindakan korektif. SOP yang terlalu panjang berisiko tidak dibaca oleh staf. Karena itu, SOP perlu dilengkapi poster visual yang ditempel dekat titik pemilahan.

SOP perlu menegaskan bahwa program dimulai dari pilot project. Pilot project dapat menggunakan satu atau beberapa wadah dalam kapasitas yang terkendali. Hotel tidak perlu langsung menargetkan seluruh limbah organik masuk ke *Eco-enzyme*. Target awal yang lebih realistis adalah menguji alur pemilahan, memastikan bahan tidak tercampur, menjaga fermentasi aman, dan membangun disiplin pencatatan. Setelah satu siklus berhasil, program dapat dikaji ulang dan diperluas secara bertahap. Logbook produksi menjadi instrumen utama dalam sistem ini. Tanpa logbook, program sulit diaudit dan sulit dievaluasi. Logbook membantu PIC mengetahui batch mana yang masih fermentasi, batch mana yang perlu dibuka untuk pelepasan gas, batch mana

yang sudah mendekati panen, dan batch mana yang mengalami kendala. Logbook juga membantu manajemen membaca kontribusi program secara sederhana melalui jumlah bahan organik yang digunakan, jumlah batch, *volume* hasil, dan area uji penggunaan.

Checklist *monitoring* perlu dibuat singkat agar mudah digunakan. Checklist tidak perlu berbentuk laporan panjang. Cukup memuat tanggal *monitoring*, nomor batch, kondisi tutup, kondisi gas, aroma, visual, kebocoran, serangga, tindakan yang dilakukan, dan tanda tangan PIC. Dengan checklist ini, masalah dapat diketahui lebih awal. Jika ditemukan bau busuk, wadah bocor, jamur tidak normal, atau serangga, PIC dapat menghentikan batch dan melakukan tindakan korektif.

Pelabelan batch juga menjadi bagian penting SOP. Label minimal memuat nomor batch, tanggal produksi, komposisi, nama petugas, lokasi, jadwal pelepasan gas, dan tanggal estimasi panen. Label harus tahan air dan mudah dibaca. Tanpa label, staf lintas shift dapat salah membuka wadah, salah memindahkan, atau salah menggunakan hasil. Dalam hotel yang bekerja 24 jam, informasi visual seperti label sangat membantu menjaga konsistensi operasional.

Rancangan SOP, logbook, checklist, dan label tidak hanya berfungsi sebagai alat administratif. Keempatnya membentuk sistem memori organisasi. Program tidak hilang ketika staf pindah shift, cuti, atau berpindah tugas. Sistem ini membuat *Eco-enzyme* dapat menjadi praktik organisasi, bukan praktik personal. Dengan demikian, model memiliki peluang lebih besar untuk bertahan setelah tahap penelitian selesai.

Tabel 10. Elemen Minimal SOP dan Logbook Produksi *Eco-enzyme*.

Elemen	Isi yang Perlu Dicatat	Fungsi
Identitas batch	Nomor batch, tanggal produksi, nama petugas, dan lokasi wadah.	Memudahkan pelacakan setiap proses fermentasi.
Komposisi bahan	Berat limbah organik, <i>volume</i> molase, dan <i>volume</i> air.	Menjaga konsistensi formula dan evaluasi kualitas.
Sumber bahan	Kitchen, bar, breakfast, F&B outlet, atau sumber lain.	Membaca titik sumber bahan paling stabil.
<i>Monitoring</i> fermentasi	Aroma, visual, gas, kebocoran, serangga, dan kondisi tutup.	Mengendalikan risiko bau, tumpahan, dan kontaminasi.
Panen	Tanggal panen, <i>volume</i> hasil, kondisi akhir, dan penyaringan.	Mengetahui output setiap batch.
Uji penggunaan	Area uji, cara pakai, respons petugas, dan kendala.	Menentukan kelayakan penggunaan terbatas.
Evaluasi	Catatan kendala, tindakan korektif, dan rekomendasi.	Menjadi dasar perbaikan SOP dan keputusan lanjutan.

Sumber: Diolah dari hasil wawancara, observasi, dokumentasi, dan telaah dokumen operasional peneliti, 2026.

Skenario Evaluasi Pilot Project

Evaluasi pilot project perlu dilakukan pada tiga tahap, yaitu sebelum produksi, selama fermentasi, dan setelah panen. Evaluasi sebelum produksi menilai kesiapan bahan, wadah, lokasi, PIC, dan pemahaman staf. Evaluasi selama fermentasi menilai disiplin *monitoring*, kondisi gas, aroma, visual, dan keamanan wadah. Evaluasi setelah panen menilai volume hasil, kondisi cairan, area penggunaan, respons petugas, dan kendala. Evaluasi bertahap ini membuat program tidak hanya dinilai pada hasil akhir, tetapi juga pada kualitas proses.

Indikator keberhasilan pilot project tidak harus rumit. Pada tahap awal, program dapat dianggap berhasil jika bahan yang digunakan sesuai standar, formula tercatat, wadah aman, *monitoring* dilakukan sesuai jadwal, tidak ada bau mengganggu, tidak ada kontaminasi area, hasil panen dapat diuji pada area terbatas, dan staf memahami prosedur. Indikator ini lebih realistis daripada langsung menargetkan efisiensi biaya yang besar.

Indikator kegagalan juga perlu ditetapkan. Pilot project perlu dievaluasi ulang jika bahan sering tercampur, wadah sering penuh melebihi batas, bau busuk muncul berulang, PIC tidak melakukan *monitoring*, logbook tidak terisi, area fermentasi mengganggu operasional, atau hasil panen tidak layak digunakan. Dengan indikator ini, hotel memiliki dasar objektif untuk memperbaiki atau menghentikan batch tertentu.

Hasil evaluasi harus dibahas dalam rapat operasional singkat. Pembahasan tidak perlu panjang, tetapi harus menghasilkan keputusan. Keputusan dapat berupa melanjutkan batch, memperbaiki SOP, mengganti lokasi, memperbaiki label, menambah training, membatasi sumber bahan, atau menunda perluasan program. Dengan cara ini, pilot project menjadi proses belajar organisasi yang terkontrol.

Tabel 11. Indikator Evaluasi Pilot Project *Eco-enzyme*.

Tahap Evaluasi	Indikator Keberhasilan	Tindak Lanjut
Sebelum produksi	Bahan layak tersedia, wadah siap, label tersedia, PIC memahami prosedur.	Produksi batch pertama dapat dimulai.
Selama fermentasi	Aroma normal, gas terkendali, wadah aman, checklist terisi.	Batch dilanjutkan sampai panen.
Setelah panen	Hasil dapat disaring, volume tercatat, tidak ada gangguan bau.	Uji penggunaan terbatas dapat dilakukan.
Uji penggunaan	Area aman, tidak ada keluhan, petugas memahami batas penggunaan.	Program dapat diulang dengan perbaikan kecil.
Evaluasi manajemen	Data batch tersedia, kendala tercatat, rekomendasi jelas.	Manajemen memutuskan perbaikan, perluasan, atau pembatasan.

Sumber: Diolah dari hasil wawancara, observasi, dokumentasi, dan telaah dokumen operasional peneliti, 2026.

Implikasi Akademik Dan Praktis

Secara akademik, artikel ini memperluas kajian *Eco-enzyme* dari konteks rumah tangga dan komunitas menuju konteks hotel berbintang. Kontribusi utama penelitian terletak pada penempatan *Eco-enzyme* sebagai model kerja operasional. *Eco-enzyme* tidak hanya dibaca sebagai produk fermentasi, tetapi sebagai proses organisasi yang melibatkan bahan, manusia, ruang, SOP, logbook, uji penggunaan, dan evaluasi.

Artikel ini juga menghubungkan beberapa teori dalam satu kerangka. *Circular economy* menjelaskan perubahan limbah menjadi sumber daya. *Sustainable hospitality* menjelaskan kontribusi terhadap keberlanjutan hotel. *Green operations management* menjelaskan integrasi ke proses kerja. *Sustainable waste management* menjelaskan kebutuhan pemilahan dan kontrol. *Diffusion of innovation* menjelaskan penerimaan karyawan. *Tri Hita Karana* memberi dasar nilai lokal melalui palemahan. Keterpaduan teori tersebut memberi dasar yang lebih kuat untuk penelitian terapan di hospitality.

Secara praktis, manajemen hotel dapat menggunakan model ini sebagai dasar pilot project. Langkah pertama adalah menetapkan kebijakan internal dan PIC. Langkah kedua adalah menyediakan wadah, label, molase, alat ukur, dan logbook. Langkah ketiga adalah melakukan training singkat. Langkah keempat adalah menjalankan satu siklus fermentasi. Langkah kelima adalah menguji hasil pada area terbatas. Langkah keenam adalah melakukan evaluasi dan memperbaiki SOP.

Bagi kitchen dan stewarding, implikasi utamanya adalah pemilahan bahan sejak sumber. Bagi housekeeping public area, implikasinya adalah uji penggunaan yang aman dan terdokumentasi. Bagi engineering, implikasinya adalah kontrol area fermentasi. Bagi purchasing atau cost control, implikasinya adalah pencatatan bahan pendukung dan biaya. Bagi HR, implikasinya adalah integrasi materi ke pelatihan. Bagi manajemen, implikasinya adalah penyediaan legitimasi dan evaluasi lintas departemen.

Bagi industri hospitality di Bali, model ini dapat menjadi contoh bahwa inovasi keberlanjutan tidak harus selalu mahal atau kompleks. Program sederhana dapat memberi nilai jika dirancang dengan sistem yang jelas. Namun, setiap hotel perlu menyesuaikan model dengan volume limbah, kapasitas ruang, struktur organisasi, standar hygiene, dan risiko operasional masing-masing. Adaptasi lebih penting daripada penyalinan langsung.

Rekomendasi Implementasi Bertahap

Implementasi model sebaiknya dilakukan secara bertahap selama satu siklus fermentasi penuh. Pada bulan pertama, hotel fokus pada sosialisasi, pemilahan bahan, penyediaan wadah, penetapan PIC, dan pengisian logbook. Tahap ini bertujuan membangun kebiasaan dasar. Pada tahap ini, hotel belum perlu mengejar volume produksi besar. Keberhasilan utama adalah bahan yang masuk sesuai standar dan staf memahami prosedur.

Pada bulan kedua, fokus bergeser pada konsistensi *monitoring*. PIC perlu memastikan jadwal pelepasan gas, pengecekan aroma, kondisi visual, kebersihan area, dan keamanan wadah berjalan sesuai checklist. Hasil *monitoring* perlu dibahas singkat dalam briefing departemen terkait. Jika ditemukan kendala, tindakan korektif dilakukan segera agar batch tidak menimbulkan gangguan operasional.

Pada bulan ketiga, hotel dapat menyiapkan panen dan uji penggunaan terbatas. Hasil tidak langsung digunakan luas. Uji hanya dilakukan pada area yang telah disepakati oleh housekeeping public area, engineering, dan manajemen. Setelah uji, PIC menyusun laporan singkat yang memuat volume hasil, area penggunaan, respons petugas, kendala, dan rekomendasi. Laporan ini menjadi dasar keputusan apakah program diulang, diperbaiki, atau diperluas.

Tabel 12. Rekomendasi Implementasi Bertahap Selama Satu Siklus.

Periode	Fokus Utama	Target Realistis
Bulan 1	Sosialisasi, pemilahan bahan, penetapan PIC, dan produksi batch awal.	Staf memahami bahan layak dan logbook mulai berjalan.
Bulan 2	<i>Monitoring</i> gas, aroma, visual, kebersihan area, dan keamanan wadah.	Fermentasi terkendali tanpa gangguan bau atau tumpahan.
Bulan 3	Panen, penyaringan, uji penggunaan terbatas, dan evaluasi.	Hotel memiliki data hasil dan keputusan tindak lanjut.

Sumber: Diolah dari hasil wawancara, observasi, dokumentasi, dan telaah dokumen operasional peneliti, 2026.

Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, penelitian dilakukan pada satu hotel sehingga hasilnya tidak dapat digeneralisasi secara langsung ke semua hotel di Bali. Model yang dikembangkan bersifat kontekstual dan perlu disesuaikan dengan karakter hotel lain. Kedua, penelitian berfokus pada aspek kualitatif dan operasional. Penelitian ini belum melakukan uji laboratorium atas kualitas kimia, mikrobiologi, atau efektivitas pembersihan *Eco-enzyme*.

Ketiga, data volume limbah organik belum tersedia secara konsisten sebagai data historis yang lengkap. Karena itu, artikel ini tidak menyajikan klaim kuantitatif tentang persentase

pengurangan limbah. Keempat, penggunaan *Eco-enzyme* diposisikan sebagai uji terbatas, bukan pengganti penuh chemical hotel. Penelitian lanjutan perlu menguji efektivitas, keamanan, biaya, dan dampak lingkungan dalam periode implementasi yang lebih panjang.

Keterbatasan tersebut tidak melemahkan nilai penelitian. Justru keterbatasan ini menunjukkan arah pengembangan berikutnya. Penelitian kualitatif ini memberi dasar model, sedangkan penelitian lanjutan dapat menguji model melalui pendekatan kuantitatif, eksperimen, atau mixed methods. Dengan demikian, artikel ini berfungsi sebagai tahap awal pengembangan sistem operasional yang dapat diuji lebih lanjut.

5. SIMPULAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa pengelolaan limbah dapur di *TS Suites Seminyak Bali* telah berjalan sebagai rutinitas operasional, terutama pada tahap pengumpulan, pemilahan dasar, dan pemindahan limbah. Namun, pengelolaan tersebut belum sepenuhnya menjadi sistem pemanfaatan limbah organik karena belum didukung SOP khusus, pencatatan volume organik yang konsisten, dan *monitoring* lintas departemen.

Model produksi *Eco-enzyme* berbasis limbah dapur hotel dapat dikembangkan melalui tujuh komponen utama, yaitu pemilahan bahan organik layak, formula produksi 3 kg limbah buah dan sayuran : 1 liter molase : 10 liter air, penetapan person in charge, area fermentasi aman, logbook produksi, uji penggunaan terbatas, dan evaluasi berkala. Model ini relevan dengan karakter hotel karena dapat diajarkan, diuji, dikontrol, dan disesuaikan dengan standar operasional.

Manfaat model terlihat pada pengurangan sebagian limbah organik, penguatan budaya green operation, peningkatan kesadaran karyawan, dukungan terhadap *circular economy*, dan aktualisasi nilai palemahan dalam *Tri Hita Karana*. Kendala utama terletak pada konsistensi pemilahan, keterbatasan ruang, kontrol fermentasi, belum adanya data volume limbah, dan kebutuhan pelatihan. Strategi penguatan yang diperlukan meliputi SOP, PIC lintas departemen, training, *monitoring*, dokumentasi, dan pembatasan area penggunaan. Dengan strategi tersebut, *Eco-enzyme* dapat menjadi inovasi operasional berkelanjutan yang realistis dan aman bagi hotel.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Program Studi Perencanaan dan Pengembangan Pariwisata, Program Pascasarjana, Institut Pariwisata dan Bisnis Internasional Bali. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada manajemen dan karyawan *TS Suites*

Seminyak Bali yang telah mendukung proses penelitian, wawancara, observasi, dokumentasi, dan pengembangan model produksi *Eco-enzyme*.

Pernyataan Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan bahwa artikel ini disusun untuk kepentingan akademik. Data operasional internal yang bersifat sensitif disajikan secara umum untuk menjaga kerahasiaan dan kenyamanan pihak hotel.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariati, N. K., Wirata, G., & Astawa, I. W. (2025). Sustainable waste management model in Bali: Integration of public policy and local wisdom. *IAPA Proceedings Conference*, 273–288. <https://doi.org/10.30589/proceedings.2025.1332>
- Badan Pusat Statistik Provinsi Bali. (2026, February 2). *Kunjungan wisman langsung ke Bali Jan–Des 2025 naik, dengan Australia menjadi negara asal terbanyak*. <https://bali.bps.go.id/>
- Bali Hotels Association. (2025, September 30). *Bali Hotels Association committed to sustainability & shared responsibility*. <https://www.balihotelsassociation.com/>
- Bappenas, WRI Indonesia, Waste4Change, & UK-FCDO. (2023). *Food loss and waste regional: West Java, Central Java, Bali*. UN PAGE Indonesia.
- Bittner, N., Bakker, N., & Long, T. B. (2024). Circular economy and the hospitality industry: A comparison of the Netherlands and Indonesia. *Journal of Cleaner Production*, 444, Article 141253. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.141253>
- Blanco-Moreno, S., Aydemir-Dev, M., Santos, C. R., & Bayram-Arli, N. (2025). Emerging sustainability themes in the hospitality sector: A bibliometric analysis. *European Research on Management and Business Economics*, 31(1), Article 100272. <https://doi.org/10.1016/j.iemeen.2025.100272>
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Cárdenas, M., Schivinski, B., & Brennan, L. (2024). Circular practices in the hospitality sector regarding food waste. *Journal of Cleaner Production*, 472, Article 143452. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.143452>
- Chen, S. C.-I., Dang, X., Xu, Q.-Q., & Own, C.-M. (2025). Transforming waste into value: Sustainable recycling of agricultural resources under the carbon peak and carbon neutrality vision. *Sustainability*, 17(1), Article 55. <https://doi.org/10.3390/su17010055>
- Creswell, J. W. (2014). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (4th ed.). SAGE Publications.
- Creswell, J. W., & Poth, C. N. (2018). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (4th ed.). SAGE Publications.

- Dhir, A., Talwar, S., Kaur, P., & Malibari, A. (2020). Food waste in hospitality and food services: A systematic literature review and framework development approach. *Journal of Cleaner Production*, 270, Article 122861. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122861>
- Elkington, J. (1997). *Cannibals with forks: The triple bottom line of 21st century business*. Capstone.
- Ellen MacArthur Foundation. (n.d.). *What is a circular economy?* Retrieved May 12, 2026, from <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/>
- Institute for Essential Services Reform. (2025, February 11). *Solutions to Bali's waste crisis: Reducing waste at the source and developing waste management infrastructure*. <https://iesr.or.id/>
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (n.d.). *Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional*. Retrieved May 12, 2026, from <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/>
- Kementerian Lingkungan Hidup/Badan Pengendalian Lingkungan Hidup. (n.d.). *KLH/BPLH tegaskan arah baru menuju Indonesia bebas sampah 2029 dalam Rakornas Pengelolaan Sampah 2025*. <https://www.kemenlh.go.id/>
- Kurniasih, S., Hardiansyah, M. A., & Nulhakim, L. (2022). Pelatihan pengolahan sampah organik rumah tangga menjadi Eco-enzyme di Desa Tenjoayu. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Ilmu Pendidikan*, 1(2), 70–74. <https://doi.org/10.23960/jpmip.v1i02.40>
- Lahiri, A., Daniel, S., Kanthapazham, R., Vanaraj, R., Thambidurai, A., & Peter, L. S. (2023). A critical review on food waste management for the production of materials and biofuel. *Journal of Hazardous Materials Advances*, 10, Article 100266. <https://doi.org/10.1016/j.hazadv.2023.100266>
- Larasati, D., Astuti, A. P., & Maharani, E. T. W. (2020). Uji organoleptik produk Eco-enzyme dari limbah kulit buah: Studi kasus di Kota Semarang. *EDUSAINTEK*, 4, 278–283. <https://prosiding.unimus.ac.id/index.php/edusaintek/article/view/569>
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. SAGE Publications.
- Manea, E. E., Bumbac, C., Dinu, L. R., Bumbac, M., & Nicolescu, C. M. (2024). Composting as a sustainable solution for organic solid waste management: Current practices and potential improvements. *Sustainability*, 16(15), Article 6329. <https://doi.org/10.3390/su16156329>
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Novianti, A., & Muliarta, I. N. (2021). Eco-enzym based on household organic waste as multi-purpose liquid. *Agriwar Journal*, 1(1), 12–17. <https://doi.org/10.22225/aj.1.1.2021.12-17>
- Patton, M. Q. (2015). *Qualitative research & evaluation methods: Integrating theory and practice* (4th ed.). SAGE Publications.
- Pemerintah Provinsi Bali. (2019). *Peraturan Gubernur Bali Nomor 47 Tahun 2019 tentang Pengelolaan Sampah Berbasis Sumber*. Pemerintah Provinsi Bali.
- Pemerintah Provinsi Bali. (2025, December 7). *TPA Suwung tutup 23 Desember 2025, Gubernur Koster minta optimalkan tebe modern, TPS3R, TPST, dan olah sampah berbasis sumber*. <https://www.baliprov.go.id/>

- Pemerintah Provinsi Bali. (2026, April 25). *Gubernur Koster ajak civitas akademika Unwar batasi timbulan sampah plastik sekali pakai dan kelola sampah berbasis sumber*. <https://www.baliprov.go.id/>
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of innovations* (5th ed.). Free Press.
- Sadyasmara, C. A. B., Yuarini, D. A. A., Antares, A., Satriawan, I. K., Wiranatha, A. A. P. A. S., Yoga, I. W. G. S., Wartini, N. M., Nitivattananon, V., & Arnata, I. W. (2025). Quantification and classification of food waste from hotels and restaurants in Bali as a potential database towards sustainable food waste management. *BIO Web of Conferences*, 186, Article 04002. <https://doi.org/10.1051/bioconf/202518604002>
- Sam, I., Kusumastuti, R., Swari, E. I., Touriano, D., & Nurzanah, M. (2025). The role of Eco-enzymes in enhancing economic growth: The mediating effect of environmental sustainability in the hotel industry in Sumatra, Indonesia. *Jurnal Konseling dan Pendidikan*, 13(4). <https://doi.org/10.29210/1184300>
- Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional. (n.d.). *Portal indikatif*. Retrieved May 12, 2026, from <https://sampahnasional.kemenvh.go.id/portal-indikatif/>
- Sorin, F., & Sivarajah, U. (2021). Exploring circular economy in the hospitality industry: Empirical evidence from Scandinavian hotel operators. *Scandinavian Journal of Hospitality and Tourism*, 21(3), 265–285. <https://doi.org/10.1080/15022250.2021.1921021>
- Suliestyah, S., Aryanto, R., Palit, C., Yulianti, R., Suudi, B. C., & Meitdwitri, A. (2022). Eco enzyme production from fruit peel waste and its application as an anti-bacterial and TSS reducing agent. *International Research Journal of Engineering, IT & Scientific Research*, 8(6), 270–275. <https://doi.org/10.21744/irjeis.v8n6.2199>
- TS Suites Seminyak Bali. (n.d.). *TS Suites Seminyak Bali*. Retrieved May 12, 2026, from <https://tssuites.com/>
- United Nations. (n.d.). *Goal 12: Ensure sustainable consumption and production patterns*. Retrieved May 12, 2026, from <https://sdgs.un.org/goals/goal12>
- United Nations Environment Programme. (2024, March 27). *World squanders over 1 billion meals a day: UN report*. <https://www.unep.org/news-and-stories/press-release/world-squanders-over-1-billion-meals-day-un-report>
- Vizzoto, F., Tessitore, S., Testa, F., & Iraldo, F. (2021). Food waste in food services: A systematic review. *International Journal of Hospitality Management*, 95, Article 102933. <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2021.102933>
- World Travel & Tourism Council. (n.d.). *Hotel sustainability basics*. Retrieved May 12, 2026, from <https://wtcc.org/initiatives/hotel-sustainability-basics>
- Yin, R. K. (2018). *Case study research and applications: Design and methods* (6th ed.). SAGE Publications.