



Kegiatan Pembuatan *Eco Enzyme* untuk Pengelolaan dan Pengolahan Limbah Cair-A pada Instalasi Pengolahan Air Limbah di RSUD Tabanan

¹⁾ Ida Ayu Putri Genta Widyasari , ²⁾ Tude Guntur Bayu Wisnu,
³⁾ Putu Ledy Priska Somayani
^{1,2,3)} Politeknik Kesehatan Kemenkes Denpasar

Email: 1) putrigentaidaayu@gmail.com *, 2) tudewisnu49@gmail.com,
3) rni.wulandari14@gmail.com



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License

Keywords:

*Eco Enzyme,
Waste
management,
Sewage treatment,
WWTP*

Abstract

In this service, RSUD Tabanan experienced problems with organic waste that accumulated in the trash can and the liquid waste channel had an unpleasant smell. This service uses a qualitative descriptive method with the technique of literature review method, field survey method, interview method, data analysis method. This service aims to solve the problems being faced by Tabanan Hospital related to organic waste and channels that smell pungent. The solution provided by the service team is to make eco enzyme and pour it into the liquid waste channel gradually so that the bacteria that produce unpleasant odours can be decomposed.

Kata kunci:

*Eco Enzyme,
Pengelolaan
limbah,
Pengolahan
limbah, IPAL*

Abstrak

Dalam pengabdian ini RSUD Tabanan mengalami permasalahan terhadap sampah organik yang menumpuk di bak sampah dan saluran limbah cair memiliki aroma yang tidak sedap. Pengabdian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan Teknik Metode tinjauan kepustakaan, Metode survei lapangan, Metode wawancara Metode analisis data. Pengabdian ini bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan yang sedang dihadapi oleh RSUD Tabanan terkait sampah organik dan saluran yang berbau menyengat. Solusi yang diberikan oleh tim pengabdian adalah dengan membuat eco enzyme dan menuangkannya ke saluran limbah cair secara bertahap sehingga bakteri penghasil aroma yang tidak sedap dapat terurai.

(Diterima : 27 Februari 2023, Direvisi : 17 Mei 2023, Diterbitkan : 15 Juni 2023)

PENDAHULUAN

Eco Enzyme adalah produk yang terbuat dari bahan alami seperti buah-buahan, sayuran, dan gula yang difermentasi selama beberapa minggu. Fermentasi ini melibatkan mikroorganisme yang ada secara alami di lingkungan kita, seperti ragi dan bakteri asam laktat. Hasil fermentasi ini menghasilkan larutan yang kaya akan enzim dan probiotik yang bermanfaat. Enzim adalah molekul protein yang bertindak sebagai biokatalisator dalam tubuh. Mereka membantu mempercepat reaksi kimia dalam tubuh dan berperan dalam berbagai proses biologis. Eco Enzyme mengandung berbagai jenis enzim, seperti amilase, protease, lipase, dan selulase, yang membantu dalam pencernaan dan pemecahan berbagai jenis bahan organik. Selain enzim, Eco Enzyme juga mengandung probiotik, yaitu mikroorganisme hidup yang menguntungkan bagi kesehatan kita. Probiotik membantu menjaga keseimbangan mikrobiota dalam saluran pencernaan dan meningkatkan sistem kekebalan tubuh (Hemalatha & Visantini, 2020)

Eco Enzyme memiliki berbagai manfaat, antara lain sebagai pembersih alami yang ramah lingkungan. Eco Enzyme dapat digunakan untuk membersihkan permukaan rumah tangga, seperti lantai, kamar mandi, dan dapur. Selain itu, Eco Enzyme juga dapat digunakan sebagai pupuk organik untuk tanaman. Larutan Eco Enzyme yang diencerkan dapat membantu memperbaiki struktur tanah, meningkatkan penyerapan nutrisi, dan mengurangi polusi tanah. Penggunaan Eco Enzyme dapat membantu mengurangi penggunaan bahan kimia berbahaya dalam kehidupan sehari-hari dan membantu kita hidup secara lebih berkelanjutan. Namun, penting untuk diingat bahwa Eco Enzyme bukanlah obat dan tidak dimaksudkan untuk menggantikan pengobatan medis yang tepat. Selalu konsultasikan dengan ahli sebelum menggunakan produk baru atau jika Anda memiliki masalah kesehatan yang serius. Eco Enzyme sebuah produk yang mengandung enzim dan probiotik alami yang memiliki berbagai manfaat. Dengan menggunakan Eco Enzyme, kita dapat membersihkan rumah secara alami dan mendukung lingkungan hidup yang lebih sehat (Janarthanan et al., 2020).

Latar belakang pengembangan Eco Enzyme berasal dari kebutuhan untuk mengurangi penggunaan bahan kimia berbahaya dalam kehidupan sehari-hari. Bahan kimia yang umum digunakan dalam produk pembersih rumah tangga dan pupuk dapat mencemari lingkungan dan berpotensi merusak kesehatan manusia. Dalam beberapa dekade terakhir, kesadaran akan pentingnya menjaga lingkungan dan kesehatan telah meningkat. Banyak orang mulai mencari alternatif alami yang lebih aman dan ramah lingkungan untuk menggantikan produk-produk berbahan kimia. Inilah latar belakang pengembangan Eco Enzyme. Eco Enzyme dikembangkan dengan menggunakan pendekatan yang berkelanjutan dan alami. Produk ini terbuat dari bahan-bahan alami yang mudah ditemukan, seperti buah-buahan, sayuran, dan gula. Proses fermentasi yang digunakan dalam pembuatan Eco Enzyme melibatkan mikroorganisme yang ada secara alami di lingkungan. Fermentasi ini menghasilkan larutan yang kaya akan enzim dan probiotik. Enzim dalam Eco Enzyme memiliki

kemampuan untuk memecah berbagai jenis bahan organik, sedangkan probiotik membantu menjaga keseimbangan mikrobiota dalam saluran pencernaan manusia. Kelebihan Eco Enzyme adalah ramah lingkungan dan dapat digunakan untuk berbagai keperluan sehari-hari (Hasanah, 2020). Sebagai pembersih alami, Eco Enzyme tidak mencemari lingkungan dengan bahan kimia berbahaya dan dapat menggantikan produk pembersih konvensional yang umumnya mengandung bahan beracun. Selain itu, penggunaan Eco Enzyme sebagai pupuk organik membantu mengurangi penggunaan pupuk kimia yang dapat merusak tanah dan sumber air (Arifin et al., 2009).

Eco Enzyme adalah untuk memberikan alternatif yang lebih aman dan ramah lingkungan dalam penggunaan produk pembersih rumah tangga dan pupuk. Penggunaan Eco Enzyme diharapkan dapat membantu kita hidup secara lebih berkelanjutan dan menjaga lingkungan hidup yang lebih sehat bagi kita dan generasi mendatang. Penelitian tentang Eco Enzyme memiliki kegunaan yang penting dalam memahami potensi dan manfaat produk ini. Berikut adalah beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan terkait dengan Eco Enzyme: 1). Pembersihan lingkungan: Beberapa penelitian telah menunjukkan efektivitas Eco Enzyme sebagai alternatif alami dalam membersihkan lingkungan. Studi yang dilakukan oleh Heo et al. (2019) menemukan bahwa Eco Enzyme dapat menghilangkan bahan organik dan mengurangi populasi bakteri patogen pada permukaan yang terkontaminasi. 2). Peningkatan kualitas tanah: Penelitian yang dilakukan oleh Mavani et al. (2018) menunjukkan bahwa penggunaan Eco Enzyme sebagai pupuk organik dapat meningkatkan struktur tanah, kandungan bahan organik, dan ketersediaan nutrisi. Hal ini berpotensi meningkatkan pertumbuhan tanaman dan mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia. 3). Pengurangan limbah organik: Eco Enzyme telah dipelajari dalam konteks pengurangan limbah organik, terutama dalam industri makanan dan pertanian. Studi oleh Jayakumar et al. (2021) menunjukkan bahwa Eco Enzyme dapat digunakan untuk mendekomposisi limbah organik seperti limbah sayuran, kulit buah, dan sisa makanan menjadi bahan yang lebih mudah terurai, mengurangi beban limbah dan potensi pencemaran lingkungan. 4). Peningkatan aktivitas enzim dalam pencernaan: Beberapa penelitian telah mengeksplorasi potensi Eco Enzyme dalam meningkatkan pencernaan manusia dan hewan melalui konsumsi produk ini. Penelitian oleh Pham et al. (2019) menunjukkan bahwa pemberian Eco Enzyme pada makanan dapat meningkatkan aktivitas enzim pencernaan dan penyerapan nutrisi pada hewan. 5). Aplikasi dalam bidang kesehatan: Beberapa penelitian awal juga telah mengeksplorasi potensi Eco Enzyme dalam bidang kesehatan. Misalnya, penelitian oleh Jindal et al. (2020) menunjukkan bahwa Eco Enzyme dapat memiliki aktivitas antimikroba yang dapat membantu melawan bakteri patogen.

Penelitian tentang Eco Enzyme masih terbatas dan masih diperlukan lebih banyak penelitian dalam berbagai konteks, hasil penelitian yang ada menunjukkan potensi penggunaan Eco Enzyme dalam pembersihan lingkungan, pengolahan limbah organik, meningkatkan kualitas tanah, meningkatkan pencernaan, dan aplikasi

Kesehatan (Tumpu et al., 2022) Penelitian ini dapat memberikan wawasan yang berharga bagi pengembangan dan pemanfaatan Eco Enzyme di masa depan. Eco Enzyme dapat bermanfaat dalam berbagai keadaan dan situasi. Berikut adalah beberapa contoh keadaan di mana penggunaan Eco Enzyme dapat berguna:

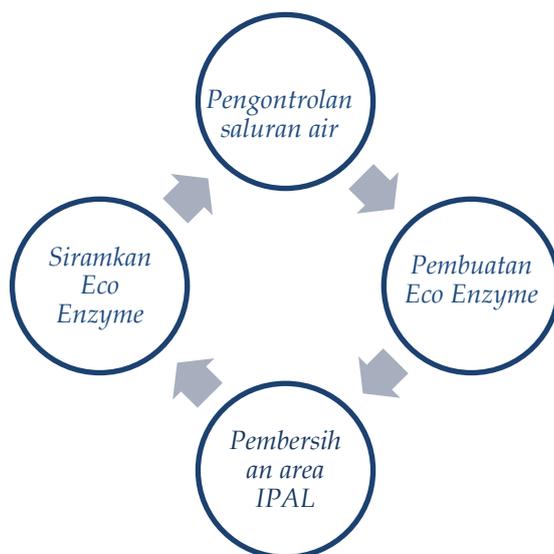
1. Pembersihan rumah tangga: Eco Enzyme dapat digunakan sebagai alternatif alami dalam pembersihan rumah tangga. Produk ini efektif dalam membersihkan permukaan seperti lantai, kamar mandi, dan dapur. Eco Enzyme dapat menghilangkan noda, kotoran, dan bau tak sedap secara efisien tanpa menggunakan bahan kimia berbahaya.
2. Pengelolaan limbah organik: Eco Enzyme dapat digunakan untuk mengolah limbah organik dalam rumah tangga, seperti sisa makanan, kulit buah, dan sayuran yang telah busuk. Dengan menggunakan Eco Enzyme, limbah organik dapat diuraikan menjadi bahan yang lebih mudah terurai dan dapat digunakan sebagai pupuk organik.
3. Pertanian organik: Di bidang pertanian, Eco Enzyme dapat digunakan sebagai pupuk organik yang membantu meningkatkan kualitas tanah dan produktivitas tanaman. Eco Enzyme dapat meningkatkan kemampuan tanah untuk menyerap nutrisi dan menjaga keseimbangan mikroba tanah yang sehat.
4. Perawatan taman dan kebun: Eco Enzyme dapat digunakan untuk merawat taman dan kebun dengan cara yang ramah lingkungan. Larutan Eco Enzyme yang diencerkan dapat digunakan sebagai semprotan untuk membantu mengontrol serangga, menjaga tanah tetap subur, dan mempercepat pembusukan bahan organik.
5. Pengelolaan limbah industri: Eco Enzyme juga dapat digunakan dalam industri untuk pengelolaan limbah organik. Beberapa industri makanan, seperti restoran dan pabrik pengolahan makanan, dapat menggunakan Eco Enzyme untuk mendaur ulang limbah organik mereka dengan cara yang lebih efisien dan ramah lingkungan.
6. Kebersihan dan pengendalian bau di lingkungan publik: Eco Enzyme dapat digunakan dalam pengelolaan kebersihan dan pengendalian bau di tempat-tempat umum, seperti toilet umum, pusat perbelanjaan, atau area publik lainnya. Penggunaan Eco Enzyme dapat membantu mengurangi bau tidak sedap dan menjaga kebersihan lingkungan.

Eco Enzyme menawarkan alternatif alami yang lebih ramah lingkungan dalam berbagai aspek kehidupan sehari-hari, yang dapat membantu mengurangi penggunaan bahan kimia berbahaya dan merawat lingkungan dengan lebih baik. melalui kegunaan Eco Enzyme dalam pelaksanaan program kerja pengabdian kepada masyarakat peneliti bertujuan untuk menggunakan Eco Enzyme untuk menetralkan limbah organik dan limbah kimia yang tidak terurai di RSUD Tabanan.

METODE

Dalam pelaksanaan program kerja ini peneliti terlebih dahulu melaksanakan metode

1. Metode tinjauan kepustakaan merupakan metode studi kepustakaan yang menggunakan buku-buku, jurnal ataupun peraturan sebagai acuan dalam pelaksanaan kegiatan.
2. Metode survei lapangan merupakan metode yang dilakukan dengan cara turun langsung ke lapangan untuk mengumpulkan data yang akurat dan terpercaya.
3. Metode wawancara dilakukan dengan cara berdialog dengan narasumber ataupun sanitarian rumah sakit terkait dengan data-data yang di perlukan. Metode wawancara dapat dilakukan dengan cara bertanya langsung kepada responden atau dapat juga dengan menggunakan *google formulir*.
4. Metode analisis data, data yang telah terkumpul dianalisis dengan metode deskripsi dan metode observasi, yaitu dengan cara menyusun dan mengelompokkan data yang berupa kata-kata atau kalimat berdasarkan kategorinya masing-masing untuk dapat diperoleh simpulan secara umum.



Gambar 1. Diagram pelaksanaan Pengelolaan limbah dengan Eco Enzyme

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengelolaan dan pengolahan limbah cair adalah proses yang melibatkan pengumpulan, pengolahan, dan disposisi yang tepat terhadap limbah cair untuk mengurangi dampak negatifnya terhadap lingkungan. Istilah ini merujuk pada upaya untuk mengendalikan limbah cair yang dihasilkan oleh berbagai sektor, termasuk industri, rumah tangga, pertanian, dan layanan publik. Pengelolaan limbah cair melibatkan langkah-langkah seperti pengumpulan, pemisahan, dan penyimpanan limbah cair sebelum diproses lebih lanjut. Ini dapat mencakup instalasi sistem saluran

pembuangan limbah, tangki penyimpanan, atau tindakan pengumpulan yang tepat, tergantung pada sifat dan volume limbah yang dihasilkan. Pengolahan limbah cair melibatkan serangkaian proses fisik, kimia, atau biologi yang bertujuan untuk mengubah limbah cair menjadi bentuk yang lebih aman atau lebih mudah dikelola sebelum dibuang atau digunakan Kembali (Armus, 2022).

Pengolahan fisik melibatkan proses seperti penyaringan, pengendapan, penghilangan padatan terlarut atau tersuspensi, atau pemisahan fisik lainnya untuk mengurangi konsentrasi polutan dalam limbah cair. Pengolahan kimia menggunakan bahan kimia tertentu untuk mengubah karakteristik limbah cair, seperti penggunaan bahan kimia pengendap untuk menghilangkan logam berat atau bahan kimia oksidasi untuk menguraikan senyawa organik berbahaya. Pengolahan biologi melibatkan penggunaan mikroorganisme atau proses biologis lainnya untuk menguraikan bahan organik dalam limbah cair. Contoh pengolahan biologi termasuk pengolahan aerobik (misalnya, lumpur aktif, sistem tanah resapan) dan pengolahan anaerobik (misalnya, biogas dari limbah organik) (Mulyadi & Sowohy, 2020).

Setelah melalui pengelolaan dan pengolahan limbah cair, langkah terakhir adalah disposisi yang tepat. Disposisi limbah cair dapat mencakup pembuangan ke sistem saluran pembuangan publik, penggunaan kembali limbah cair yang diolah untuk tujuan tertentu, penggunaan metode pengolahan lanjutan seperti filtrasi, atau pembuangan yang aman ke lingkungan, seperti melalui instalasi pengolahan air limbah. Pengelolaan dan pengolahan limbah cair sangat penting untuk menjaga kebersihan lingkungan, mencegah pencemaran air tanah dan perairan, serta memastikan keselamatan kesehatan manusia. Undang-undang dan regulasi lingkungan biasanya mengatur pengelolaan dan pengolahan limbah cair untuk memastikan kepatuhan terhadap standar lingkungan yang ditetapkan.

Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) adalah fasilitas yang dirancang dan digunakan untuk mengolah limbah air yang dihasilkan oleh rumah tangga, industri, dan sektor lainnya sebelum dibuang ke lingkungan. Tujuan dari IPAL adalah untuk menghilangkan atau mengurangi kontaminan dan polutan dalam air limbah agar memenuhi standar kualitas air yang ditetapkan sebelum dibuang ke sungai, danau, atau laut. IPAL dapat terdiri dari serangkaian proses dan unit pengolahan yang dirancang sesuai dengan sifat dan komposisi limbah air yang diolah.

1. Proses Pengolahan Fisik: Melibatkan proses-proses seperti penyaringan, pengendapan, filtrasi, pengayakan, atau proses fisik lainnya untuk menghilangkan padatan terlarut atau tersuspensi dalam limbah air. Ini dapat mencakup penggunaan kolam pengendapan, filter pasir, atau peralatan lainnya.
2. Proses Pengolahan Kimia: Melibatkan penggunaan bahan kimia untuk mengendapkan atau menghilangkan kontaminan tertentu dalam limbah air. Misalnya, bahan kimia pengendap dapat digunakan untuk menghilangkan logam berat atau fosfat dari air limbah.

3. Proses Pengolahan Biologi: Melibatkan penggunaan mikroorganisme atau proses biologis lainnya untuk menguraikan bahan organik dalam limbah air. Contohnya adalah penggunaan lumpur aktif atau sistem tanah resapan yang mengandalkan aktivitas mikroba untuk menghilangkan bahan organik dan nutrisi dalam air limbah.
4. Proses Pengolahan Lanjutan: Dalam beberapa kasus, IPAL dapat menggunakan proses pengolahan lanjutan seperti adsorpsi, ozonisasi, atau proses membran seperti filtrasi membran atau osmosis terbalik. Ini bertujuan untuk menghilangkan kontaminan yang lebih kompleks atau sulit diolah dengan metode konvensional.

Setelah melalui berbagai proses pengolahan, air limbah yang telah diolah akan memenuhi standar kualitas air yang ditetapkan dan dapat dibuang ke badan air yang sesuai atau digunakan kembali untuk tujuan non-potabel seperti irigasi. IPAL dapat bervariasi dalam skala, mulai dari IPAL yang melayani komunitas kecil atau rumah tangga individual hingga instalasi yang lebih besar yang mampu menangani limbah air industri dalam jumlah besar. Desain dan operasi IPAL harus mematuhi peraturan lingkungan yang berlaku dan mengikuti prinsip-prinsip pengelolaan air limbah yang berkelanjutan. Penting untuk mencatat bahwa IPAL merupakan komponen penting dalam upaya pengelolaan air limbah yang bertanggung jawab dan berkelanjutan. Dengan menggunakan IPAL yang efektif, dampak negatif limbah air terhadap lingkungan dan kesehatan manusia dapat dikurangi, dan sumber daya air yang terbatas dapat digunakan dengan lebih efisien.

Dengan adanya limbah cair yang dihasilkan dari kegiatan rumah sakit memiliki dampak pencemaran terhadap lingkungan hidup serta gangguan kesehatan manusia, maka oleh karena itu setiap rumah sakit harus memiliki sarana instalasi pengolahan air limbah (IPAL) dengan teknologi yang tepat dan memiliki desain kapasitas olah limbah cair yang sesuai dengan volume limbah cair yang dihasilkan dari kegiatan rumah sakit. IPAL (Instalasi Pengolahan Air Limbah) adalah sistem pengolahan limbah cair rumah sakit yang didesain berdasarkan karakteristik limbah cair yang masuk dari beberapa sumber pengeluaran limbah. IPAL merupakan struktur yang sengaja dirancang untuk membuang limbah biologis dan kimiawi dari air sehingga memungkinkan air tersebut untuk digunakan kembali pada aktivitas yang lain. Sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 7 Tahun 2019 dan PERGUB Bali No. 16 Tahun 2016 tentang baku mutu lingkungan hidup dan kriteria baku kerusakan lingkungan hidup, pengamanan limbah cair adalah upaya kegiatan penanganan limbah cair yang terdiri dari proses penyaluran, pengolahan, serta pemeriksaan Pengolahan limbah cair dilakukan guna mengurangi risiko pencemaran terhadap lingkungan hidup dan gangguan kesehatan manusia yang ditimbulkan dari limbah cair.

IPAL pada RSUD Tabanan merupakan IPAL yang sudah sesuai dengan standar rumah sakit. Seluruh sumber limbah cair berasal dari seluruh aktivitas rumah sakit

diolah di IPAL RSUD Tabanan. Pengelolaan air limbah di RSUD Tabanan menggunakan dua system yaitu sistem aerobik dan anaerobic. Pengolahan system aerobik dibantu oleh mikroorganisme aerobik. Mikroorganisme aerobik membutuhkan oksigen untuk bekerja yang berasal dari bantuan blower. Sedangkan proses anaerobik dilakukan dengan mikroorganisme anaerob. Dengan demikian, proses pengolahan air limbah anaerobik terjadi tanpa adanya suplai oksigen. Hasil dari proses aerobik filter menghasilkan zat asam organik yang memerlukan chlor yang lebih banyak sebelum dibuang ke badan air atau proses dosing pump. Kapasitas pengolahan air limbah 400 bed per hari. Untuk 1 bed setara dengan 500 m³. Sehingga kemampuan pengolahan air limbah perhari 200m³. Pengukuran kuantitas air limbah di bagian outlet IPAL dilaksanakan setiap hari pada pagi hari. Dalam pengolahan air limbah terdapat pengolahan secara fisik dengan adanya biofilter dalam prosesnya memanfaatkan bakteri untuk menguraikan polutan dan zat-zat organik dalam air limbah, pengolahan kimia dengan kaporitisasi pada air limbah dalam disinfektan terhadap air limbah sehingga menghambat pertumbuhan serta membasmi bakteri dan berbagai jenis mikroba dan secara bakteriologi dengan adanya blower yang berfungsi untuk memberikan oksigen sehingga mikroorganisme tersebut dapat membantu dalam penguraian. Tahap - tahap proses treatment IPAL RSUD Tabanan:

- a. Pre-treatment di equalisasi atau clarifier
 - 1) Air limbah masuk ke bak equalisasi, dari arah depan rumah sakit dan pit di selatan IPAL.
 - 2) Bak ini berfungsi untuk menghandel kotoran padat dan kotoran melayang/scum.
 - 3) Bak ini juga berfungsi untuk proses anaerobik dan homogenisasi air limbah.
 - 4) Proses anaerobik digunakan untuk memecah ikatan polyphosphate deterjen/sabun.
 - 5) Dari equalisasi air limbah mengalir ke pit dan di pompa ke reactor (biofilter-1).

- b. Aerasi di reaktor biofilter
 - 1) Reaktor terdiri dari 2 stage yaitu biofilter-1 dan disempurnakan di biofilter-2.
 - 2) Di dalam reaktor, air limbah mengalir dari bawah ke atas dan didistribusikan oleh distributor yang terletak di dasar reactor
 - 3) Polutan akan diuraikan oleh bakteri yang melekat pada media dan bakteri yang membentuk flok diantara media
 - 4) Terjadi proses reduksi BOD, COD, NH₃ dan polutan lain oleh bakteri.
 - 5) Kebutuhan oksigen bakteri disuplai oleh udara dari blower menggunakan sparger yang terletak pada dasar reaktor.
 - 6) Dari reactor (biofilter-2) air limbah mengalir ke separator
 - 7) (biofilter-3).

- c. Pemisahan solid dan denitrifikasi di separator biofilter
- 1) Separator (biofilter-3) terdiri dari 2 kompartemen dan dipisahkan oleh sekat.
 - 2) Air limbah mengalir dari bawah ke atas dan distribusikan oleh distributor yang terletak pada dasar separator biofilter.
 - 3) Terjadi proses pemisahan solid/kotoran dari air limbah.
 - 4) Pada separator kondisinya anoxic dan terjadi proses denitrifikasi.
 - 5) Sludge yang terkumpul di bagian bawah dikembalikan ke clarifier yang difungsikan juga sebagai sludge storage.
 - 6) Air limbah setelah keluar dari tahap ini sudah memenuhi syarat dan digunakan sebagai air baku kolam ikan.
- d. Deteksi mutu effluent di dalam kolam ikan
- 1) Air separator biofilter masuk ke kolam ikan.
 - 2) Kolam ikan untuk memudahkan deteksi mutu air limbah dan sebagai jaminan bahwa air limbah yang sudah diolah layak buang.
 - 3) Untuk membunuh bakteri/kuman, pada pipa effluent diinjeksikan kaporit cair.
 - 4) Dosis kaporit diatur dengan dosing pump.
 - 5) Air limbah yang keluar dari IPAL sudah memenuhi baku mutu air limbah rumah sakit.

Adanya Sistem Drain pada IPAL RSUD Tabanan merupakan proses rutin yang dilakukan sebanyak 1 minggu sekali, dimana proses drain bertujuan untuk mengurangi lumpur - lumpur dalam biofilter. Pemantauan dan pemeriksaan fisik serta kimia dilakukan setiap tiga bulan sekali sedangkan pemeriksaan serta pemantauan biologis pengelolaan air limbah di bagian outlet IPAL RSUD Tabanan setiap satu bulan sekali oleh pihak RSUD Tabanan bekerjasama dengan Labkes Provinsi Bali. Hasil pemantauan Laboratorium limbah RSUD Tabanan sudah memenuhi syarat baku mutu, dimana dilihat dari pH air kolam indikator berkisar 6-9 dan ikan pada kolam indikator tetap hidup, jika Hasil outlet pengolahan limbah cair sudah memenuhi standar baku mutu lingkungan hidup maka air limbah dapat digunakan untuk beberapa kegiatan diantaranya:

- a. Menyiram tanaman,
- b. Mengairi kolam ikan yang ada pada IPAL RSUD Tabanan,
- c. Dialirkan ke badan air.

Pemeriksaan manhole di area RSUD Tabanan dilakukan untuk memastikan saluran limbah menuju IPAL tidak terhambat oleh kotoran berupa limbah padat. Jika terjadi penumpukan limbah padat pada saluran pipa manhole maka saluran pipa akan di bersihkan secara manual dengan cara mendorong saluran pipa menggunakan besi agar aliran limbah kembali lancar. Aliran air limbah menuju IPAL dibantu dengan sistem gravitasi serta pompa agar mempermudah limbah mengalir menuju IPAL.



Gambar 2. Pembuatan Eco Enzyme



Gambar 3. Menuangkan Eco Enzyme di areal Got RSUD Tabanan

Eco Enzyme adalah cairan fermentasi organik yang dapat dibuat dengan menggunakan bahan-bahan sederhana. Berikut adalah cara umum untuk membuat Eco Enzyme:

Bahan-bahan yang Diperlukan:

1. Sisa-sisa buah-buahan atau sayuran (seperti kulit jeruk, apel, atau daun hijau)
2. Gula (gula kelapa atau gula merah adalah pilihan yang umum)
3. Air (air tidak mengandung klorin atau bahan kimia lainnya)

Langkah-langkah:

1. Siapkan wadah: Ambil wadah yang bersih dan cukup besar, seperti tong plastik atau ember. Pastikan wadah tersebut bersih dan tidak terkontaminasi oleh bahan-bahan lain yang dapat mengganggu fermentasi.
2. Campurkan bahan: Masukkan sisa-sisa buah-buahan atau sayuran ke dalam wadah. Potong-potong bahan tersebut menjadi ukuran kecil agar lebih mudah untuk difermentasi. Pastikan untuk tidak menggunakan bahan yang telah terkontaminasi oleh bahan kimia atau pestisida.
3. Tambahkan gula: Tambahkan gula ke dalam wadah dengan perbandingan sekitar 1:3 atau 1:5 dengan berat buah-buahan atau sayuran yang digunakan. Gula berfungsi sebagai sumber energi untuk mikroorganisme yang akan melakukan fermentasi.
4. Tambahkan air: Tuangkan air yang tidak mengandung klorin atau bahan kimia lainnya ke dalam wadah hingga semua bahan terendam sepenuhnya. Pastikan semua bahan terendam dalam air dan tidak terkena udara.
5. Tutup rapat: Tutup wadah dengan kain atau tutup yang tidak rapat untuk memungkinkan udara masuk dan keluar. Hal ini penting untuk memastikan sirkulasi udara dan mencegah penumpukan gas yang dapat menyebabkan tekanan dalam wadah.
6. Biarkan difermentasi: Letakkan wadah di tempat yang teduh dan hangat, dengan suhu sekitar 25-35°C. Biarkan campuran tersebut difermentasi selama beberapa minggu hingga beberapa bulan. Selama proses fermentasi, aduk campuran setiap beberapa hari untuk membantu sirkulasi dan distribusi mikroorganisme.
7. Saring dan simpan: Setelah periode fermentasi yang cukup, saring campuran menggunakan saringan halus atau kain untuk memisahkan cairan dari sisa-sisa bahan padat. Simpan cairan Eco Enzyme dalam botol kaca yang bersih dan rapat untuk digunakan.

Penting untuk dicatat bahwa proses pembuatan Eco Enzyme dapat bervariasi tergantung pada preferensi individu dan kondisi lokal. Selain itu, perlu diingat bahwa penggunaan Eco Enzyme sebagai pupuk atau bahan pembersih harus sesuai dengan petunjuk penggunaan yang disarankan.



Gambar 4. Melaksanakan kontrol penguraian Eco Enzyme

Eco Enzyme dapat memberikan beberapa manfaat bagi Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). 1). Penguraian Limbah Organik: Eco Enzyme mengandung enzim yang dapat membantu dalam penguraian bahan organik dalam air limbah. Enzim ini membantu mempercepat proses biologi dan memecah bahan organik kompleks menjadi bentuk yang lebih sederhana, sehingga memudahkan mikroorganisme dalam IPAL untuk mencernanya. Ini dapat meningkatkan efisiensi pengolahan limbah organik dalam IPAL. 2). Mengurangi Bahan Organik Terlarut: Eco Enzyme memiliki kemampuan untuk mengurangi konsentrasi bahan organik terlarut dalam air limbah. Ini membantu mengurangi kepekatan zat-zat organik yang dapat menyebabkan pencemaran lingkungan jika dibuang ke badan air tanpa pengolahan yang memadai. Dengan mengurangi bahan organik terlarut, Eco Enzyme dapat membantu IPAL memenuhi persyaratan kualitas air yang ditetapkan sebelum pembuangan. 3). Pengendalian Bau: Air limbah sering kali memiliki bau yang tidak sedap akibat keberadaan bahan organik yang membusuk. Eco Enzyme dapat membantu mengendalikan bau ini dengan menguraikan bahan organik yang menyebabkannya. Proses penguraian bahan organik oleh enzim dalam Eco Enzyme mengurangi produksi senyawa-senyawa berbau yang tidak diinginkan, sehingga mengurangi bau yang tidak sedap dari air limbah. 4). Perawatan Kolam Lumpur Aktif: Dalam IPAL dengan sistem kolam lumpur aktif, Eco Enzyme dapat digunakan untuk membantu menjaga keseimbangan mikroorganisme dalam kolam lumpur. Eco Enzyme membantu memperbaiki kualitas lingkungan mikroorganisme dalam kolam lumpur, yang pada gilirannya dapat meningkatkan efisiensi pengolahan limbah. 5). Pembersihan dan Pemeliharaan Saluran IPAL: Eco Enzyme dapat digunakan sebagai bahan pembersih dan pemeliharaan untuk saluran dan peralatan dalam IPAL. Dengan sifat enzimatiknya, Eco Enzyme dapat membantu melarutkan dan menghilangkan endapan, lemak, dan zat-zat organik lainnya yang menumpuk dalam saluran dan peralatan IPAL. Ini membantu menjaga kinerja optimal IPAL dan mencegah penyumbatan atau kerusakan peralatan.

SIMPULAN

Penggunaan Eco Enzyme dalam IPAL dapat membantu meningkatkan efisiensi pengolahan limbah, mengurangi pencemaran lingkungan, dan memperpanjang masa pakai peralatan IPAL. Namun, penting untuk mengikuti petunjuk penggunaan yang disarankan dan menjaga dosis dan frekuensi penggunaan yang tepat sesuai dengan kondisi dan kebutuhan spesifik IPAL. Penggunaan Eco Enzyme merupakan salah satu pendekatan yang ramah lingkungan dan berkelanjutan dalam pengelolaan air limbah, membantu mencapai pengolahan limbah yang lebih efisien dan melindungi lingkungan air. Dengan demikian permasalahan timbunan limbah organik dari sisa ruang gizi dan dapur yang dihadapi oleh RSUD Tabanan dan saluran pembuangan limbah cair yang berbau dapat kami selesaikan melalui kegiatan pembuatan eco enzyme yang diberikan secara bertahap.

DAFTAR PUSTAKA

- Hemalatha, M., & Visantini, P. (2020). Potential use of eco-enzyme for the treatment of metal based effluent. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 716, No. 1, p. 012016). IOP Publishing.
- Janarthanan, M., Mani, K., & Raja, S. R. S. (2020, November). Purification of contaminated water using eco enzyme. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 955, No. 1, p. 012098). IOP Publishing.
- Arifin, L. W., Syambarkah, A., Purbasari, H. S., Ria, R., & Puspita, V. A. (2009). Introduction of eco-enzyme to support organic farming in Indonesia. *Asian Journal of Food and Agro-Industry*, 2(Special Issue).
- Hasanah, Y. (2020). Eco enzyme and its benefits for organic rice production and disinfectant. *Journal of Saintech Transfer*, 3(2), 119-128.
- Heo, J. B., Lee, Y. S., & Chung, C. H. (2019). Raw plant-based biorefinery: A new paradigm shift towards biotechnological approach to sustainable manufacturing of HMF. *Biotechnology advances*, 37(8), 107422.
- Mavani, H. A. K., Tew, I. M., Wong, L., Yew, H. Z., Mahyuddin, A., Ahmad Ghazali, R., & Pow, E. H. N. (2020). Antimicrobial efficacy of fruit peels eco-enzyme against *Enterococcus faecalis*: An in vitro study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(14), 5107.
- Jayakumar, M., Karmegam, N., Gundupalli, M. P., Gebeyehu, K. B., Asfaw, B. T., Chang, S. W., ... & Awasthi, M. K. (2021). Heterogeneous base catalysts: Synthesis and application for biodiesel production—A review. *Bioresource Technology*, 331, 125054.
- Pham, N. T., Tučková, Z., & Jabbour, C. J. C. (2019). Greening the hospitality industry: How do green human resource management practices influence organizational citizenship behavior in hotels? A mixed-methods study. *Tourism Management*, 72, 386-399.
- Jindal, S. (2020). Microbes in soil and their metagenomics. *Microbial Diversity, Interventions and Scope*, 85-96.

- Tumpu, M., Lopian, F. E. P., Pasanda, O. S., Muliawan, I. W., Indrayani, P., & Yasa, I. G. M. (2022). *ENERGI HIJAU*. TOHAR MEDIA.
- Armus, R., Mukrim, M. I., Sitorus, E., Pasanda, O. S., Tangio, J. S., Mahyati, M., ... & Mastutie, F. (2022). *Dasar-Dasar Proses Pengolahan Limbah*. Yayasan Kita Menulis.
- Muliyadi, M., & Sowohy, I. S. (2020). Perbandingan Efektifitas Metode Elektrokoagulasi Dan Destilasi Terhadap Penurunan Beban Pencemar Fisik Pada Air Limbah Domestik. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 19(1), 45-50.