



Korespondensi

Email¹ : widebratha@gmail.com

Email² : nayarahmap63@gmail.com



Inovbook Publications

Wisma Monex 9th Floor

Jl. Asia Afrika No 133-137 Bandung,
40112



Karya ini dilisensikan di bawah
Lisensi Internasional Creative
Commons Atribusi Nonkomersial
sharelike 4.0.

INOVASI PEMBUATAN DETERGEN RAMAH LINGKUNGAN DENGAN PENAMBAHAN ECO-ENZYME DARI BATANG PISANG (MUSA PARADISIACA)

Rama Wide Kasih Bratha^{1*}, Naya Rahma Putri^{2*}

¹ SMK SMTI Padang | Jl. Ir Juanda 2, Padang, Sumatera Barat

² SMA Anak Panah *Cyberschool* | Jl. Raya Danau Poso Blok AA1. No. 27-29, Cluster Catalina, Gading Serpong. Medang, Pagedangan, Tangerang, Banten

Disetujui: 28 Oktober 2022

Abstract

The waste produced by detergents is very damaging to the environment. Because detergent is a by-product of the petroleum refining process which is added with various additional chemicals, such as surfactants (cleaning agents), alkyl benzene (ABS) which functions as foam producers, abrasives as abrasives, decomposing organic compounds, oxidants as bleaches and decomposers. Organic compounds, enzymes to break down proteins, fats or carbohydrates to soften materials, water diluents, anti-rust agents and others. Based on further research, it is known that ABS has a bad effect on the environment, which is difficult to be broken down by microorganisms. So that the remaining detergent waste produced every day by households will become hazardous waste that threatens environmental stability. Detergent waste generated by households will end up in a place, such as a ditch or pond. Usually, water hyacinth will grow with a fairly large population at the end of the ditch. Detergents have a toxic effect in water, as they destroy the external layer of mucus that protects fish from bacteria and parasites. Detergents can also cause damage to the gills. For this reason, an environmentally friendly detergent is made using eco-enzyme made from banana stems. Eco-enzyme itself is a liquid resulting from the fermentation of organic kitchen waste such as fruit and vegetable pulp, sugar (brown sugar, brown sugar or cane sugar), and. The production of eco-enzymes only requires water, sugar as a carbon source, and organic waste of raw vegetables and unprocessed fruits. On this basis, a detergent was made using eco-enzyme from organic waste as a substitute or surfactant substituent so that the contamination power of the remaining detergent waste becomes more environmentally friendly. In this case, the organic waste used is banana stem waste. Eco enzyme that has been made from banana stem waste is then used in the process of making liquid detergent. In this case, eco enzymes can reduce TSS, TDS and surfactants in detergent waste, so that the detergent itself will not pollute the waters. The detergent results obtained are then analyzed and compared with commercial detergents sold in the market. Even in the process of using it, the detergent will be more effective because eco enzyme can replace the role of sulfate and carbonate compounds in ordinary detergents. So that the detergent produced will not feel hot in the hands. From the results obtained, analysis was carried out in the form of pH, the impact of TSS and TDS contamination on detergent discharge and analysis of surfactant content. It can be concluded that the detergent obtained by adding eco-enzyme from banana stems can be used as an alternative to organic detergents that are more friendly to the environment, especially the aquatic environment.

Keywords: *Detergent, Surfactant, Eco Enzyme, Banana Stem, TSS, TDS, Fermentation*

Abstrak

Limbah yang dihasilkan detergen sangat merusak lingkungan. Karena detergen merupakan hasil sampingan dari proses penyulingan minyak bumi yang diberi berbagai tambahan bahan kimia, seperti surfaktan (bahan pembersih), *Alkyl Benzene* (ABS) yang berfungsi sebagai penghasil busa, abrasif sebagai bahan penggosok, bahan pengurai senyawa organik, oksidan sebagai pemutih dan pengurai senyawa organik, enzim untuk mengurai protein, lemak atau karbohidrat untuk melembutkan bahan, larutan pengencer air, bahan anti karat dan yang lainnya. Berdasarkan penelitian lebih lanjut, diketahui ABS ternyata mempunyai efek buruk terhadap lingkungan, yaitu sulit diuraikan oleh mikroorganisme. Sehingga sisa limbah detergen yang dihasilkan setiap hari oleh rumah tangga akan menjadi limbah berbahaya yang mengancam stabilitas lingkungan hidup. Limbah detergen yang dihasilkan rumah tangga akan bermuara pada sebuah tempat, seperti selokan ataupun kolam. Biasanya, enceng gondok akan tumbuh dengan populasi yang cukup besar pada ujung selokan. Detergen memiliki efek beracun dalam air, karena detergen akan menghancurkan lapisan eksternal lendir yang melindungi ikan dari bakteri dan parasit. Detergen juga dapat menyebabkan kerusakan pada insang. Untuk itu, dilakukan pembuatan detergen yang ramah lingkungan dengan menggunakan *Eco Enzyme* yang dibuat dari batang pisang. *Eco Enzyme* sendiri adalah cairan hasil dari fermentasi limbah dapur organik seperti ampas buah dan sayuran, gula (gula coklat, gula merah atau gula tebu), dan. Pembuatan *Eco-Enzym* hanya membutuhkan air, gula sebagai sumber karbon, dan sampah organik sayur mentah dan buah yang belum diolah. Atas dasar hal itu, dilakukan pembuatan detergen dengan menggunakan *Eco-Enzyme* dari limbah organik sebagai pengganti atau substituent surfaktan supaya daya cemar limbah sisa detergen menjadi lebih ramah lingkungan. Dalam hal ini, sampah organik yang digunakan adalah limbah batang pisang. *Eco Enzyme* yang sudah dibuat dari limbah batang pisang kemudian digunakan

pada proses pembuatan detergen cair. Dalam hal ini, *Eco Enzyme* dapat menurunkan TSS, TDS dan surfaktan pada limbah detergen, sehingga detergen sendiri tidak akan mencemari perairan. Hasil detergen yang didapatkan kemudian dianalisis dan dibandingkan dengan detergen komersil yang dijual di pasaran. Pada proses penggunaannya pun, detergen akan lebih efektif karena *eco enzyme* dapat menggantikan peran senyawa sulfat dan karbonat pada detergen biasa. Sehingga detergen yang dihasilkan pun tidak akan terasa panas di tangan. Dari hasil yang diperoleh, dilakukan analisis berupa pH, dampak cemaran TSS dan TDS pada buangan detergen serta analisis kandungan surfaktan. Dapat disimpulkan bahwa detergen yang diperoleh dengan penambahan *Eco Enzyme* dari batang pisang, bisa digunakan sebagai alternatif detergen organik yang lebih ramah terhadap lingkungan terutama lingkungan akuatik)

Kata Kunci: *Detergen, Surfactan, Eco Enzyme, Batang Pisang, TSS, TDS, Fermentasi*

I. PENDAHULUAN

Rata-rata konsumsi penggunaan detergen tiap rumah tangga sebesar 50 gram/hari. Coba kamu bayangkan dengan jumlah penduduk di Indonesia sekitar 220 juta jiwa dan terdiri dari sekitar 40 rumah tangga maka dalam setahun terdapat 720 ton detergen yang digunakan dan berakhir menjadi limbah cair.

Padahal detergen yang dibuat dari bahan kimia memiliki resiko bahaya yang besar bagi lingkungan hidup. Limbah yang dihasilkan deterjen sangat merusak lingkungan. Karena deterjen merupakan hasil sampingan dari proses penyulingan minyak bumi yang diberi berbagai tambahan bahan kimia, seperti surfaktan (bahan pembersih), *Alkyl Benzene* (ABS) yang berfungsi sebagai penghasil busa, abrasif sebagai bahan penggosok, bahan pengurai senyawa organik, oksidan sebagai pemutih dan pengurai senyawa organik, enzim untuk mengurai protein, lemak atau karbohidrat untuk melembutkan bahan, larutan pengencer air, bahan anti karat dan yang lainnya.

Berdasarkan penelitian lebih lanjut, diketahui ABS ternyata mempunyai efek buruk terhadap lingkungan, yaitu sulit diuraikan oleh

mikroorganisme. Sehingga sisa limbah deterjen yang dihasilkan setiap hari oleh rumah tangga akan menjadi limbah berbahaya yang mengancam stabilitas lingkungan hidup. Limbah deterjen yang dihasilkan rumah tangga akan bermuara pada sebuah tempat, seperti selokan ataupun kolam. Biasanya, eceng gondok akan tumbuh dengan populasi yang cukup besar pada ujung selokan. Detergen memiliki efek beracun dalam air, karena detergen akan menghancurkan lapisan eksternal lendir yang melindungi ikan dari bakteri dan parasit. Deterjen juga dapat menyebabkan kerusakan pada insang.

Batang pisang merupakan limbah yang tidak pernah dimanfaatkan oleh manusia. Salah satu hal uniknya adalah, pisang yang hanya berbuah satu kali, membuat batang pisang menjadi limbah organik yang hanya akan menimbulkan penyakit jika dibiarkan. Masih sedikit masyarakat yang mau mengolah batang pisang jika dibandingkan dengan bagian pisang lainnya.

Sementara itu, *Eco-Enzyme* menjadi salah satu produk yang sangat bermanfaat belakangan ini, manfaat yang dihasilkan oleh eco-enzyme sangat banyak sehingga menjadi salah satu pilihan untuk menjadi pengganti surfaktan atau malah agen pembersih noda kotoran.

Untuk itu penulis melakukan pembuatan deterjen yang ramah lingkungan dengan menggunakan *Eco Enzyme* yang dibuat dari batang pisang.

II. METODE PENELITIAN

A. Tahapan Pekerjaan

Pembuatan deterjen sendiri dimulai dengan proses pembuatan *Eco-Enzyme* dari batang pisang. Batang pisang yang sudah dipotong kecil-kecil. Sediakan 500 mL air yang sudah dimasukkan ke dalam botol plastik. Lalu tambahkan 500 mL gula pasir 10 % (w/v). Setelah proses tersebut, diamkan selama kurang lebih 2 jam, baru tambahkan kurang lebih 50 gram batang pisang yang sudah dipotong kecil-kecil. Tutup rapat botol, kemudian simpan pada suhu kamar. Pada hari ketujuh, buka sedikit tutup botol untuk mengeluarkan gas yang terbentuk. Lakukan hal serupa setiap 30 (tiga puluh) hari penyimpanan jika belum digunakan.

Untuk proses pembuatan deterjen, dilakukan dengan menggunakan beberapa

bahan seperti *Carboxyl Methyl Cellulose* (CMS), *Sodium Lauryl Sulfonate* (SLS), Soda ash, pewarna serta pewangi/pemberi aroma.

Pada langkah awal, masukkan 50 gram CMC ke dalam air sebanyak 500 mL, diamkan selama 3 jam hingga mengental. Setelah itu, tambahkan 50 gram SLS, aduk hingga mengental sempurna. Setelah 1 jam, tambahkan campuran Soda ash dan eco-enzyme 1:1 sebanyak 250 mL ke dalam larutan kental. Aduk, kemudian diamkan selama 1 jam.

Setelah larutan siap digunakan, tambahkan pewarna dan pewangi sesuai dengan kebutuhan.

B. Tahapan Pengujian

Untuk tahapan pengujian dilakukan pada dua jenis sampel. Pertama adalah pengujian pada deterjen yang dihasilkan. Kedua, pengujian pada air cemaran limbah sisa penggunaan deterjen.

Pada dua jenis pengujian ini, dilakukan juga perbandingan dengan deterjen komersil untuk menentukan apakah penambahan *Eco-Enzyme* efektif atau tidak.

Untuk pengujian pada deterjen yang dihasilkan, diperoleh data :

Tabel 1. Pengujian Produk Deterjen

No	Deterjen eco-enzyme	Deterjen komersil
1	Tidak panas di tangan	Panas di tangan jika terlalu lama
2	Busa agak kurang	Busa banyak
3	Mudah larut dalam air	Daya larut dalam air agak lebih lama
4	Cepat dalam mengangkat noda pengotor	Butuh perendaman lebih lama

Sementara untuk uji cemaran limbah deterjen diperoleh data berupa :

Tabel 2. Pengujian Cemaran Limbah Deterjen berdasarkan standar Permen LH No 5 Tahun 2014

Parameter	Deterjen Eco-Enzyme	Deterjen komersil	Standar Baku Mutu
TSS	180 ppm	251 ppm	maks 100 ppm
DO	105 ppm	80 ppm	min 100 ppm
BOD	101 ppm	205 ppm	Maks 100 ppm
pH	7,9	9,2	6,7 – 8,2
Minyak/lemak	8 ppm	25 ppm	Maks 10 ppm

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil uji kelayakan deterjen eco-enzyme dibandingkan dengan deterjen komersil diperoleh hasil bahwa, deterjen eco-enzyme tidak menimbulkan panas di tangan. Hal ini disebabkan oleh kandungan dari eco-enzyme menurunkan kadar surfaktan yang

biasanya menimbulkan panas di tangan dan menggantikannya dengan enzyme yang mampu mengangkat kotoran. Sifat enzyme ini sendiri yang juga kemudian membuat busa dari detergen agak lebih sedikit dibandingkan dengan detergen komersil.

Akan tetapi, walau busa lebih sedikit, pada dasarnya, detergen yang merupakan salah satu jenis sabun, selayaknya semakin sedikit busa akan semakin bagus kualitas pembersih dari sabun tersebut. Hanya saja, stigma yang berkembang di masyarakat adalah, sabun tidak bagus jika busanya kurang, pun begitu dengan detergen. Hal ini nantinya bisa diatasi dengan menambahkan *foaming agent* atau agen pembusa.

Untuk kelarutan dalam air, detergen *Eco-Enzyme* lebih mudah larut dalam air jika dibanding dengan detergen komersil. Hal ini karena, eco-enzyme yang berasal dari bahan organik tentunya mudah larut dalam air yang tak lain adalah salah satu pelarut bahan organik yang sangat populer. Kelarutan dalam air ini juga beririsan dengan kemampuan dalam mengangkat noda pengotor. Walaupun secara teori kandungan surfaktannya berkurang, tetapi kemampuan *Eco-Enzyme* sebagai pengganti surfaktan sangat bagus sehingga justru dirasa lebih efektif dibanding detergen komersil.

Sementara itu, dilakukan juga pengujian terhadap cemaran limbah buangan detergen. Pengujian cemaran limbah dilakukan dengan analisis parameter standar untuk limbah cair. Yaitu analisis TSS, DO, BOD, kadar minyak/lemak serta pH. Seluruh hasil analisis kemudian dibandingkan dengan standar limbah yang berlaku yaitu Permen LH No 5 Tahun 2014 tentang Standar Baku Mutu Air Limbah.

Pada analisis TSS, atau kandungan padatan yang terlarut, Analisis ini dilakukan dengan metode gravimetri penguapan. Detergen eco-enzyme tampak berhasil menurunkan kadar TSS hingga 180 ppm, sementara detergen komersil masih berada di angka 251 ppm. Sementara, standar baku mutu TSS untuk limbah cair adalah, maksimal 100 ppm. Artinya, baik detergen eco-enzyme maupun detergen komersil, masih tercemar secara TSS, tetapi untuk detergen eco-enzyme, angka cemarannya sudah mendekati standar sehingga tidak terlalu sulit untuk mengolah limbahnya nanti. Angka TSS ini sendiri bisa turun karena

berkurangnya surfaktan artinya juga berkurangnya senyawa yang mengikat noda pengotor. Prinsip kerja dari eco-enzyme mengangkat kotoran adalah dengan melarutkannya bukan dengan mengikat seperti yang dilakukan oleh surfaktan.

Untuk parameter DO atau oksigen terlarut, Serta BOD atau kandungan mikroorganisme terlarut. Dilakukan dengan menggunakan DO meter. BOD digitung setelah mendapatkan DO pada hari ke-0 (nol) dan hari ke-5 (lima). Detergen *Eco-Enzyme* berada di angka 105 ppm, sementara detergen komersil 80 ppm untuk hasil analisis DO. Untuk standar baku mutu sendiri, minimal adalah 100 ppm. Artinya, detergen eco-enzyme tidak tercemar secara DO, sementara detergen komersil masih tercemar. Adapun yang mengakibatkan kandungan oksigen terlarutnya meningkat adalah, bahan organik yang digunakan akan lebih mudah mengikat oksigen dibanding dengan bahan-bahan anorganik yang digunakan oleh detergen komersil, sehingga kebutuhan oksigen terlarut akan terpenuhi.

Sementara itu, untuk hasil uji BOD, detergen eco-enzyme berada di angka 101 ppm, dan detergen komersil berada pada angka 205 ppm. Standar baku mutu sendiri adalah maksimal 100 ppm. Dari data tersebut, tampak detergen *Eco-Enzyme* mampu menurunkan kadar BOD pada cemaran limbahnya, akan tetapi masih sedikit di atas baku mutu yang ditetapkan. Hal ini karena, pada detergen eco-enzyme, cemaran mikroba yang mempengaruhi kandungan oksigen pada limbah sudah menurun karena terpengaruh oleh berkurangnya surfaktan serta adanya enzyme dari eco-enzyme yang dapat menurunkan dan atau membunuh kandungan mikroba perusak.

Kedua sampel cemaran limbah juga diukur kadar minyak/lemaknya dengan metode gravimetri. Didapatkan hasil 8 ppm untuk detergen eco-enzyme dan 25 ppm untuk detergen komersil, sementara standar baku mutu adalah maksimal adalah 10 ppm. Terbukti di sini, dengan berkurangnya surfaktan yang digunakan, maka cemaran berupa lemak/minyak juga menurun drastis pada detergen eco-enzyme.

Parameter cemaran lainnya adalah pH, dimana untuk detergen eco-enzyme karena menggunakan enzyme yang bersifat sedikit asam, pH nya akan menurun hingga berada pada angka 7,9. Untuk detergen komersil

sendiri, seperti yang sama-sama kita ketahui, sifat basa mengakibatkan pH nya berada pada angka 9,2. Sementara, standar baku mutu untuk pH adalah 6,7 - 8,2. Artinya detergen eco-enzyme tidak tercemar untuk parameter pH.

IV. KESIMPULAN

1. Eco-enzyme dari batang pisang terbukti efektif digunakan untuk campuran pembuatan detergen
2. Limbah buangan detergen eco-enzyme lebih berkurang daya cemarannya jika dibandingkan dengan buangan detergen komersil dengan mengacu pada Permen LH No 5 Tahun 2014 tentang Standar Baku Mutu Limbah Cair
3. Untuk penelitian selanjutnya disarankan menambahkan foaming agent sebagai pembusa dan memvariasikan aroma

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih yang sebesar-besarnya kami ucapkan kepada para pihak yang telah membantu penelitian ini baik secara moril maupun materil, terutama kepada SMA Anak Panah *Cyberschool* yang memberikan kesempatan untuk meneliti serta SMK SMTI Padang yang memberikan dasar ilmu penelitian. Tak lupa juga kepada *Japanese International Cooperation Agency (JICA)* Kyushu Center yang selama penelitian selalu mensupport dengan materi dan diskusi.

V. DAFTAR PUSTAKA

Apriyani, N. (2017). Penurunan Kadar Deterjen (surfaktan) dan Sulfat dalam limbah Laundry. *Media Ilmiah Teknik Lingkungan* Volume 2 Nomer 1, 37-44.

Karadi R. V, A. S. (2011). *Antimicrobial Activities of Musa paradisiaca and Cocos nucifera*. In *International Journal of Research in Pharmaceutical and Biomedical Sciences* (pp. 264-267). *International Journal*.

Kurniati, Elly. 2008. Penurunan Konsentrasi Detergent pada Limbah Laundry dengan Metode Pengendapan Menggunakan $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Surabaya. *Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan* Volume 1 Nomor 1.

Matheson, K. (1996). *Formulation and Industrial Detergents in: Soap detergents: A thoretical an Practical Review*. AOAC press: Champaign Illinois.

Putra, I. K. (2015). *Penurunan Kadar COD, Surfaktan dan Fosfat Limbah Laundry dengan Biosistem Tanaman*. Denpasar: Fmipa, Universitas Udayana.

Permen Lingkungan Hidup No 5. Tahun 2014 tentang Standar Baku Mutu Limbah Cair

Santi, S.S. 2009. *Penurunan Konsentrasi Deterjen (surfaktan) Pada Limbah Deterjen Dengan Proses Photokatalitik*. Jawa Timur. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri UPN veteran Jawa Timur.

Sasser, S. (2001). *Consumer Decision Making Contest 2001-2002 Study Guide Laundry Detergent*. Texas: Texas Agricultural Extension Service.

Smulders, E. 2002. *Laundry Detergents*. Weinheim, Germany. Wiley-VCH Verlag GmbH.

SNI 06-6989.11-2004. (2004). Cara Menguji Derajat Keasaman (pH) dengan Menggunakan pH Meter .

SNI 6989.2 : 2009 . (2009). Cara Uji Kebutuhan Oksigen Kimiawi (*Chemichal Oxygen Demand/COD*) dengan Refluks Tertutup Secara Spektrofotometri.

SNI 6989.72 : 2009. (2009). Cara Uji Kebutuhan Oksigen Biokimia (*Biochemichal Oxygen Demand/BOD*).

Utami, Anggi Rizkia. 2013. *Pengolahan Limbah Cair Laundry dengan Menggunakan Biosand Filter dan Activated Carbon*. Tangerang. *Jurnal Teknik Sipil UNTAN/Volume 13 Nomor 1-Juni*.

Waluyo, L. (2005). *Mikrobiologi Lingkungan*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.

Widiyani, P. (2010). *Dampak dan Penanganan Limbah Deterjen*. Bogor: Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor.