

Pendayagunaan Sampah Organik Dapur Menjadi Eko Enzim Cairan Multiguna

Utilization of kitchen organic waste into multipurpose liquid ecoenzymes

¹⁾Asmawati, ²⁾Faisal Jafar, ³⁾Sabaruddin, ⁴⁾Amriani Hambali, ⁵⁾Sitti Inderiati,
⁶⁾St. Chadijah

^{1,5)} Program Studi Teknologi Produksi Tanaman Hortikultura, Jurusan Teknologi Produksi Pertanian

^{2,3,4)} Program Studi Teknologi Budidaya Tanaman Perkebunan, Jurusan Teknologi Produksi Pertanian

⁶⁾ Program Studi Pengelolaan Perkebunan Kopi, Jurusan Teknologi Produksi Pertanian

Politeknik Pertanian Negeri Pangkajene Kepulauan Jl. Poros Makassar-Parepare Km. 83, Kec.
Mandalle, Kab. Pangkajene Kepulauan

*Korespondensi: asmawatibulukumba@gmail.com

Diterima: 20 April 2025/ Revisi : 20 Mei 2025/ Disetujui: 27 November 2025

DOI : <https://doi.org/10.51978/jatirenov.v4i1>

ABSTRAK

Dapur merupakan sumber produksi sampah organik yang paling tinggi dan berlangsung terus-menerus sehingga perlu dilakukan pengelolaan untuk mengurangi dampak yang ditimbulkannya. Salah satu alternatif pengelolaan sampah organik yang mengacu pada prinsip 3R (Reuse, Reduce, dan Recycle) adalah pembuatan eko enzim yang merupakan larutan zat organik kompleks yang multi-khasiat hasil fermentasi sampah organik dapur. Kegiatan pengabdian pada masyarakat ini bertujuan meningkatkan kesadaran, pengetahuan, dan keterampilan masyarakat sasaran dalam mengelola sampah organik menjadi produk eko enzim yang kaya manfaat sehingga dapat mengurangi dampak sampah terhadap lingkungan. Kegiatan ini dilaksanakan dalam bentuk penyuluhan, menggunakan metode ceramah-umpan balik dengan media slide power point, disusul dengan demonstrasi dan praktik cara pembuatan eko enzim. Peserta diberikan penyuluhan mengenai dampak timbunan sampah yang dibuang di sembarang tempat, dampak sampah yang dibakar, dan cara pengelolaan sampah organik yang dihasilkan dari dapur agar menjadi sebuah produk yang bermanfaat sehingga ikut menjaga kelestarian lingkungan hidup. Hasil pengabdian menunjukkan bahwa kegiatan ini telah mampu meningkatkan pengetahuan, dan keterampilan petani dan wanita tani di Desa Manggalung, Kecamatan Mandalle dalam mengolah sampah organik dapur menjadi produk multimanfaat. Hal ini ditunjukkan oleh jumlah peserta yang hadir, respon, antusias, dan partisipasi yang baik selama kegiatan berlangsung, serta hasil praktik pembuatan eko enzim di rumah masing-masing yang kualitasnya memenuhi standar dengan indikator seperti warna kecoklatan, beraroma asam segar, pH 3,4 dan tidak terdapat belatung. Hasil kegiatan pengabdian pada masyarakat ini begitu penting karena kelompok sasaran sudah dapat mengelola dan memanfaatkan sampah menjadi sesuatu yang bernilai.

Kata kunci: dampak sampah, eko enzim, pengelolaan sampah, sampah organik dapur

ABSTRACT

Kitchens are the highest source and continuously produce organic waste, therefore it is necessary to manage the waste to reduce the bad impact caused. One of the alternatives to organic waste management that refers to the 3R (Reuse, Reduce, and Recycle) principle is the production of eco-enzymes, complex organic matter of multi-efficacious solutions fermented from kitchen organic waste. This community service activity aims to increase the awareness, knowledge, and skills of the target community in managing organic waste into a beneficial eco-enzyme product, so that they can reduce the impact of the waste on the environment. This activity was conducted as counseling, using the lecture-feedback method

with PowerPoint slide media, followed by a demonstration and practice on making eco-enzymes. Participants were given counseling on the impact of garbage piles thrown in any place, the impact of burned waste, and how to manage organic waste produced from the kitchen into useful products to help preserve the environment. The service results showed that this activity had increased the knowledge and skills of farmers and women farmers in Manggalung Village, Mandalle District, in processing kitchen organic waste into a multi-benefit product. This is shown by the number of participants who attended, the response, enthusiasm, and good participation during the activity, as well as the results of the practices of making and applying the eco-enzymes at their respective homes and planting areas. The quality of the eco-enzyme had met the standard with indicators such as brownish color, fresh sour smell, pH 3.4, and no maggots. This community service activity results are significant because the target group can already manage and utilize waste into something valuable.

Keywords: *ecoenzymes, kitchen organic waste, waste impact, waste management*

PENDAHULUAN

Sampah merupakan isu nasional yang perlu terus diupayakan solusinya. Sampah yang tidak dikelola dengan baik akan menimbulkan masalah bagi lingkungan maupun kesehatan manusia. Tumpukan sampah atau pembuangan di sembarang tempat dapat mengakibatkan kontaminasi tanah, sementara pembakaran sampah berkontribusi pada pencemaran udara. Pembuangan sampah ke dalam sungai juga menyebabkan pencemaran air, menyumbat saluran air, dan memicu terjadinya banjir. Sekitar 65.54 % rumah tangga di Indonesia mengelola sampah dengan cara dibakar, 12.86 % menimbunnya hingga menjadi tumpukan, 7.96 % membuangnya ke sungai atau saluran air, dan 7.33 membuangnya di sembarang tempat (BPS, 2022). Hal ini menunjukkan perlunya peningkatan kesadaran masyarakat dalam pengelolaan sampah untuk meminimalkan dampak yang ditimbulkannya.

Berdasarkan data dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, pada tahun 2020 Indonesia memproduksi 67,8 juta ton limbah dan 37,3% berasal dari kegiatan rumah tangga. Rumah tangga menghasilkan limbah organik berupa sisa makanan, buah, sayuran dan limbah anorganik seperti plastik serta botol kemasan. Limbah tersebut dibuang tanpa proses pemilahan. Sebagian anggota masyarakat membuangnya ke lokasi terbuka atau ke sungai, terutama masyarakat yang tidak memiliki fasilitas penampungan sampah untuk dibawa ke tempat pembuangan akhir.

Masalah sampah di desa-desa mencakup minimnya lokasi pembuangan sampah, tidak adanya pengangkutan sampah ke TPA, sementara sampah yang dihasilkan terus berlangsung. Akhirnya, sampah dibuang sembarangan, termasuk ke dalam sungai yang

menjadi sumber irigasi areal persawahan. Sampah organik rumah tangga yang dibuang ke area seperti sungai, saluran, dan got dapat menyebabkan bencana alam seperti banjir. Permasalahan inilah yang terjadi di Desa Manggalung yang menjadi mitra dalam kegiatan ini.

Sampah merupakan sisa buangan dari suatu produk atau barang yang tidak digunakan lagi, tetapi masih dapat menjadi barang yang bernilai melalui daur ulang (Dinas Lingkungan Hidup, 2019). Pengolahan sampah organik dari sumbernya yaitu pada lingkup rumah tangga perlu dilakukan untuk mengurangi tumpukan sampah atau dapat memotong alur distribusi sampah menuju tempat pembuangan akhir (TPA).

Menurut Junaidi (2021) pengelolaan sampah organik melalui metode eco-fermentasi adalah alternatif yang praktis dan efisien untuk menangani serta mengolah penumpukan sampah atau bahan organik lainnya yang kerap dibakar dan dapat menyebabkan polusi. Dengan demikian, sampah organik dapur dapat dikelola melalui prinsip *Recycle* atau daur ulang menjadi suatu produk yang bermanfaat. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah pembuatan eko enzim yang multikhasiat.

Eko enzim adalah cairan yang terdiri dari senyawa organik kompleks, yang dihasilkan melalui fermentasi sisa-sisa limbah organik, gula, dan air. Eko Enzim pertama kali ditemukan oleh Dr. Rasukon Poompanvong seorang peneliti dan pemerhati lingkungan dari Thailand yang meneliti cara mengolah sampah organik sisa bahan dapur yang tidak berguna menjadi enzim ramah lingkungan yang sangat bermanfaat (Rochyani, 2020).

Beberapa hasil penelitian menyatakan keberhasilan eko enzim sebagai solusi dalam pengelolaan limbah organik menjadi produk yang mutimamfaat. Eko enzim mengandung beragam enzim fungsional seperti amilase, lipase, kaseinase, protease, dan selulase, serta metabolit sekunder seperti flavonoid, quinon, saponin, alkaloid, dan kardioglikosida (Vama & Cherekar, 2020). Larasati *at al.* (2020) menyatakan bahwa fungsi eko enzim di antaranya sebagai pembersih lantai, pembersih sayur dan buah, penangkal serangga serta penyubur tanaman. Eko enzim sebagai desinfektan disebabkan oleh kandungan alkohol dan asam asetat yang terdapat dalam cairan tersebut. Kedua zat tersebut memiliki khasiat sebagai desinfektan. Fermentasi yang menghasilkan alkohol

dan asam asetat yang bersifat disinfektan hanya dapat diaplikasikan pada produk tanaman karena kandungan karbohidrat di dalamnya.

Ridwan *et al.* (2022) dalam penelitiannya terhadap pertumbuhan tanaman selada melaporkan bahwa perlakuan konsentrasi eko enzim taraf 25 mL/L air memberikan hasil tertinggi pada tinggi tanaman, luas daun, diameter batang, tebal daun, klorofil a, klorofil b, dan klorofil total. Temuan Lumbanraja (2021) mengindikasikan bahwa perlakuan eko enzim dan limbah eko enzim, bersamaan dengan pupuk fosfor, berpengaruh signifikan terhadap pH tanah, ketersediaan P dalam tanah, pertumbuhan tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, berat basah bagian atas tanaman sawi, dan berat kering tajuk tanaman sawi.

Untuk itu, pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan dengan tujuan meningkatkan kesadaran, pengetahuan, dan keterampilan masyarakat sasaran dalam mengelola sampah organik menjadi produk eko enzim yang kaya manfaat sehingga dapat mengurangi dampak sampah terhadap lingkungan.

METODE

Waktu dan Tempat

Pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan pada 9 Juni 2022 di Desa Manggalung, Kecamatan Mandalle, Kabupaten Pangkajene dan Kepulauan.

Kelompok Sasaran/Mitra

Sasaran utama pengabdian pada masyarakat ini adalah petani dan anggota Kelompok Wanita Tani sebagai sasaran utama, karang taruna, dan masyarakat umum yang berdomisili di Desa Manggalung.

Metode Pelaksanaan

Pengabdian pada masyarakat ini dilaksanakan dalam bentuk penyuluhan dengan metode ceramah-umpan balik, menggunakan media slide power point, disusun demonstrasi cara pembuatan eko enzim. Peserta diberikan penyuluhan mengenai dampak timbunan sampah apalagi yang dibuang di sembarang tempat dan cara pengelolaan sampah organik yang dihasilkan dari dapur setiap hari agar menjadi sebuah produk yang bermanfaat sehingga ikut mengatasi dampak sampah terhadap lingkungan.

Beberapa tahap dalam pelaksanaan pengabdian pada masyarakat ini, seperti berikut:

- a. Survei pada mitra yang akan menjadi sasaran
- b. Sosialisasi kegiatan dengan metode ceramah dan dialog interaktif mengenai sampah, dampak negatif dan cara pengelolaannya, pengenalan dan pemanfaatan eko enzim, serta cara pembuatannya.
- c. Demonstrasi dan praktik cara pembuatan eko enzim

1) Bahan:

Bahan-bahan yang digunakan adalah sampah organik dari limbah rumah tangga, yaitu limbah sayuran dan limbah buah-buahan, gula aren, dan air bersih.

2) Alat

Alat-alat yang diperlukan berupa: Wadah plastik, waskom saringan, pisau, gunting, timbangan analitik, gelas ukur, sutil kayu, label, pH meter, tatakan, alat tulis-menulis, lakban, dan kamera.

3) Langkah Pembuatan Eko Enzim:

- a) Menyiapkan alat-alat dan bahan yang dibutuhkan.
- b) Memotong sisa sayuran dan kulit buah, dicuci bersih ditiriskan.
- c) Menyerut gula aren
- d) Menimbang semua bahan sehingga diperoleh perbandingan 1: 3: 10.
1 bagian gula aren (kg/g), 3 bagian sisa sayuran dan kulit buah (kg/g), dan 10 bagian air (l/ml).
- e) Memasukkan air bersih ke dalam wadah (maksimal 60 % dari volume wadah) dan gula aren (10 % dari berat air) lalu diaduk hingga gula larut!
- f) Memasukkan potongan limbah dapur (30 % dari berat air) ke dalam wadah yang berisi larutan gula merah, lalu diaduk rata.
- g) Setelah itu, wadah plastik ditutup rapat, lalu direkatkan dengan lakban untuk meyakinkan bahwa wadah betul-betul sudah kedap udara.
- h) Diberikan label tanggal pembuatan dan tanggal panen lalu disimpan di tempat teduh dengan sirkulasi udara yang baik!
- i) Difermentasi selama 90–100 hari.

4) Cara Aplikasi Eko Enzim

Eko enzim dikatakan multikhasiat karena mengandung Asam asetat (H_3COOH) yang dapat membunuh kuman, bakteri, dan bahkan virus. Selain itu, eko enzim juga mengandung Tripsin, Amilase, dan Lipase, yang berfungsi mencegah serta membunuh bakteri patogen. Eko enzim memproduksi Nitrat (NO_3) dan karbon trioksida (CO_3) yang berfungsi sebagai nutrisi tanah. Dalam aspek ekonomi, penggunaan eko enzim dapat menekan pengeluaran untuk membeli disinfektan dan cairan pembersih lainnya (Sulaeman *et al.*, 2005).

Pemanfaatan eko enzim di bidang pertanian, seperti untuk menyuburkan tanah dan tanaman, menghilangkan hama, dan meningkatkan kualitas dan rasa buah serta sayuran, diaplikasikan dengan perbandingan 30 ml Eko: 2 L air lalu disemprotkan ke tanah di sekitar tanaman atau langsung ke tanaman jika tanaman terkontaminasi oleh hama. Untuk memupuk tanaman hias, diaplikasikan dengan perbandingan 1 ml eko enzim: air 1000 ml, lalu disemprotkan atau disiramkan pada perakaran tanaman. Untuk mengusir hama tanaman seperti anggrek dan sayur-sayuran bahkan hama atau hewan yang mengganggu di sekitar rumah, seperti kecoa, semut, lalat, nyamuk, dan serangga lainnya, diaplikasikan dengan perbandingan 15 ml Eko enzim: 500 ml air, lalu disemprotkan ke area yang terkena hama (Harmaini, 2020).

Analisis Data

Untuk mengetahui keberhasilan pelaksanaan kegiatan pengabdian pada Masyarakat ini, terutama dari aspek pengetahuan dan keterampilan, data dianalisis secara deskriptif dengan melihat perubahan sikap dan perilaku peserta. Peserta yang hadir menunjukkan ketertarikan dengan topik ini yang ditunjukkan oleh respon mereka mengajukan pertanyaan dan permintaan agar dilakukan pendampingan ke depannya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Sosialisasi dan Dialog Interaktif

Kegiatan diawali dengan survei kepada Ketua Kelompok Tani dan beberapa anggotanya guna mengetahui sampai di mana tahap pengetahuan atau tahap adopsi

mereka terhadap materi yang akan dilaksanakan. Hasilnya menunjukkan bahwa mereka sama sekali belum pernah mendapatkan informasi terkait teknologi eko enzim tersebut.

Sebagai tindak lanjut dari hasil survei, dilaksanakan penyuluhan yang diawali dengan sosialisasi melalui metode ceramah dan diskusi mengenai sampah dan dampaknya terhadap lingkungan maupun kesehatan manusia. Dilanjutkan dengan mensosialisasikan teknologi eko enzim sebagai salah satu alternatif pengelolaan sampah organik dapur atau sampah rumah tangga.

Pengabdian pada Masyarakat ini dihadiri oleh sekitar 60 orang peserta yang terdiri atas petani, anggota karang Taruna, wanita tani, ibu-ibu rumah tangga, dan staf Kantor Desa Manggalung, meskipun pada awalnya kegiatan ini hanya ditujukan bagi anggota kelompok tani dan anggota kelompok Wanita Tani. Hal ini mengindikasikan bahwa kegiatan semacam ini cukup menarik bagi masyarakat karena bersentuhan langsung dengan kepentingan mereka. Gambar berikut memperlihatkan kegiatan pada saat sosialisasi dan dialog interaktif.



Gambar 1. Kegiatan Sosialisasi

2. Demonstrasi Pembuatan Eko Enzim

Pada tahap ini tiem melakukan demonstrasi teknik pembuatan eko enzim disertai dengan diskusi teknik produksi eko enzim. Setelah itu, dilanjutkan dengan kegiatan praktik dengan melibatkan beberapa orang peserta. Pelaksanaan ceramah atau penyuluhan ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Kegiatan demonstrasi dalam Penyuluhan

3. Praktik Pembuatan Eko Enzim

Bahan baku yang diperlukan sangat mudah diperoleh, tersedia, dan melimpah di sekitar kita. Sisa potongan sayuran dan kulit buah yang digunakan terdiri atas: kangkung, sawi hijau, sawi putih, kol, bayam, daun singkong, kulit pisang, kulit semangka, kulit papaya, kulit jeruk manis, dan kulit nenas.

Setelah bahan dan peralatan yang diperlukan siap semua, pembuatan eko enzim dilakukan dengan mengikuti langkah-langkah pembuatan eko enzim seperti yang tercantum dalam metode pelaksanaan kegiatan.

Volume wadah yang digunakan 10 L, maka air yang dibutuhkan 6 liter, gula aren 600 g, bahan organik 1,800 g. Semakin banyak sampah organik (bahan organik) yang digunakan, kualitas eko enzim yang dihasilkan semakin baik.

Di antara seluruh rangkaian kegiatan, praktik pembuatan eko enzim merupakan kegiatan yang paling diminati oleh peserta sasaran. Kegiatan diikuti dengan serius dan antusiasme yang cukup tinggi, ditunjukkan dengan partisipasi dan sejumlah pertanyaan berkaitan dengan produk ini nantinya (Gambar 3). Dengan demikian, terjadi peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta.



Gambar 3. Praktik pembuatan eko enzim

Setelah seluruh langkah pembuatan eko enzim selesai, wadah ditutup rapat, lalu dilakban untuk menyakinkan bahwa wadah sudah berada dalam keadaan kedap udara. Salah satu faktor penentu keberhasilan fermentasi, selain sterilisasi alat dan bahan, adalah wadah dalam keadaan kedap udara karena fermentasi akan berlangsung dalam keadaan anaerob. Fermentasi berlangsung selama tiga bulan dan saat proses fermentasi berlangsung, terjadi reaksi: $\text{CO}_2 + \text{N}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow \text{O}_3 + \text{NO}_3 + \text{CO}_3$. Eko enzim terbentuk setelah proses fermentasi berlangsung sempurna, ditandai dengan likuid berwarna coklat gelap (Rochyani *et al.*, 2020).

Kegiatan penyuluhan ini diikuti dengan antusias oleh peserta sasaran. Respon sasaran sangat positif, yang ditunjukkan dengan adanya umpan balik berupa sejumlah pertanyaan pada sesi diskusi dan tanya jawab. Beberapa pertanyaan yang diajukan oleh peserta dalam kegiatan penyuluhan ini, seperti apa saja manfaat eko enzim, apakah boleh menggunakan gula pasir dalam proses fermentasi. Pertanyaan yang paling banyak adalah bagaimana cara menghitung perbandingan dalam formulasi bahan-bahan eko enzim ini. Peserta sangat antusias mengikuti kegiatan karena manfaatnya yang begitu besar dengan peralatan sederhana, bahan bakunya mudah diperoleh, murah, dan mudah dalam pelaksanaannya.

4. Panen Eko Enzim

Setelah wadah eko enzim tertutup rapat, fermentasi akan berlangsung selama tiga bulan (Gambar 4a). Sambil menunggu fermentasi berlangsung sempurna untuk dipanen dalam waktu yang telah ditentukan, kegiatan ini kami lanjutkan dalam bentuk pendampingan bagi peserta yang melakukan praktik pembuatan eko enzim di rumah masing-masing. Selanjutnya, tiga bulan berikutnya, tepatnya 19 September dilakukan pemanenan. Hasil panen sudah memenuhi standar dengan indikator seperti warna kecoklatan, beraroma asam segar, dan pH 3,4 dan tidak terdapat belatung. Menurut Win (2011) eko enzim dianggap berhasil apabila terbentuk larutan yang berwarna coklat serta memiliki aroma yang mirip dengan jeruk atau bau buah-buahan dan memiliki tingkat keasaman atau pH pada Gambar 4.



Gambar 4. Proses pemanenan cairan eko enzim

SIMPULAN

Setelah pelaksanaan pengabdian pada masyarakat, dapat disimpulkan bahwa kegiatan ini telah mampu meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat sasaran dalam mengolah sampah organik dapur menjadi produk multimanfaat. Hal ini ditunjukkan oleh jumlah peserta yang hadir, respon, antusias, dan partisipasi yang baik selama kegiatan berlangsung, serta hasil praktik pembuatan eko enzim di rumah masing-masing yang hasil panennya sudah memenuhi standar dengan indikator seperti warna kecoklatan, beraroma asam segar, pH 3,4 dan tidak terdapat belatung.

Dengan demikian, diharapkan setiap pelaksanaan pengabdian pada masyarakat, sedapat mungkin materinya yang bersentuhan langsung dengan kepentingan sasaran, pelaksanaannya tidak rumit dengan modal seefisien mungkin.

DAFTAR PUSTAKA

- [BPS] Badan Pusat Statistik. (2022). Statistik Lingkungan Hidup Indonesia, Pengelolaan Sampah di Indonesia. Badan Pusat Statistik/BPS–Statistics Indonesia.
- Dinas Lingkungan Hidup. (2020). Pengertian dan Pengelolaan Sampah Organik dan Anorganik. Direktorat Pengelolaan Sampah KLHK. Pemerintah kabupaten Buleleng.
- Harmaini. (2020). Eko enzim, Membuat dan Mengaplikasikan. Padang: BTP Sumatera Barat.
- Ridwan, I, Rusnadi Padjung, Rahmat Hidayat G. (2022). Respon Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.) terhadap Perlakuan Ekoenzim dan Dosis Pupuk Kalium Nitrat. Jurnal J. Agrivigor. 13(2): 165–177.
- Rochyani, N.-, Utpalasari, R. L., & Dahliana, I. (2020). Analisis Hasil Konversi Eko enzim Menggunakan Nenas (*Ananas comosus*) Dan Pepaya (*Carica papaya* L.). Jurnal Redoks, 5(2): 135–140.
- Junaidi, R. J., Zaini, M., Ramadhan, R., Hasan, M., Ranti, B. Y. Z. B., Firmansyah, M. W & Hardiansyah, F. (2021). Pembuatan Eco-Enzyme sebagai Solusi Pengolahan Limbah Rumah Tangga. Jurnal Pembelajaran Pemberdayaan Masyarakat (JP2M), 2(2): 118–123.
- Larasati, D., Andari Puji Astuti, Endang Triwahyuni Maharani. (2020). Uji Organolepti Produk Eko Enzim dari Limbah Kulit Buah (Studi Kasus di Kota Semarang). Seminar Nasional Edusainstek. FMIPA UNIMUS 20.

Lumbanraja. (2021). Pengaruh Eco-Enzim, Limbah Eko Enzim Serta Pupuk Fosfor terhadap pH Tanah, P-tersedia, Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) pada Tanah Ultisol [Skripsi]. Malang: Universiats Brawijaya.

Sulaeman, Suparto, & Eviati. (2005). Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, Dan Pupuk. In Balai Penelitian Tanah Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian. https://doi.org/10.30965/9783657766277_011.

Win, Yong Chia. (2011). Eko enzim Activating the Earth's Self Healing Power. Malaysia: Summit Print SDN.BHD; 6(8): 9–14.