

Peningkatan Ekonomi Sirkular melalui Pelatihan Pembuatan Ekoenzim dan Produk Turunan Ekoenzim di Kelurahan Klitren Daerah Istimewa Yogyakarta

**Maria Oktafiana Dedu¹, Sekar Chairunnisa Purnomo², Vianney Laura Seran³,
M. Vinda Nur Jihanto⁴, Ziko Listiyanto⁵, Katherina Irene Dhamayanti⁶,
Murni Yuniwati⁷, Emy Setyaningsih^{*8}**

¹Statistika, Fakultas Sains Terapan, Institut Sains & Teknologi AKPRIND, Indonesia

^{2,3}Teknik Lingkungan, Fakultas Sains Terapan, Institut Sains & Teknologi AKPRIND, Indonesia

⁴Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Sains & Teknologi AKPRIND, Indonesia

⁵Informatika, Fakultas Teknologi Informasi dan Bisnis, Institut Sains & Teknologi AKPRIND, Indonesia

⁷Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Institut Sains & Teknologi AKPRIND, Indonesia

^{6,8}Rekayasa Sistem Komputer, Fakultas Teknologi Informasi dan Bisnis, Institut Sains & Teknologi AKPRIND, Indonesia

*e-mail: emysetyaningsih@akprind.ac.id⁸

Abstrak

Pengelolaan sampah di Kelurahan Klitren DI. Yogyakarta telah dilakukan dengan membentuk enam belas bank sampah. Namun, bank sampah tersebut belum mengupayakan pengolahan sampah secara mandiri. Padahal pengolahan beberapa jenis sampah menjadi produk yang bermanfaat dapat meningkatkan pendapatan masyarakat. Sampah organik rumah tangga seperti kulit atau sisa buah dan sayur dapat diolah menjadi cairan multi fungsi yaitu ekoenzim. Ekoenzim merupakan produk yang dihasilkan melalui proses fermentasi limbah organik, memiliki warna coklat gelap dan aroma fermentasi yang kuat dengan cita rasa asam manis. Ekoenzim ini dapat diolah lebih lanjut menjadi produk turunannya seperti sabun, pembersih lantai, pestisida alami, kompos dan lain sebagainya. Tujuan Pengabdian kepada Masyarakat yang dilaksanakan oleh Tim PPK Ormawa BEM IST AKPRIND Yogyakarta adalah memberikan pelatihan untuk meningkatkan pengetahuan dan ketrampilan masyarakat dalam pembuatan ekoenzim dan mengolah ekoenzim menjadi produk turunannya berupa sabun padat dan sabun cair. Metode yang digunakan, yaitu: persiapan, pendataan, pelaksanaan, dan evaluasi. Berdasarkan hasil kuesioner sebelum dan setelah diadakan pelatihan menunjukkan kegiatan pelatihan ini berhasil meningkatkan pemahaman warga dengan tingkat kepercayaan sebesar 95%.

Kata kunci: Ekoenzim, Organik, Sabun, Sampah

Abstract

Waste management in Klitren Village DI. Yogyakarta has done this by establishing sixteen waste banks. However, the waste bank has yet to attempt to process waste independently. Processing several types of waste into valuable products can increase people's income. Household organic waste, such as peels or fruit and vegetable waste, can be processed into multi-functional ecoenzymes. Ecoenzyme is produced through the fermentation process of organic waste with a dark brown color and a solid fermented aroma with a sweet and sour taste. This ecoenzyme can be further processed into derivative products such as soap, floor cleaners, natural pesticides, compost, etc. The aim of the Community Service carried out by the PPK Ormawa BEM IST AKPRIND Yogyakarta Team is to provide training to increase the community's knowledge and skills in making ecoenzymes and processing ecoenzymes into derivative products in the form of solid soap and liquid soap. The methods used are preparation, data collection, implementation, and evaluation. Based on the results of questionnaires before and after the training was held, it showed that this training activity was successful in increasing residents' understanding with a confidence level of 95%.

Keywords: Eco Enzymes, Organic, Soap, Waste

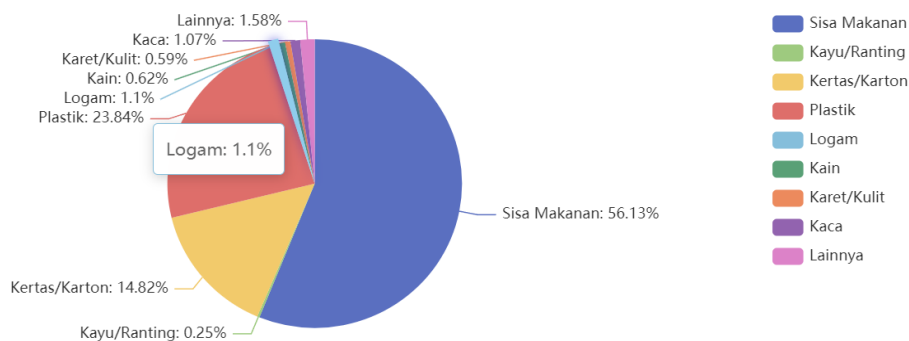
1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan jumlah penduduk dan aktivitas manusia yang semakin tinggi menyebabkan volume sampah terus meningkat. Penanganan sampah memerlukan biaya yang signifikan dan

juga memerlukan lahan yang lebih luas. Jika tidak dikelola dengan baik, maka sampah dapat menjadi ancaman bagi kesehatan dan lingkungan (Marmora et al., 2023; Permadi et al., 2023). Pengolahan sampah, harus segera dilakukan supaya tidak terjadi akumulasi jumlah sampah hingga tidak mampu lagi menampung sampah dari masyarakat. Efek penumpukan sampah akan menimbulkan gas metana yang sangat mengganggu lingkungan karena menimbulkan bau busuk serta dapat meningkatkan emisi gas rumah kaca dan berkontribusi pada pemanasan global (Maulana & Khumaeroh, 2021; Silitonga et al., 2021; Syahfitri et al., 2023; Yuliono et al., 2022). Oleh karena itu, paradigma pengelolaan sampah yang hanya berfokus pada pendekatan akhir perlu digantikan dengan paradigma baru yang dikenal dengan ekonomi sirkular.

Konsep ekonomi sirkular dapat diterapkan dengan mengutamakan penggunaan sumber daya berupa limbah, dengan melakukan inovasi dalam desain, pemeliharaan, penggunaan kembali, perbaikan, daur ulang menjadi produk asli atau mengubahnya menjadi produk turunannya. Oleh karena itu, konsep ekonomi sirkular melihat sampah sebagai sumber daya yang memiliki nilai ekonomi dan dapat dimanfaatkan, misalnya untuk kompos (Pebriani et al., 2022; Syahfitri et al., 2023), pupuk organik (Permadi et al., 2023), desinfektan (Yuliono et al., 2022), cairan pembersih peralatan rumah tangga (Nahdia et al., 2022; Sutrisnawati & Saskara, 2022), dll.

Limbah rumah tangga sering menjadi sumber masalah lingkungan hidup yang signifikan di banyak rumah tangga. Limbah rumah tangga ini seringkali dianggap sebagai sisa yang tidak terpakai dan berpotensi menciptakan masalah lingkungan jika dibuang begitu saja (Jelita, 2022; Nahdia et al., 2022). Oleh karena itu, limbah rumah tangga harus dikelola supaya tidak menjadi penyumbang sampah terbesar yang dibuang ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Menurut data tahun 2022 komposisi sampah Daerah Istimewa Yogyakarta menunjukkan bahwa sampah sisa makanan merupakan jenis sampah yang paling banyak, dengan persentase 56,13% dibandingkan dengan jenis sampah lainnya seperti diperlihatkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Komposisi Sampah Berdasarkan Jenisnya di DI. Yogyakarta
(Sumber: <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/public/data/komposisi>)

Kulit buah-buahan dan sayur-sayuran merupakan limbah rumah tangga dengan prosentase besar dalam buangan limbah rumah tangga (Jelita, 2022). Padahal hasil pengolahan limbah tersebut dapat menjadi bahan baku alternatif untuk menghasilkan produk ekoenzim (Viza et al., 2023). Produk ekoenzim dikenal sebagai enzim ramah lingkungan karena dihasilkan dari proses fermentasi selama 3 bulan di wilayah tropis dan 6 bulan di wilayah sub tropis dari limbah organik seperti kulit buah-buahan dan sayuran, karbohidrat seperti gula coklat, gula merah, atau gula tebu, serta air dengan komposisi 3:1:10 (Lubis et al., 2022; Widiani & Novitasari, 2023). Dalam proses ini, air ditambahkan sebagai media pertumbuhan sehingga produk akhir yang dihasilkan berupa cairan yang lebih praktis digunakan. Karakteristik ekoenzim memiliki warna gelap yang coklat dan aroma fermentasi yang kuat dengan cita rasa asam manis (Pebriani et al., 2022; Silitonga et al., 2021).

Selama proses fermentasi ekoenzim akan menghasilkan ozon dan oksigen setara dengan jumlah yang dihasilkan oleh 10 pohon (Yuliana & Handayani, 2022). Oleh karena itu, ekoenzim dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas lingkungan dan dalam prosesnya dapat meningkatkan produksi gas ozon dan mengurangi emisi gas karbon dioksida ke atmosfer. Hal ini dapat membantu dalam menangkap gas rumah kaca dan mengurangi efek pemanasan global yang

berlebihan. Ekoenzim juga memiliki kemampuan untuk mengubah amonia menjadi nitrat (NO_3), yang merupakan hormon alami dan nutrisi penting bagi pertumbuhan tanaman. Selain itu, ekoenzim juga dapat mengubah karbon dioksida (CO_2) menjadi karbonat (CO_3), yang memiliki manfaat bagi tanaman (Silitonga et al., 2021). Selain untuk meningkatkan kualitas lingkungan seperti air, udara, dan tanah (Nurhayati et al., 2023) serta Pertanian (Lubis et al., 2022; Nangoi et al., 2022), ekoenzim juga bermanfaat untuk kehidupan sehari-hari seperti bahan pembuat pembersih alami untuk lantai, alat rumah tangga, toilet, baju, dan sabun (Nahdia et al., 2022; Silitonga et al., 2021).

Berdasarkan penjelasan tersebut memperlihatkan pemanfaatan limbah rumah tangga yang dapat menghasilkan produk ekoenzim dapat berdampak bagi lingkungan dan ekonomi rumah tangga apabila dikembangkan menjadi produk yang bernilai guna untuk kehidupan sehari-hari. Pembuatan ekoenzim dan produk turunannya merupakan contoh konsep ekonomi sirkular. Hal ini disebabkan produk turunan yang dihasilkan dari ekoenzim dapat memaksimalkan pemanfaatan limbah rumah tangga sehingga dapat menjaga lingkungan serta mengurangi pengeluaran rumah tangga sekaligus dapat meningkatkan ekonomi masyarakat.

Permasalahan limbah organik juga dialami oleh warga Kelurahan Klitren DI Yogyakarta. Hal ini disebabkan karena bank sampah yang berada di 16 RW Kelurahan Klitren DI Yogyakarta saat ini hanya fokus mengumpulkan sampah anorganik, sedangkan sampah organik khususnya limbah rumah tangga belum dilakukan pengelolaan secara baik. Masih minimnya pengetahuan dan ketrampilan masyarakat tentang pengolahan limbah rumah tangga juga menjadi salah satu penyebab masih tingginya volume sampah rumah tangga di TPA. Selain itu juga disebabkan tidak banyak masyarakat yang mengetahui bahwa limbah organik dapat menghasilkan produk yang bernilai ekonomi.

Menyadari betapa pentingnya memberikan pengetahuan dan ketrampilan kepada masyarakat tentang pengolahan limbah rumah tangga, oleh karena itu Tim Program Penguatan Kapasitas Organisasi Kemahasiswaan Badan Eksekutif Mahasiswa Institut Sains & Teknologi AKPRIND (PPK Ormawa BEM IST AKPRIND) Yogyakarta menyelenggarakan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) dengan menyelenggarakan kegiatan Peningkatan Ekonomi Sirkular melalui Pelatihan Pembuatan Ekoenzim dan Produk Turunan Ekoenzim dengan memanfaatkan limbah rumah tangga bagi Warga Klitren DI Yogyakarta. Metode yang digunakan adalah dengan memberikan edukasi dan pelatihan mengenai ekoenzim dan produk turunannya.

Tujuan dari PkM ini adalah memberikan pengetahuan, sikap, dan keterampilan kepada masyarakat dalam hal: 1) mengelola sampah rumah tangga berupa kulit buah-buahan dan sayuran menjadi produk yang bermanfaat yaitu ekoenzim; 2) membuat produk turunan ekoenzim berupa sabun cair dan sabun padat untuk menerapkan konsep ekonomi sirkular; 3) memberikan kesadaran dan pemahaman pada masyarakat untuk mengurangi limbah dan peningkatan ekonomi sirkular.

Pelatihan ini diharapkan dapat memberikan edukasi ke masyarakat supaya tidak lagi membuang sampah rumah tangga ke TPA. Masyarakat dapat memilah sampah rumah tangga terlebih dahulu untuk diolah sendiri atau dalam kelompok masyarakat untuk menghasilkan produk yang bernilai ekonomi seperti ekoenzim dan produk turunannya. Sehingga, pencemaran lingkungan oleh limbah rumah tangga dapat teratasi dan dari proses pengolahan sampah menjadi produk yang bermanfaat dapat meningkatkan perekonomian masyarakat sehingga program "Yogyakarta Zero Sampah" dapat terwujud.

2. METODE

Kegiatan ini merupakan bagian dari program kerja Tim PPK Ormawa BEM IST AKPRIND, yang bekerja sama dengan Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Yogyakarta, Relawan *eco enzyme* Nusantara, serta melibatkan Himpunan Mahasiswa Jurusan (HMJ) Teknik Lingkungan IST AKPRIND. Kegiatan ini mendapatkan dukungan dari Lurah Kelurahan Klitren, Bapak Ahmad Zaenuri, S.Sos. serta partisipasi penuh pengurus Bank Sampah Anugrah (BSA) di wilayah Kelurahan Klitren DI Yogyakarta yang berada di 16 RW.

Kegiatan diselenggarakan pada tanggal 8 Oktober 2023 di Auditorium Kampus 1 IST AKPRIND Yogyakarta. Peserta berasal dari perwakilan 16 BSA dengan setiap BSA mengirimkan empat orang perwakilannya. Metode yang digunakan pada kegiatan ini terdiri dari empat tahapan utama yaitu Persiapan, Pendataan, Pelaksanaan, dan Evaluasi Kegiatan.

2.1. Persiapan

Tahapan ini terdiri dari beberapa kegiatan, yaitu:

- a. Perwakilan Tim PPK Ormawa BEM IST AKPRIND dan Dosen Pembimbing melakukan pertemuan dengan Bapak Lurah Klitren untuk berkoordinasi membahas agenda kegiatan, tanggal pelaksanaan, peserta, serta tamu yang akan diundang pada kegiatan tersebut.
- b. Menyelenggarakan rapat internal Tim PPK Ormawa BEM IST AKPRIND bersama Dosen Pembimbing terkait konsep kegiatan, menentukan narasumber, undangan untuk relawan dan persiapan kelengkapan alat dan bahan, sarana dan prasarana yang dibutuhkan untuk kegiatan tersebut.
- c. Mengirimkan undangan kepada Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Yogyakarta dan Relawan *eco enzyme* Nusantara untuk menugaskan personilnya untuk menjadi narasumber pada kegiatan tersebut.
- d. Mengirimkan undangan ke setiap BSA untuk mengirimkan 4 orang perwakilannya dan ketua BSA untuk menghadiri kegiatan tersebut. Selain itu juga menyampaikan undangan ke HMJ Teknik Lingkungan dan dosen Teknik Kimia IST AKPRIND untuk berpartisipasi dalam kegiatan tersebut.
- e. Membuat ekoenzim dan produk turunannya yaitu sabun padat dan cair untuk dijadikan contoh pada kegiatan pelatihan ke warga Kelurahan Klitren DI Yogyakarta. Kegiatan ini dilaksanakan di Laboratorium IST AKPRIND Yogyakarta seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Pembuatan produk turunan ekoenzim berupa sabun padat dan cair di Laboratorium IST AKPRIND

Tujuan kegiatan ini adalah untuk menyiapkan contoh hasil ekoenzim dan turunannya berupa sabun padat dan cair yang akan diperlihatkan pada saat pelatihan ke warga sehingga warga mendapatkan gambaran hasil kegiatan pelatihan tersebut.

- f. Melakukan koordinasi dengan semua pihak yang terlibat dalam penyelenggaraan kegiatan sehari sebelum kegiatan pelatihan diselenggarakan untuk memastikan kesiapan dan kelancaran pelaksanaan. Selain itu, juga dilakukan persiapan kelengkapan alat dan bahan yang dibutuhkan untuk kegiatan tersebut seperti bahan-bahan sampah untuk membuat ekoenzim, dan peralatan yang digunakan untuk membuat produk turunan ekoenzim.

2.2. Pendataan

Pada tahapan ini Tim PPK Ormawa BEM IST AKPRIND mendata nama-nama perwakilan dari setiap BSA untuk selanjutnya dikelompokkan menjadi 6 kelompok, sehingga setiap kelompok akan terdapat perwakilan dari 16 BSA.

2.3. Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan kegiatan pelatihan ini terbagi menjadi tiga bagian yaitu: 1) Pembukaan; 2) Penyampaian materi oleh narasumber dari DLH dan Penggerak Ekoenzim; 3) Pelatihan pembuatan produk ekoenzim dan produk turunan ekoenzim yaitu sabun padat dan cair. Saat pelatihan 2 kelompok membuat ekoenzim, 2 kelompok membuat sabun padat, dan 2 kelompok membuat sabun cair.

2.4. Evaluasi Kegiatan

Tahap ini digunakan untuk mengukur pemahaman Warga Kelurahan Klitren DI Yogyakarta terkait pembuatan produk ekoenzim dan produk turunannya. Kegiatan ini dilakukan dengan menyebarkan kuesioner kepada peserta pelatihan sebelum dan sesudah pelatihan untuk menjawab 10 pertanyaan terkait pemahaman peserta pelatihan tentang produk ekoenzim dan produk turunannya. Selanjutnya dilakukan analisis terhadap hasil kuesioner tersebut untuk mengukur tingkat pemahaman peserta sebelum dan sesudah dilakukan pelatihan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan ini dihadiri 63 warga Kelurahan Klitren DI Yogyakarta yang berasal dari 16 BSA. Selanjutnya 63 peserta tersebut dibagi menjadi 6 kelompok dengan jumlah peserta per kelompok kurang lebih 10-11 peserta. Kegiatan pelatihan diawali dengan pengisian kuesioner dilanjutkan Pembukaan yang diisi dengan sambutan dari Dosen Pembimbing sekaligus Wakil Rektor III IST AKPRIND Yogyakarta selaku tuan rumah dan dilanjutkan sambutan dari Bapak Ahmad Zaenuri, S.Sos. selaku Lurah Klitren sekaligus membuka acara.

Setelah Pembukaan dilanjutkan kegiatan pelatihan yang diawali dengan pemberian materi oleh narasumber dari DLH Kota Yogyakarta yang diwakili oleh Penyuluh Lingkungan Hidup Kelompok Substansi Pengembangan Sumber Daya Lingkungan Hidup yaitu Ibu Tri Rahayu, S.T dan Ibu Rida Rifiani, S.T., dari Relawan *eco enzyme* Nusantara. Narasumber dari DLH menyampaikan materi tentang pengelolaan sampah berbasis ekonomi sirkular dan kebijakan pengelolaan bank sampah di wilayah Kota Yogyakarta, serta penjelasan tentang Gerakan Zero Sampah Anorganik (GZSA) serta gerakan Mbah Dirjo di Yogyakarta. Sedangkan narasumber dari Relawan *Eco Enzyme* Nusantara menyampaikan materi tentang pengertian ekoenzim dan cara pembuatannya, macam-macam produk turunan dari ekoenzim, serta manfaat ekoenzim bagi kehidupan sehari-hari, kesehatan, udara, air, tanah, serta pertanian. Kegiatan penyampaian materi ini ditutup dengan tanya jawab oleh peserta. Setelah peserta mendapatkan pemahaman mengenai seluk beluk ekoenzim dan produk turunannya dilanjutkan dengan pelatihan pembuatan ekoenzim dan produk turunannya berupa sabun padat dan cair. Peserta yang hadir dipersilahkan menuju ke meja-meja tempat pelatihan sesuai dengan pembagian kelompok yang telah diatur oleh panitia.

3.1. Pembuatan ekoenzim

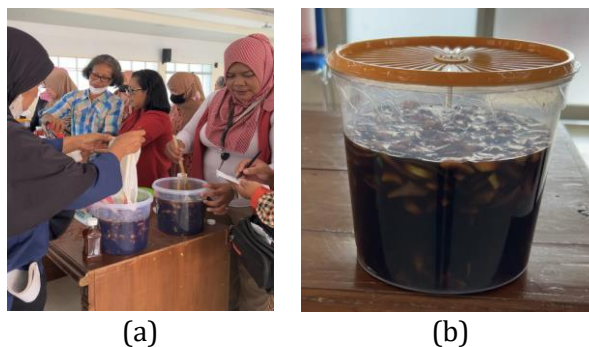
Bahan yang digunakan untuk pembuatan ekoenzim diperlihatkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Bahan-bahan untuk membuat ekoenzim (Sumber: Relawan Eco Enzyme Nusantara)

Perbandingan setiap bahan pada Gambar 6 adalah 1:3:10. Cara pembuatan ekoenzim adalah:

- a. **Langkah pertama** adalah menyiapkan sisa buah/sayur kemudian dicuci bersih dan pastikan tidak ada bahan yang busuk. Selanjutnya potong kecil-kecil sisa buah/sayur kemudian ditimbang sebanyak 3 bagian (kg/gr).
- b. **Langkah kedua** menyiapkan gula jawa/aren dan diiris tipis-tipis sebanyak 1 bagian (kg/gr).
- c. **Langkah ketiga** menyiapkan wadah untuk menampung bahan-bahan pembuatan ekoenzim bisa berupa ember atau toples yang mempunyai mulut lebar. Selanjutnya isikan wadah yang sudah disiapkan dengan air sebanyak 10 bagian (lt/ml).
- d. **Langkah keempat** memasukkan gula jawa/aren ke wadah telah diisi air kemudian larutkan dengan cara diaduk-aduk menggunakan spatula. Setelah gula larut dilanjutkan dengan memasukkan sisa buah/sayuran yang telah dicuci dan dipotong kecil-kecil kedalam wadah, lalu diaduk agar tidak mengapung seperti diperlihatkan pada Gambar 4 (a). Setelah tercampur tutup rapat wadah menggunakan isolasi siap untuk difermentasi seperti diperlihatkan pada Gambar 4(b).



Gambar 4. Kegiatan pelatihan (a) proses pembuatan ekoenzim (b) ekoenzim siap difermentasi

- e. **Langkah kelima** adalah menyimpan wadah jauh dari paparan sinar matahari agar proses fermentasi berjalan dengan baik dengan sebelumnya diberi label yang berisi catatan tanggal pembuatan dan tanggal panen.
- f. **Langkah keenam** adalah menyimpan wadah tersebut selama 3 bulan untuk wilayah tropis dan 6 bulan untuk wilayah subtropis. Setelah 3-6 bulan sesuai wilayahnya ekoenzim dapat **dipanen**. Hasil akhirnya adalah cairan berwarna kecoklatan dengan aroma asam segar. Warna ekoenzim bervariasi dari coklat muda hingga coklat tua, bergantung pada jenis sisa buah / sayuran dan jenis gula yang digunakan seperti diperlihatkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil panen ekoenzim (Sumber: Relawan Eco Enzyme Nusantara)

3.2. Pembuatan sabun padat

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan sabun padat yaitu, soda api 42 gr, aquadest 100 ml, minyak sawit 210 ml, minyak kelapa 90 ml, dan ekoenzim 20 ml. Alat yang digunakan dalam pembuatan sabun padat yaitu, cetakan, *hand mixer*, masker, sarung tangan, kaca mata, spatula, sendok, dan gelas ukur 2 liter. Adapun langkah-langkah pembuatan sabun, adalah sebagai berikut:

- Langkah pertama** menuangkan aquades/air mineral kedalam gelas ukur, kemudian memasukkan soda api dan ditunggu hingga larutan sedikit dingin.
- Langkah kedua** adalah menambahkan minyak kedalam larutan soda api dan diaduk secara perlahan hingga minyak dan air bersatu.
- Langkah ketiga** adalah menuangkan ekoenzim, pewarna dan essential oil kedalam adonan. Selanjutnya adonan diaduk hingga sedikit berjejak.
- Langkah keempat** adalah menuangkan adonan kedalam cetakan dan selanjutnya dibiarkan hingga kurang lebih satu jam baru kemudian sabun padat dikeluarkan dari cetakan.
- Langkah terakhir** sabun padat dibiarkan selama kurang lebih 3-4 minggu, hingga masa *curing* selesai baru sabun padat dapat digunakan.

Gambar 6 menampilkan aktifitas kegiatan pelatihan pembuatan sabun padat yang diikuti perwakilan dari masing-masing BSA.



Gambar 6. Aktifitas pelatihan membuat produk turunan ekoenzim berupa sabun padat

3.3. Pembuatan sabun cair

Bahan yang digunakan dalam pembuatan sabun cair yaitu, *Methyl Ester Sulfonate* (MES) 600 gr, air 1.500 ml, ekoenzim 400 ml, pewarna *food grade/cosmetic grade* (secukupnya) dan *Essential Oil* (secukupnya). MES yaitu surfaktan ramah lingkungan yang terbuat dari minyak kelapa sawit sehingga lebih ramah lingkungan dan mudah terdegradasi di alam.

Alat yang digunakan dalam pembuatan sabun cair yaitu kompor, panci sayur, pengaduk, termometer digital, gelas ukur 2 liter, dan timbangan digital. Gambar 7 menampilkan aktifitas kegiatan pelatihan pembuatan sabun cair yang diikuti perwakilan dari masing-masing BSA.



Gambar 7. Aktifitas pelatihan pembuatan sabun cair

Adapun langkah pembuatan sabun cair adalah sebagai berikut:

- Langkah pertama** MES ditimbang seberat 600 gr atau setara dengan 42 sendok kemudian ditempatkan dalam gelas ukur dan ditambahkan air sebanyak 1500 ml atau 1,5 liter, yang sebanding dengan ukuran botol Aqua atau Le Minerale yang besar.
- Langkah kedua** bahan yang sudah tercampur diaduk selama 15 menit sekali hingga 1,5 jam selanjutnya dimasak selama 10-15 menit atau hingga suhu 65°C sampai larutan berwarna putih bening.
- Langkah ketiga** bahan yang sudah dimasak ditunggu hingga dingin kemudian dimasukkan larutan ekoenzim sebanyak 400 ml atau setara dengan 27 sendok makan atau sekitar 2 gelas. Pada saat menambahkan ekoenzime wajib untuk menunggu hingga dingin agar bakteri baik

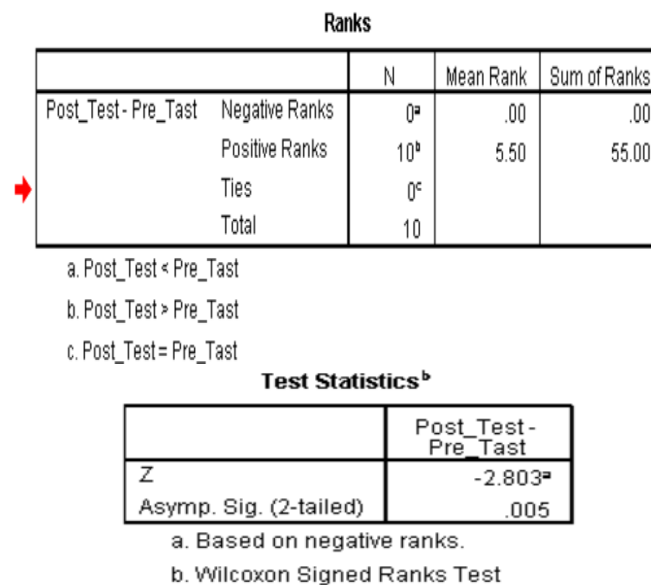
tidak mati. Selanjutnya jika menyukai bau yang wangi, maka dapat ditambahkan pewarna atau pewangi pada sabun cair tersebut.

3.4. Hasil Evaluasi

Berdasarkan pengamatan selama kegiatan pelatihan peserta sangat antusias dan memberikan respon yang sangat positif. Namun, untuk melihat tingkat pemahaman peserta pelatihan secara terukur maka dilakukan pengukuran dengan menggunakan kuesioner. Sebelum kegiatan pelatihan pembuatan ekoenzim dan produk turunan ekoenzim, kuisisioner dibagikan kepada peserta yang hadir untuk mengetahui hasil *Pretest* warga Kelurahan Klitren DI Yogyakarta terkait pemahamannya sebelum diadakan pelatihan, selanjutnya setelah diadakan pelatihan disebarkan lagi kuisisioner untuk mengetahui hasil *Post-test* terkait tingkat pemahaman warga Kelurahan Klitren DI Yogyakarta. Hipotesis yang digunakan pada pengukuran ini adalah:

- H_0 : Tidak ada perbedaan hasil *Pretest* dan *Post Test*, yang artinya tidak ada pengaruh pelatihan pembuatan ekoenzim dan produk turunan ekonzim terhadap tingkat pemahaman warga Kelurahan Klitren DI Yogyakarta.
- H_1 : Ada perbedaan hasil *Pretest* dan *Post Test*, yang artinya ada pengaruh pelatihan pembuatan ekoenzim, dan produk turunan ekonzim terhadap tingkat pemahaman warga kelurahan Klitren DI Yogyakarta.

Berdasarkan data yang telah dikumpulkan maka dilakukan pengujian menggunakan metode *Wilcoxon*. Hasil *interpretasi Output Ranks* dan hasil tes statistik menggunakan metode *Wilcoxon* ditampilkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Hasil pengujian menggunakan metode *Wilcoxon*

Berdasarkan pada Gambar 8 nilai *Negative Ranks* atau selisih (negatif) anantara hasil pelatihan pembuatan ekoenzim dan produk turunan ekoenzim berupa sabun padat dan cair pada *Pretest* adalah 0, baik itu pada nilai N, *Mean Rank*, maupun *Sum of Ranks*. Nilai 0 ini menunjukkan tidak adanya penurunan (pengurangan) dari nilai *Pretest* ke nilai *Post-test* yang artinya nilai *Pretest* lebih kecil dibandingkan nilai *Pro Test*. Selanjutnya dari nilai *Postivive Ranks* atau selisih (positif) antara hasil pelatihan terdapat 10 data positif (N) dari jumlah pertanyaan yang di ajukan untuk 63 peserta dari *Pretest* dan *Post-test*. Rata-rata *rank* tersebut adalah sebesar 5,50, sedangkan jumlah ranking positif atau *Sum of Ranks* adalah sebesar 55,00. Sedangkan nilai *Ties* yaitu kesamaan nilai *Pretest* dan *Post-test* adalah 0, yang artinya tidak ada nilai yang sama antara *Pretest* dan *Post-test*.

Hasil pengujian menggunakan tes statistik menggunakan taraf Signifikan $\alpha = 0.05$ didapatkan nilai *Statistik Uji Asymp. Sig. (2-tailed) = 0.005*. Karena nilai *Asymp. Sig. (2-tailed) < α* ,

oleh karena itu hipotesis H_0 ditolak artinya ada perbedaan hasil *Pretest* dan *Post Test*. Berdasarkan kesimpulan tersebut maka dapat disimpulkan bahwa adanya kegiatan pelatihan ini berhasil memberikan pemahaman dan ketrampilan bagi warga Kelurahan Klitren DI Yogyakarta tentang pembuatan ekoenzim dan produk turunannya berupa sabun padat dan cair dengan tingkat kepercayaan 95%.

4. KESIMPULAN

Kegiatan Peningkatan Ekonomi Sirkular melalui Pelatihan Pembuatan Ekoenzim dan Produk Turunan ekoenzim di Kelurahan Klitren DI Yogyakarta secara keseluruhan mendapat respon positif dari Warga Kelurahan Klitren DI Yogyakarta. Hal ini terlihat dari semua perwakilan BSA yang hadir mengikuti rangkaian acara dari awal hingga akhir. Warga yang sebelum dan sesudah mendapatkan pelatihan menunjukkan nilai postif dimana melalui uji *Wilcoxon* untuk mengukur tingkat pemahaman warga Kelurahan Klitren DI Yogyakarta sebelum dan sesudah pelatihan (*Pretest* dan *Post-test*) diperoleh *Statistik Uji Asymp. Sig. (2-tailed)* sebesar 0,005 yang menunjukkan adanya pengaruh pelatihan pembuatan ekoenzim dan produk turunan ekoenzim terhadap tingkat pemahaman warga kelurahan Klitren DI Yogyakarta dengan tingkat kepercayaan sebesar 95%.

Kegiatan tersebut masih perlu dilakukan secara periodik untuk memberikan pelatihan pengolahan ekoenzim menjadi berbagai macam produk turunan ekoenzim selain sabun misalnya pupuk, pestisida alam, pembersih lantai dan lain sebagainya. Selain itu perlu juga penelitian lebih lanjut tentang pengolahan jenis sampah yang lain seperti plastik, kertas dan sebagainya, kemudian hasilnya diabdikan kepada Masyarakat dalam bentuk pelatihan dalam rangka mendukung "Jogjakarta Zero Sampah"

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Direktorat Pembelajaran dan Kemahasiswaan, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi yang mendanai program PPK ORMAWA BEM IST AKPRIND Yogyakarta. Kami juga mengucapkan terima kasih kepada Rektor dan LPPM Institut Sains & Teknologi AKPRIND Yogyakarta, DLH, Relawan eco-enzym Nusantara, Ahmad Zaenuri, S.Sos. selaku Lurah Kelurahan Klitren dan pengurus BSA Kelurahan Klitren sebagai mitra pelaksana PkM atas dukungannya sehingga kegiatan ini berjalan dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Jelita, R. (2022). Produksi Eco Enzyme dengan Pemanfaatan Limbah Rumah Tangga untuk Menjaga Kesehatan Masyarakat di Era New Normal. *Jurnal Maitreyawira*, 3(1), 5–24.
- Lubis, N., Wasito, M., Marlina, L., Ananda, S. T., & Wahyudi, H. (2022). Potensi ekoenzim dari limbah organik untuk meningkatkan produktivitas tanaman. *Seminar Nasional UNIBA Surakarta 2022*, ISBN: 978-979-1230-74-2, 182–188. <https://garuda.kemdikbud.go.id/documents/detail/2950493>
- Marmora, N. K. B., Parasari, N. S. M., Bastian, A. M., Primadana, I. M. R. I., & Artawan, I. gede A. (2023). Upaya Peningkatan Kesadaran Pedagang Terhadap Pengolahan Limbah di Desa Senganan Tabanan. *E-DIMAS: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 14(2), 303–306.
- Maulana, R., & Khumaeroh, M. S. (2021). Pelatihan Pembuatan Ekoenzim di tengah Masa Pandemi Covid-19. *Proceedings Uin Sunan Gunung Djati Bandung*, 1(36), 159–167. <https://proceedings.uinsgd.ac.id/index.php/proceedings/article/view/564>
- Nahdia, I. R., Ummah, R., Hidayatulloh, M. K. Y., Ariq, I. N., & Husna, hdina A. (2022). Pelatihan Pengolahan Kulit Buah dan Sayuran menjadi Eco Enzyme sebagai Bahan Pembersih Peralatan Rumah Tangga. *Pertanian: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(3), 111–118. <https://ejournal.unwaha.ac.id/index.php/abdimasper/article/view/3218%0Ahttps://ejournal.unwaha.ac.id/index.php/abdimasper/article/download/3218/1453>

- Nangoi, R., Paputungan, R., Ogie, T. B., Kawulusan, R. I., Mamarimbing, R., & Paat, F. J. (2022). Pemanfaatan Sampah Organik Rumah Tangga Sebagai Eco-Enzyme Untuk Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Agroekoteknologi Terapan*, 3(2), 422–428.
- Nurhayati, L., Parulian Purba, L., Sahelangi, M. M., & Kristiani, P. M. (2023). Pelatihan Eco Enzyme Untuk Melestarikan Bumi Dan Pemberdayaan Ekonomi Rumah Tangga Di Lingkungan Perumahan Taman Aloha Sidoarjo. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1–10.
- Pebriani, T. H., Wulan S, A. A. H., Hanhadyanaputri, E. S., Sulistyarini, I., Cahyani, I. M., Kresnawati, Y., Suprijono, A., & Adhityasmara, D. (2022). Pemanfaatan Kulit Buah sebagai Bahan Baku Eco-enzyme di Dusun Demungan. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat (DiMas)*, 4(2), 43–49. <https://doi.org/10.53359/dimas.v4i2.43>
- Permadi, A., Suharto, T. E., Satar, I., Chasanah, A., & Kurniawan, A. (2023). Pelatihan Pembuatan Eco Enzyme dari Sampah Kulit Buah bagi Masyarakat Desa Sorogenen II Kulon Progo. *Pelita: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 3(3), 54–60.
- Silitonga, M., Gultom, J. A., Sinurat, W., & Sitohang, A. (2021). Pelatihan Pengolahan Kulit Buah & Sayuran Menjadi Eco Enzyme sebagai Bahan Pembersih Peralatan Rumah Tangga Bagi Serikat Tolong Menolong (STM) Immanuel Kelurahan Sempakata Kecamatan Medan Selayang. *KARYA UNGGUL: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 9–12. <https://ojs.atds.ac.id/index.php/karyaunggul/article/view/28>
- Sutrisnawati, N. K., & Saskara, I. K. (2022). Pembuatan Eco Enzym Sebagai Upaya Pengelolaan Limbah Organik Di The Jayakarta Suite Komodo Flores. *Akses: Jurnal Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Ngurah Rai*, 14(2), 1–13. <https://doi.org/10.47329/jurnalakses.v14i2.959>
- Syahfitri, R. I., Anggraini, W. A., Putri, S. A., Waruwu, N. A., Bangun, Y. L. B., & Harahap, M. A. R. (2023). Pendampingan dan Penyuluhan Edukasi Dalam Meningkatkan Pengetahuan tentang Pemilahan Sampah Organik dan Anorganik Pada Siswa/I SDIT Ashabul Kahfi. *PubHealth Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 2(1), 1–7. <https://doi.org/10.56211/pubhealth.v2i1.311>
- Viza, R. Y., Sisca, V., Handayani, P., & ... (2023). Pengolahan Limbah Kulit Buah menjadi Eco-Enzyme pada Siswa SMKN 10 Merangin. *ADMA: Jurnal ...*, 3(2), 261–272. <https://doi.org/10.30812/adma.v3i2.2506>
- Widiani, N., & Novitasari, A. (2023). Produksi dan Karakterisasi Eco-Enzim dari Limbah Organik Dapur. *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 14(1), 110. <https://doi.org/10.24127/bioedukasi.v14i1.7779>
- Yuliana, S., & Handayani, D. (2022). Jenis jenis cendawan dari ampas ecoenzyme dengan sumber bahan organik berbagai jenis kulit jeruk. *Serambi Biologi*, 7(1), 120–126.
- Yuliono, A., Sofiana, M. S. J., Ashari, A. M., Apindiati, R. K., Linda, R., Safitri, I., & Nurdiansyah, S. I. (2022). Pelatihan dan Sosialisasi Fermentasi Limbah Kulit Buah Nanas Menjadi Eco-enzyme sebagai Implementasi dari Slogan Reuse Reduce dan Recycle. *Lambung Inovasi: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 7(4), 558–564. <https://doi.org/10.36312/linov.v7i4.934>