

## *Pemberdayaan PKK Desa Tambong dalam Pembuatan Sabun Pencuci Piring Eco-Enzyme*

Ari Istanti, Sari Wiji Utami, Astri Iga Siska  
Politeknik Negeri Banyuwangi  
ari.istanti@poliwangi.ac.id

---

### Abstrak

Pengelolaan sampah di wilayah perdesaan biasanya dilakukan oleh masyarakat secara on site. Begitupun halnya yang dilakukan oleh masyarakat Desa Tambong, Kecamatan Kabat yang belum mempunyai TPA. Pengelolaan sampah organik rumah tangga secara tepat guna sudah pernah dilakukan oleh masyarakat Desa Tambong. Kelompok PKK sudah berhasil membuat bersama larutan eco-enzyme F1 hingga panen, akan tetapi pemanfaatan dan animo masyarakat untuk mengaplikasikan eco-enzyme masih belum maksimal. Selama ini, hasil panen F1 dari eco-enzyme hanya digunakan sebagai obat luar untuk tubuh oleh beberapa warga. Masih adanya aroma khas fermentasi secara teknis sangat mengganggu, sehingga minat masyarakat untuk menggunakan eco-enzyme lebih lanjut menurun drastis dan cairan yang sudah dipanen terbengkalai. Solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan membuat diversifikasi produk eco-enzyme F1 yang digemari masyarakat dan mempunyai nilai jual. Salah satunya dengan mengembangkan eco-enzyme menjadi sabun pencuci piring cair yang ramah lingkungan. Produk sabun yang dihasilkan dikemas sedemikian rupa sehingga layak untuk dipasarkan. Dengan demikian diharapkan pendapatan masyarakat dapat mengalami peningkatan dan masyarakat akan terus bergerak untuk peduli lingkungan.

Kata Kunci: diversifikasi, limbah, fermentasi, lingkungan, prospektif

### Abstract

Waste management in rural areas usually carried out by the community on site. Likewise, the people of Tambong Village, Kabat District, are doing the same thing. Proper management of household organic waste has been carried out by the people of Tambong Village. The FWP group has succeeded in making together the F1 eco-enzyme solution until harvest it, but the using and interesting of the community to apply it is still unoptimal. During this time, the F1 liquid from the eco-enzyme was only used as an external remedy for the body by some people. The presence of the distinctive aroma of fermentation is technically very disturbing, so that people's interest in using eco-enzyme further has decreased drastically. This make the liquid that has been harvested become abandoned. The solution to solve this problem is to diversify F1 eco-enzyme product that are preferable and valuable to commercial. One way is by developing eco-enzyme into environmentally friendly liquid dishwashing soaps. The soap product is packaged in such a way that is worthy of being marketed. Thus, it is hoped that people's income can increase and the community will continue to care for the environment..

Keywords: diversification, waste, fermentation, environment, prospective

## I. PENDAHULUAN

Banyuwangi merupakan kabupaten terluas di Jawa Timur (5.782,40 km<sup>2</sup> atau 12, 10% dari luas total Provinsi Jawa Timur) dengan jumlah penduduk menurut data BPS

Banyuwangi (2020) sebesar 1.708.114 jiwa<sup>1</sup>. Besarnya jumlah penduduk secara tidak langsung menyumbangkan penimbunan sampah akibat aktivitas masyarakat. Timbunan sampah Kabupaten Banyuwangi tahun 2019 sebesar ± 3.387 m<sup>3</sup>/hari dengan tren yang terus meningkat selama 10 tahun terakhir<sup>2</sup>. Timbulan tersebut berasal dari pemukiman, pasar, taman, drainase, dan tempat-tempat lain yang hanya sebagian saja yang bisa diangkut ke Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) salah satunya diakibatkan oleh menurunnya kapasitas lahan TPA. Selain itu, pelayanan pengelolaan sampah sebagian besar mencakup wilayah perkotaan saja, sehingga wilayah perdesaan yang dominan tidak mendapat perhatian yang sama.

Pengelolaan sampah di wilayah perdesaan biasanya dilakukan secara on site oleh masyarakat. Begitupun halnya yang dilakukan oleh masyarakat Desa Tambong, Kecamatan Kabat yang belum mempunyai TPA. Warga desa melakukan pengelolaan sampah dengan cara yang masih tradisional dengan cara membakar, menanam, membuang ke sungai atau kebun kosong. Akibatnya masih banyak ditemukan ongkongan sampah rumah tangga di sekitar rumah warga dan di tempat-tempat lainnya, yang sebagian besar berasal dari sampah pertanian dan rumah tangga (organik), karena wilayah Desa Tambong didominasi oleh lahan pertanian seperti kebun buah pepaya, salak, kelapa dan pisang<sup>3</sup>.

Limbah rumah tangga terutama yang berasal dari aktifitas dapur biasanya menempati urutan teratas sisa dari konsumsi keluarga. Hal ini jika tidak ditangani dengan baik akan menimbulkan masalah besar karena akan berdampak buruk pada lingkungan. Sehingga limbah rumah tangga sebaiknya dikelola supaya tidak menjadi penyumbang sampah terbesar yang dibuang ke TPA. Pengelolaan sampah organik rumah tangga secara tepat guna sudah pernah dilakukan oleh masyarakat Desa Tambong. Kelompok PKK Desa Tambong sudah pernah menerima edukasi terkait pengelolaan sampah rumah tangga organik menjadi eco-enzyme oleh Tim PKK dan aktivis Banyuwangi di tahun ini. Kelompok PKK sudah berhasil membuat larutan eco-enzyme F1 hingga panen sebanyak 500 liter, akan tetapi pemanfaatan dan animo masyarakat untuk mengaplikasikan eco-enzyme masih belum maksimal. Selama ini, hasil panen F1 dari eco-enzyme hanya digunakan sebagai obat semprot luka luar untuk tubuh, itupun hanya segelintir orang yang memanfaatkannya. Penggunaan lain yang sudah pernah dilakukan adalah sebagai obat kumur untuk sakit gigi, akan tetapi aplikasinya mengalami kendala dari aroma yang ditimbulkan oleh eco-enzyme yang justru menimbulkan mual dan akhirnya tidak efektif. Masih adanya aroma khas fermentasi eco-enzyme F1 untuk aplikasi di tubuh manusia ini secara teknis sangat mengganggu masyarakat pengguna, sehingga akhirnya antusiasme masyarakat untuk menggunakan

---

<sup>1</sup> Badan Pusat Statistik, "Kabupaten Banyuwangi Dalam Angka 2021.", (2021), online: <<https://banyuwangikab.bps.go.id/publication/2021/02/26/92c9d6985269031f62f278b4/kabupa%0Ate-n-banyuwangi-dalam-angka-2021.html>>.

<sup>2</sup> Dinas Lingkungan Hidup, "Sosialisasi dan Pemanfaatan Sampah", (2019).

<sup>3</sup> Wikipedia, "Tambong, Kabat, Banyuwangi - Wikipedia bahasa Indonesia, ensiklopedia bebas", (2022), online: <[https://id.wikipedia.org/wiki/Tambong,\\_Kabat,\\_Banyuwangi](https://id.wikipedia.org/wiki/Tambong,_Kabat,_Banyuwangi)>.

eco-enzyme lebih lanjut menjadi menurun drastis dan cairan eco-enzyme yang sudah dipanen terbungkalai.

Solusi untuk mengatasi permasalahan di atas adalah dengan membuat diversifikasi produk cairan eco-enzyme F1 yang digemari masyarakat dan mempunyai nilai jual, salah satunya dengan mengembangkan eco-enzyme menjadi sabun pencuci piring cair yang ramah lingkungan. Pembuatan sabun dari eco-enzyme bisa dilakukan karena proses penguraian bahan dalam eco-enzyme akan menghasilkan filtrat yang kaya akan asam amino dan asam asetat sehingga dapat digunakan sebagai pembersih<sup>4</sup>. Dalam proses pembuatan sabun cair cuci piring akan ditambahkan bahan-bahan yang dapat mengurangi bau khas eco-enzyme. Selain itu produk sabun yang dihasilkan akan dikemas sedemikian rupa sehingga mempunyai daya saing dan nilai jual lebih. Dengan demikian diharapkan pendapatan masyarakat dapat mengalami peningkatan dan masyarakat akan terus tergerak untuk peduli terhadap lingkungan

## II. METODE PELAKSANAAN

Tahapan pelaksanaan kegiatan sebagai solusi yang ditawarkan kepada mitra dalam kegiatan PKM Pemberdayaan PKK Desa Tambong dalam Pemberdayaan PKK Desa Tambong dalam Pembuatan Sabun Pencuci Piring Eco-Enzyme yaitu:

### A. Survei lokasi

Survei lokasi bertujuan untuk menemukan permasalahan yang dihadapi mitra dan berdiskusi menentukan metode pelaksanaan kegiatan untuk menyelesaikan permasalahan. Mitra PKM yaitu kelompok ibu PKK Desa Tambong yang telah berhasil membuat eco-enzyme hingga F1, namun masih terkendala untuk pengaplikasian dan pengembangan produk lanjutan.

### B. Kegiatan Sosialisasi Program Pengabdian Kepada Masyarakat

Sesudah menemukan masalah dan solusi yang akan diterapkan pada mitra, langkah selanjutnya adalah melakukan sosialisasi program kepada kelompok ibu PKK sebagai sasaran utama. Program ini bertujuan untuk mengenalkan kegiatan yang akan dilakukan dan sebagai sarana untuk membangun komunikasi yang lebih baik dengan mitra sasaran.

### C. Penyusunan Program Rencana Kerja

Penyusunan program kerja meliputi kegiatan penyuluhan kepada masyarakat tentang cara pembuatan sabun pencuci piring cair berbahan dasar Eco-enzyme F1. Masyarakat akan dibekali dengan materi atau penjelasan tentang cara pembuatan sabun cuci piring cair Eco-enzyme yang aman, praktis, dan digemari dengan memaksimalkan penggunaan

---

<sup>4</sup> Adi Megawati, Seri; Nugroho, "Studi Kelayakan Produk Sabun BAtang Berbahan Dasar Minyak Jelantah dengan Media Bantu Ecoenzyme" (2021) 15:3 Agointek J Teknol Ind Pertan 792–805.

bahan-bahan alami. Dalam kegiatan ini juga akan ditentukan jadwal untuk pelatihan atau praktek bersama membuat sabun cair Eco-enzyme.

#### D. Pelatihan dan Pendampingan

Sesudah kelompok sasaran mempunyai pengetahuan yang cukup terkait pembuatan sabun cair Eco-enzyme, masyarakat akan diajak untuk melakukan kegiatan praktek bersama membuat sabun cair Eco-enzyme dari eco-enzyme yang sudah dihasilkan. Kelompok sasaran akan didampingi hingga mampu memproduksi sabun cuci piring cair, diajarkan cara pengemasannya, penetapan nilai jual hingga penjualan produk.

#### E. Monitoring dan evaluasi kegiatan

Monitoring dan evaluasi kegiatan juga akan dilakukan secara internal oleh P3M Politeknik Negeri Banyuwangi untuk menilai dan mengevaluasi tingkat efektivitas program yang dilaksanakan

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan pada hari Sabtu, 24 September 2022 bertempat di Balai Desa Tambong, Kecamatan Kabat Kabupaten Banyuwangi. Kegiatan ini dihadiri oleh tim pengabdian, ibu-ibu kelompok PKK Desa Tambong yang terdiri dari jajaran perangkat PKK dan anggotanya, perangkat desa, serta melibatkan 4 orang mahasiswa dari Program Studi Agribisnis Politeknik Negeri Banyuwangi yang membantu jalannya kegiatan pengabdian. Kegiatan dimulai pukul 09.00 WIB dan berakhir sekitar pukul 12.00 WIB.

Kegiatan dimulai dengan pembukaan dari tim pengabdian serta pengenalan diri kepada masyarakat. Selanjutnya dilakukan kegiatan penyuluhan terkait eco-enzyme, kandungan, dan manfaat eco-enzyme. Dokumentasi proses kegiatan penyuluhan yang telah dilakukan dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Kegiatan Penyuluhan : a) Penyampaian materi penyuluhan oleh tim pengabdian; b) Peserta kegiatan penyuluhan

Dalam kegiatan penyuluhan, penjelasan terkait definisi dan bentuk eco-enzyme tidak terlalu banyak disampaikan, hal ini karena warga sudah mengenal dan dapat melakukan proses panen eco-enzyme. Yang banyak disampaikan dalam kegiatan penyuluhan adalah tentang ciri khas eco-enzyme yang dapat menimbulkan aroma tak sedap karena proses fermentasi. Aroma tersebut juga bervariasi tingkat keparahannya dari bahan dasar yang digunakan dalam proses pembuatan eco-enzyme. Umumnya, komposisi bahan-bahan eco-enzyme yang lebih banyak mengandung sayuran akan menimbulkan bau yang lebih menyengat dibandingkan bahan yang lebih banyak komposisi buahnya<sup>5</sup>. Hal ini diduga karena buah-buahan banyak mengandung senyawa volatile yang aromatik<sup>6</sup>, sehingga aroma yang dihasilkan umumnya tidak akan lebih menyengat dibandingkan sayur. Hal inilah yang menyebabkan cairan eco-enzyme FI PKK Desa Tambong yang dihasilkan berbau sangat menyengat, karena komposisi sayuran yang digunakan saat proses pembuatan eco-enzyme sebelumnya lebih banyak dibandingkan buah. Sehingga dibutuhkan bahan tambahan untuk dapat meminimalisir bau dari eco-enzyme apabila ingin membuat produk diversifikasi dari cairan eco-enzyme FI, termasuk sabun cuci piring.

Keberadaan enzim yang dihasilkan selama proses fermentasi mengakibatkan terjadinya reaksi pencoklatan. Reaksi pencoklatan ini dapat diklasifikasikan menjadi dua yaitu reaksi pencoklatan enzimatis dan reaksi pencoklatan non-enzimatis. Reaksi pencoklatan enzimatis adalah proses kimia yang terjadi pada sayuran dan buah-buahan oleh enzim polifenol oksidase yang menghasilkan pigmen warna coklat (melanin). Proses pencoklatan enzimatis memerlukan enzim polifenol oksidase dan oksigen untuk berhubungan dengan substrat tersebut. Enzim-enzim yang dikenal yaitu fenol oksidase, polifenol oksidase, fenolase/polifenolase, enzim-enzim ini bekerja secara spesifik untuk substrat tertentu<sup>7</sup>. Reaksi ini dapat terjadi bila jaringan tanaman terpotong, terkupas, dan karena kerusakan secara mekanis. Reaksi ini banyak terjadi pada buah-buahan atau sayuran yang banyak mengandung substrat senyawa fenolik seperti catechin dan turunannya yaitu tirosin, asam kafeat, asam klorogenat, serta leukoantosianin. Reaksi pencoklatan enzimatis pada bahan pangan ini memiliki dua macam dampak yaitu dampak yang menguntungkan dan juga dampak yang merugikan. Dampak yang menguntungkan misalnya saja pada teh hitam, teh oolong dan teh hijau. Reaksi pencoklatan enzimatis bertanggung jawab pada warna dan flavor yang terbentuk<sup>8</sup>. Begitu juga yang terjadi pada produk pangan lain seperti misalnya kopi. Polifenol oksidase juga bertanggung jawab pada karakteristik warna coklat keemasan pada buah-buahan yang telah dikeringkan seperti kismis, buah prem, dan buah ara. Reaksi pencoklatan ini dapat dihambat dengan adanya asam asetat. Asam asetat menghambat

---

<sup>5</sup> Kompasiana, "Mengetahui Eco-Enzyme", (2022), online: <<https://www.kompasiana.com/meyfanurisnaeni5752/622f567980a65a41536423a4/mengetahui-eco-enzyme>>.

<sup>6</sup> Ola Lasekan & Kassim A Abbas, "Distinctive Exotic Flavor and Aroma Compounds of some Exotic Tropical Fruits and Berries: A Review" (2012) 52:8 Crit Rev Food Sci Nutr 726–735.

<sup>7</sup> Winarno F G, *Kimia Pangan dan Gizi* (Jakarta: Gramedia, 1997).

<sup>8</sup> Fennema & Owen R, *Food Chemistry* (New York: Marcell Dekker Inc, 1996).

pencoklatan dengan cara menurunkan pH lingkungan sampai pH-nya di bawah 3, sementara pH optimum PPO (polifenolase) pada buah pir adalah sekitar 5-7. Oleh sebab itu PPO tersebut menjadi inaktif<sup>9</sup>. Cairan ecoenzyme yang dihasilkan oleh PKK Desa Tambong mempunyai warna kecoklatan yang artinya banyak dihasilkan enzyme yang berasal dari komposisi buah-buahan dan sayur yang digunakan. Selain itu aroma yang dihasilkan juga khas sangat menyengat karena karakteristik komposisi campuran bahan yang telah digunakan.

Selain karakteristik eco-enzyme, macam-macam penggunaan dari eco-enzyme juga disampaikan Kembali dalam kegiatan ini. Eco-enzyme mempunyai banyak manfaat dalam bidang kesehatan, pertanian, peningkatan kualitas lingkungan, termasuk aplikasi sebagai pupuk tanaman, kompos, penyembuh berbagai jenis luka, aroma terapi, handsanitizer, pembersih peralatan makan dan detergen, membersihkan kamar mandi dan keuntungan-keuntungan lainnya<sup>10</sup>

Sabun adalah bahan yang digunakan untuk mencuci, baik pakaian, perabotan, badan, dan lain-lain yang terbuat dari campuran alkali (natrium atau kalium hidroksida), dan trigliserida dari asam lemak rantai karbon C<sub>16</sub><sup>11</sup> serta garam sodium atau potassium<sup>12</sup>. Kandungan utama penyusun sabun adalah asam lemak dan alkali. Asam lemak merupakan monokarboksilat berantai panjang dengan panjang rantai yang berbeda-beda, tetapi bukan siklik atau bercabang. Pada umumnya monokarboksilat yang ditemukan di alam tidak bercabang dan memiliki jumlah atom genap<sup>13</sup>. Asam lemak yang berikatan dengan garam sodium (NaOH) dikenal dengan nama hard soaps, sedangkan asam lemak yang berikatan dengan garam potassium (KOH) dikenal dengan nama *soft soaps*<sup>14</sup>

Sabun cair yang mengandung bahan aktif antimikroba menghilangkan lebih banyak bakteri dibandingkan dengan sabun biasa<sup>15</sup>. Beberapa hasil penelitian melaporkan bahwa ecoenzyme memiliki aktivitas antimikroba dan mengandung asam organik<sup>16</sup>. Asam sitrat pada jeruk nipis mempunyai sifat yang mirip dengan asam asetat yaitu sifat asam lemah dengan pH 2. Kandungan kulit buah jeruk, selain rasa asam dan beraroma sedap yang khas, serta mengandung asam sitrat yang cukup tinggi (sekitar

---

<sup>9</sup> Zulfahnur et al, "MEMPELAJARI PENGARUH REAKSI PENCOKLATAN ENZIMATIS PADA BUAH DAN SAYUR" (2009).

<sup>10</sup> Eco Enzye Nusantara, *Modul Belajar Pembuatan Ecoenzyme 2020* (2020).

<sup>11</sup> Mochamad Zulkifli & Teti Estiasih, "SABUN DARI DISTILAT ASAM LEMAK MINYAK SAWIT" (2014) 2:4 J Pangan Dan Agroindustri 170–177.

<sup>12</sup> Debbi Purnamawati, "KAJIAN PENGARUH KONSENTRASI SUKROSA DAN ASAM SITRAT TERHADAP MUTU SABUN TRANSPARAN" 116.

<sup>13</sup> Winarno F. G, *supra* note 7.

<sup>14</sup> Purnamawati, *supra* note 12.

<sup>15</sup> Alea Ester Tuden Ordoyo & Melbert Sepe, "(PDF) Antibacterial potential of liquid hand soap with Piper aduncum leaf extract" (2019) 7:1 Int J Life Sci 1–9.

<sup>16</sup> K Neupane & R Khadka, "Production of Garbage Enzyme from Different Fruit and Vegetable Wastes and Evaluation of its Enzymatic and Antimicrobial Efficacy" (2019) undefined, online: <<https://www.semanticscholar.org/paper/Production-of-Garbage-Enzyme-from-Different-Fruit-Neupane-Khadka/3737a89f0e09ccfbdd17d64d0383c29e44b38bac>>.

8,7%)<sup>17</sup>. Dalam kegiatan kali ini, pembuatan sabun dari eco-enzyme bisa dilakukan karena proses penguraian bahan dalam ecoenzyme akan menghasilkan filtrat yang kaya akan asam amino dan asam asetat sehingga dapat digunakan sebagai pembersih<sup>18</sup>.

Pembuatan asam asetat diantaranya melibatkan dua tahap fermentasi, yaitu anaerob dan aerob. Fermentasi anaerob menghasilkan alkohol, sedangkan fermentasi aerob untuk merubah alkohol menjadi asam asetat digunakan bakteri<sup>19</sup>. Proses fermentasi pada ecoenzyme berlangsung selama kurang lebih 90 hari. Ecoenzyme akan menghasilkan sejumlah alkohol dan asam organik termasuk asam asetat. Proses fermentasi merupakan suatu upaya bakteri untuk memperoleh energi dari karbohidrat dalam kondisi anaerobik dan aerobik, dengan produk sampingan berupa alkohol atau asam asetat, hal ini tergantung dari jenis mikroorganismenya<sup>20</sup>. Pembuatan asam asetat pada limbah sampah organik yaitu kulit nanas kering memiliki keunggulan lebih cepat proses fermentasi sehingga dari segi waktu lebih efisien, namun hasil produk sangat sedikit<sup>21</sup>. Di Indonesia, kebutuhan asam asetat masih harus di impor, sehingga perlu diusahakan kemandirian dalam penyediaan bahannya<sup>22</sup>. Asam asetat yang termasuk asam organik dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme. Ecoenzyme karena sifatnya yang asam digunakan dalam pembersihan peralatan, pembersihan lantai. juga karena baunya mengusir nyamuk<sup>23</sup>. Asam asetat juga memberikan aroma dan rasa asam pada cairan atau makanan<sup>24</sup>.

Cuka atau asam asetat memiliki rumus kimia  $\text{CH}_3\text{COOH}$  Adanya perbedaan elektron negatif di antara O dan  $\text{H}^+$  pada gugus OH yang lebih besar dibandingkan CO dan OH pada gugus COOH menyebabkan gugus OH akan lebih mudah putus dan menghasilkan ion H yang terbentuk kemudian berikatan dengan 3 molekul C tersier yang terdapat pada komposit sehingga menyebabkan perubahan warna<sup>25</sup>. Asam asetat atau lebih dikenal sebagai asam cuka  $\text{CH}_3\text{COOH}$  adalah suatu senyawa berbentuk cairan, tak berwarna, berbau menyengat, memiliki rasa asam yang tajam dan larut di

---

<sup>17</sup> Rukmana, H R, *Budidaya Stevia* (Jakarta: Kanisius, 2003).

<sup>18</sup> Megawati, Seri; Nugroho, *supra* note 4.

<sup>19</sup> Putra GPG, Wartini N M, & Damayanti LPT, "Kajian Metode dan Waktu Fermentasi Cairan Pulpa pada Perubahan Karakteristik Cuka Kakao" (2017) 37:1 Agritech 39.

<sup>20</sup> Destyana Larasati, Andari Puji Astuti & Endang Tri Wahyuni Maharani, "UJI ORGANOLEPTIK PRODUK ECO-ENZYME DARI LIMBAH KULIT BUAH (STUDI KASUS DI KOTA SEMARANG)" (2020) 4:0 EDUSAINTEK, online: <<https://prosiding.unimus.ac.id/index.php/edusaintek/article/view/569>>.

<sup>21</sup> Nissa Ulfatu Rohmah, Andari Puji Astuti & Endang Tri Wahyuni Maharani, "ORGANOLEPTIC TEST OF THE ECOENZYME PINEAPPLE HONEYWITH VARIATIONS IN WATER CONTENT" (2020) 4:0 EDUSAINTEK, online: <<https://prosiding.unimus.ac.id/index.php/edusaintek/article/view/582>>.

<sup>22</sup> Hardoyo Hardoyo et al, "KONDISI OPTIMUM FERMENTASI ASAM ASETAT MENGGUNAKAN" (2012) 13:1 J Sains MIPA Univ Lampung, online: <<https://jurnal.fmipa.unila.ac.id/sains/article/view/276>>.

<sup>23</sup> Lapsia Vama, "PRODUCTION, EXTRACTION AND USES OF ECO-ENZYME USING CITRUS FRUIT WASTE: WEALTH FROM WASTE", (2020), online: <[https://www.semanticscholar.org/paper/PRODUCTION%2C-EXTRACTION-AND-USES-OF-ECO-ENZYME-USING-](https://www.semanticscholar.org/paper/PRODUCTION%2C-EXTRACTION-AND-USES-OF-ECO-ENZYME-USING-Vama/9314f27781d8ddba984df3d4f7605d052b517642)

Vama/9314f27781d8ddba984df3d4f7605d052b517642>.

<sup>24</sup> Buckle K et al, *Ilmu Pangan* (Jakarta: UI Press, 2009).

<sup>25</sup> Evica F L Makasenda, Dinar A Wicaksono & Johanna A Khoman, "Perubahan Warna Resin Komposit pada Perendaman Larutan Cuka (Asam Asetat) dan Jeruk Nipis (Citrus arantifolia)" (2018) 6:2 E-GiGi, online: <<https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/egigi/article/view/20149>>.

dalam air, alkohol, gliserol, dan eter. Asam asetat mempunyai aplikasi yang sangat luas dibidang industri dan pangan. Di Indonesia, kebutuhan asam asetat masih harus di impor, sehingga perlu di usahakan kemandirian dalam penyediaan bahan<sup>26</sup>, oleh karena itu pemanfaatan ecoenzyme selain mengurangi limbah organik seperti buah-buahan dan sayur juga bisa memproduksi asam asetat.

Permintaan sabun cair cenderung mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Hal ini disebabkan karena sabun cair memiliki beberapa keunggulan, yaitu lebih praktis, higienis dan ekonomis<sup>27</sup>. Dengan demikian hal ini menjadi peluang cerah dalam pengembangan produk sabun cuci piring eco-enzyme yang dibuat untuk bisa dikenalkan bahkan dikomersialkan ke masyarakat luas.

Sesudah masyarakat mendapatkan pengetahuan yang cukup terkait karakteristik ecoenzyme dan metode dasar pembuatan sabun, Langkah selanjutnya yang dilakukan adalah melakukan pengenalan bahan-bahan yang akan digunakan dalam kegiatan praktek dan menjelaskan karakteristik dan manfaat bahan-bahan tersebut. Hal ini bertujuan agar masyarakat memahami dasar cara penggunaan dan fungsi dari alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan sabun cair. Langkah selanjutnya yang dilakukan adalah kegiatan praktik bersama pembuatan sabun cuci piring cair. Prosedur pembuatan sabun cuci piring cair yang diterapkan dalam kegiatan praktik dapat dilihat pada Gambar 2a dan 2b, dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Rebus air bersih di panci hingga mendidih.
2. Masukkan mess dalam air mendidih, aduk sampai cair. Ketika mess berbusa, saring busa dan aduk-aduk agar semua mess benar-benar larut.
3. Matikan kompor lalu biarkan larutan mess dingin.
4. Encerkan eco-enzyme murni dengan air bersih.
5. Ambil sedikit air enceran eco-enzyme, masukkan ke dalam ember/wadah.
6. Masukkan garam dapur (NaCl) ke dalam larutan eco-enzyme yang sebelumnya diambil, aduk hingga larut. Jika terdapat endapan garam di saringan, endapan dibuang.
7. Masukkan larutan mess ke dalam sisa air enceran eco-enzyme (no.4) sedikit-sedikit sambil diaduk rata.
8. Masukkan foam booster dalam larutan garam dapur dan eco-enzyme lalu aduk rata.
9. Masukkan Edta dalam larutan foam booster, aduk rata.
10. Masukkan asam sitrat dalam larutan foam booster, aduk rata.
11. Campurkan antara larutan foam garam dengan larutan mess sedikit demi sedikit sambil diaduk agar homogen. Lakukan hingga cairan tercampur sepenuhnya atau hingga tingkat kekentalan yang dikehendaki tercapai.
12. Campurkan parfum dalam larutan dan aduk rata.
13. Tutup larutan sabun yang dihasilkan. Diamkan semalam hingga busa menghilang.
14. Masukkan sabun cair dalam kemasan botol yang sudah disiapkan. Produk sabun yang telah dikemas dapat dilihat pada Gambar 2c.

---

<sup>26</sup> Hardoyo et al, *supra* note 22.

<sup>27</sup> Watkinson C, *Liquid Soap Cleaning Up Share* (Inform 11, Champaign: AOCs Press, 2000).



Gambar 2. Kegiatan Praktik Pembuatan Sabun Cair : a). Pelarutan mess dalam air mendidih. b). Penambahan garam dalam larutan dan pengadukan larutan agar homogen. c) Produk sabun cair cuci piring PKK Desa Tambong.

Penambahan beberapa bahan yang digunakan sebagai bahan tambahan dalam proses pembuatan sabun di atas menggunakan bahan kimia sesedikit mungkin dan paling rendah resiko kimianya (aman). Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan sabun terdiri dari bahan pendukung yaitu pewarnaan (jika diperlukan) dan *fragrance* (pewangi) serta bahan utama (eco-enzyme). Bahan tersebut digunakan untuk meningkatkan nilai dan kualitas produk sabun<sup>28</sup>.

EDTA berfungsi sebagai chelating agent, builder sekaligus pengawet pada detergent/sabun dan kosmetik, juga berfungsi untuk membantu efisiensi surfaktan dalam proses pembersihan kotoran, sekaligus menyingkirkan ion penyebab kesadahan dari cairan pencuci dan mencegah ion tersebut merusak kerja surfaktan. EDTA ini bentuknya serbuk berfungsi sebagai pengawet sabun cair. Pengawet ini bis bertahan selama 8 tahun. EDTA, merupakan senyawa yang mudah larut dalam air, serta dapat diperoleh dalam keadaan murni<sup>29</sup>. MES merupakan salah satu jenis surfaktan anionik yang memiliki kelebihan pada daya pembersih, tahan terhadap kesadahan dan ramah lingkungan karena mudah di daur ulang oleh alam. Surfaktan adalah senyawa yang

<sup>28</sup> Dahliani Silvia Sianiar, Ni Luh Gede Ratna Juliasih & Agung Abadi Kiswandono, "PEMBUATAN SABUN CAIR CUCI PIRING BERBASIS SURFAKTAN SODIUM LOURYL SULFATE" (2021) 6:02 Anal Environ Chem 188–196.

<sup>29</sup> "Apakah EDTA Aman? - beritapagi.net", online: <<https://beritapagi.net/jawab/apakah-edta-aman/>>.

berfungsi menurunkan tegangan antara dua permukaan. Surfaktan juga dapat berfungsi sebagai deterjen, bahan pembasah, pengemulsi, bahan pembusa (*foaming agent*) dan pendispersi. Surfaktan ini terbuat dari olahan minyak kelapa sawit, berbeda dengan surfaktan lain yang terbuat dari bahan kimia toxic sehingga menyebabkan polutan yang sulit di degradasi oleh alam<sup>30</sup>.

Busa adalah sistem koloid dengan fase terdispersi gas dan medium pendispersi zat cair. Fase terdispersi gas biasanya berupa udara atau CO<sub>2</sub>. Kestabilan busa diperoleh dari adanya surfaktan. Surfaktan memiliki gugus hidrofilik dan hidrofobik. Gugus hidrofilik terikat dengan molekul air, sedangkan gugus hidrofobiknya menuju permukaan larutan dan mengarah ke udara. Ketika larutan air dan surfaktan tersebut diaduk atau dialiri udara maka gelembung udara yang keluar dari badan cairan akan dilapisi oleh lapisan tipis cairan yang mengandung surfaktan dan terbentuklah busa<sup>31</sup>.

Kebanyakan detergen yang beredar di pasaran menggunakan surfaktan toxic. Karena mereka masih berasumsi bahwa detergen yang menghasilkan busa banyak memiliki daya pembersih bagus, padahal tidak. Kualitas daya pembersih pada sabun itu tergantung pada surfaktan yang digunakan. Untuk MES sendiri memiliki daya bersih bagus, namun busa yang dihasilkan sedikit. Jadi banyak produsen sabun yang menggunakan surfaktan toxic. Padahal banyak atau sedikitnya busa juga tergantung bahan kimia yang digunakan, seperti foam booster, amphitol dan camperlan merupakan agen pembuat busa pada sabun<sup>32</sup>. Dalam kegiatan praktik digunakan mess dan foam booster sebagai pembusa yang ramah lingkungan. Penambahan foam booster dilakukan dengan harapan busa yang terbentuk lebih melimpah. Penggunaan busa detergen di yakini dapat mengganggu ekosistem air karena mampu mengurangi pasokan oksigen dalam air. Bahkan dalam beberapa kasus surfaktan toxic dapat menimbulkan keracunan pada biota air dan berbahaya karena berpotensi merusak insang ikan. Selain itu, juga rawan akan iritasi kulit karena bagaimanapun juga surfaktan toxic merupakan bahan kimia<sup>33</sup>.

Selain bahan di atas, ditambahkan juga bahan aditif lain seperti parfum yang dosisnya dapat disesuaikan berdasarkan jumlah sabun yang dihasilkan. Selain itu dapat juga ditambahkan bahan pewarna untuk membuat produk lebih menarik<sup>34</sup>. Dalam kegiatan praktik yang sudah dilakukan, tidak diberikan penambahan bahan pewarna karena dari pewangi yang digunakan sudah berhasil merubah warna cairan eco-enzyme yang awalnya coklat menjadi hijau cerah dan menarik. Pewarna makanan dapat ditambahkan pada proses pembuatan sabun. Pewarna sabun dibolehkan sepanjang memenuhi syarat dan peraturan yang ada, pigmen yang dipakai harus stabil dan konsentrasinya kecil (0,01-0,5%). Untuk menambah efek berkilau pada sabun dapat

---

<sup>30</sup> "MES, Surfaktan Detergen Ramah Lingkungan - Kompasiana.com", online: <<https://www.kompasiana.com/roha70812/61a9c7fe62a7045991125a24/mes-surfaktan-detergen-ramah-lingkungan>>.

<sup>31</sup> Silvia Sianiar, Gede Ratna Juliasih & Abadi Kiswandono, *supra* note 28.

<sup>32</sup> note 30.

<sup>33</sup> *Ibid.*

<sup>34</sup> Silvia Sianiar, Gede Ratna Juliasih & Abadi Kiswandono, *supra* note 28.

ditambahkan titanium dioksida (0,01%)<sup>35</sup>. Penambahan zat aditif ke dalam sabun dilakukan dengan mengaduk sampai merata.

Sabun dapat dibuat dengan dua cara yaitu proses saponifikasi dan proses netralisasi minyak. Pada proses saponifikasi minyak akan diperoleh produk sampingan yaitu gliserol, sedangkan sabun yang diperoleh dengan proses netralisasi tidak menghasilkan gliserol. Proses saponifikasi terjadi karena reaksi antara trigliserida dengan alkali, sedangkan proses netralisasi terjadi karena reaksi antara asam lemak dengan alkali<sup>36</sup>. Proses pembuatan sabun cuci piring dapat terjadi karena adanya proses saponifikasi yang menghidrolisis asam lemak/minyak oleh adanya basa kuat (NaOH atau KOH) atau dikenal dengan larutan alkali (lye)<sup>37</sup>. Proses ini menghasilkan sabun berupa garam natrium dari asam lemak/minyak).

Kandungan zat-zat yang terdapat pada sabun juga bervariasi sesuai dengan sifat dan jenis sabun. Larutan alkali yang digunakan dalam pembuatan sabun bergantung pada jenis sabun tersebut. Analisis alkali bebas merupakan residu yang tidak bereaksi pada pembentukan sabun. Alkali bebas memiliki kecenderungan semakin menurun akibat lama pengadukan dan akibat rasio air/sabun. Hal ini akibat adanya reaksi alkali dengan asam-asam lemak yang terdapat pada minyak hasil pemurnian sehingga reaksi penyabunan semakin sempurna, yang berdampak pada penurunan alkali bebas. Adanya penurunan alkali bebas ini juga disebabkan oleh rasio air/sabun yang ditambahkan, karena air dapat menurunkan konsentrasi alkali bebas dalam sabun. Semakin rendah residu alkali bebas semakin dianjurkan untuk menjamin kesempurnaan reaksi penyabunan dan efek antibakteria<sup>38</sup>.

Dalam pembuatan juga ditambahkan bahan berupa asam sitrat yang merupakan senyawa organik. Asam sitrat adalah asam hidroksi trikarboksilat 2 hidroksi - 1, 2, 3 - propana trikarboksilat yang diperoleh dari ekstraksi buah-buahan atau hasil proses fermentasi<sup>39</sup>. Keasaman asam sitrat disebabkan oleh adanya tiga gugus karboksil (COOH), dimana dalam bentuk larutan masing-masing gugus akan melepaskan ion protonnya. Jika ini terjadi maka akan terbentuk ion sitrat.

Sitrat membuat penyangga yang sangat baik untuk mengendalikan pH<sup>40</sup>. suhu kamar, asam sitrat berbentuk bubuk kristal putih terdiri dari asam sitrat yang tidak berair anhydrous atau sebagai monohydrate satu molekul air dalam setiap molekul asam

---

<sup>35</sup> Syarif M Wasitaatmadja, *Penuntun Ilmu Kosmetik Medik* (Depok: UI-PRESS, 1997).

<sup>36</sup> Kirk, R E et al, in *Encycl Chem Technol* (New York: Interscience Publishers, 1954).

<sup>37</sup> Dwinna (Balai Besar Kimia dan Kemasan) Rahmi, "Sabun Alami, Aman, Ekonomis dan Ramah Lingkungan", (2020), online: <[<sup>38</sup> Susingghih Wijana, Soemarjo, & Titik Harnawi, "STUDI PEMBUATAN SABUN MANDI CAIR DARI DAUR ULANG STUDI PEMBUATAN SABUN MANDI CAIR DARI DAUR ULANG SABUN MANDI CAIR DARI DAUR ULANG MINYAK GORENG BEKAS MINYAK GORENG BEKAS\(KAJIAN PENGARUH PENGARUH PENGARUH LAMA PENGADUKAN LAMA PENGADUKAN DAN RAS DAN RASIO AIR:SABUN TERHADAP IO AIR:SABUN TERHADAP IO AIR:SABUN TERHADAP KUALITAS KUALITAS KUALITAS\)" \(2009\) 10:1 J Teknol Pertan 54-61.](http://bbkk.kemenperin.go.id/page/bacaartikel.php?id=eBUslPe4dbfkLcX9OtZ0w_IPUCW2nm7RuzzQbzgL_s0,#:~:text=Saponifikasi%20adalah%20reaksi%20hidrolisis%20asam,natrium%20dari%20asam%20lemak%20minyak.></a>></p></div><div data-bbox=)

<sup>39</sup> Wikipedia, "Asam sitrat", (12 November 2022), online: <[>](https://id.wikipedia.org/wiki/Asam_sitrat).

<sup>40</sup> Purnamawati, *supra* note 12.

sitrat. Asam sitrat anhydrous mengkristal dari air panas sedangkan monohydrate dikristalkan dari air dingin. Asam sitrat monohydrate dapat dikonversi menjadi anhydrous melalui pemanasan di atas 74°C<sup>41</sup>. Dalam industri, asam sitrat paling banyak digunakan dalam industri pangan (60%), farmasi (16%), kulit dan industri sejenisnya (5%), kosmetika (3%), serta industri lainnya (1%)<sup>42</sup>. Asam sitrat juga mempunyai manfaat lain untuk mengusir kontaminan sabun, seperti yang diungkapkan oleh Swern<sup>43</sup>. Metode yang umum dipakai untuk menyingkirkan kontaminasi logam, yang khususnya bermanfaat sebagai proses tambahan pada deodorisasi adalah dengan memanfaatkan senyawa yang disebut penyapu logam yang dapat membentuk suatu kompleks tidak aktif dengan besi dan logam-logam berat lainnya. Senyawa yang dikenal di mancanegara selama bertahun-tahun sebagai penyapu logam tersebut adalah senyawa-senyawa asam seperti asam fosfat dan asam organik (sitrat dan tartarat). Penggunaan lain dari asam sitrat dalam sabun atau deterjen adalah kemampuannya sebagai penyapu logam-logam berat dalam air sadah. Asam sitrat berfungsi sebagai chelating agent, yaitu senyawa yang dapat mengikat logam-logam divalen seperti Mn, Mg dan Fe yang sangat diperlukan sebagai katalisator dalam reaksi-reaksi biologis<sup>44</sup>. Karena itu, reaksi biologis dapat dihambat dengan penambahan asam sitrat<sup>45</sup>.

Sifat sabun juga dipengaruhi oleh bahan baku pendukung, antara lain gliserin, yang berperan sebagai humektan. Etanol sebagai pelarut dapat membuat sabun menjadi lebih transparan. Dietanolamin (DEA) berfungsi untuk menstabilkan busa dan membuat sabun menjadi lebih lembut<sup>46</sup>. Sabun yang baik harus memiliki daya bersih yang tinggi dan tetap efektif. Berdasarkan hasil uji coba yang telah dilakukan, sabun cuci piring yang dihasilkan mempunyai daya pembersih yang baik karena mampu mengangkat kotoran dengan baik pada peralatan makan (kesat). Kriteria lain yang menjadi ciri sabun yang baik adalah sebagai berikut :

1. Sabun bersifat basa. Sabun adalah garam alkali dari asam lemak suhu tinggi sehingga akan dihidrolisis parsial oleh air. Karena itu larutan sabun dalam air bersifat basa.
2. Sabun menghasilkan buih atau busa. Jika larutan sabun dalam air diaduk maka akan menghasilkan buih, peristiwa ini tidak akan terjadi pada air sadah (air yang mengandung garam). Dalam hal ini sabun dapat menghasilkan buih setelah garam Mg atau Ca dalam air mengendap.
3. Sabun mempunyai sifat membersihkan. Sifat ini disebabkan proses kimia koloid. Sabun (garam natrium dari asam lemak) digunakan untuk mencuci kotoran yang bersifat polar maupun non polar. Sabun mempunyai gugus polar dan non polar. Saat dipakai mencuci sabun berperan sebagai emulsifier sehingga sabun dikatakan dapat membersihkan lemak dan kotoran. Molekul sabun mempunyai rantai hidrogen

---

<sup>41</sup> Wikipedia, *supra* note 39.

<sup>42</sup> Purnamawati, *supra* note 12.

<sup>43</sup> Swern, DB, *Industrial Oil and Fat Product*, 3rd production (New York: A Willey Interscience Publication, John Wiley and Sons, 1964).

<sup>44</sup> FG Winarno & Betty Sri Laksmi, *Dasar pengawetan sanitasi & keracunan* (Bogor, 1974).

<sup>45</sup> Wikipedia, *supra* note 39.

<sup>46</sup> *Ibid.*

$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}$  yang bertindak sebagai ekor yang bersifat hidrofobik (tidak suka air) dan larut dalam zat organik<sup>47</sup>. Jika sabun dilarutkan di dalam air, ujung hidrofilik dari molekulnya ditarik ke dalam air dan melarutkannya, tetapi bagian hidrofobik ditolak oleh molekul air. Akibatnya, suatu lapisan tipis terbentuk di atas permukaan air, dan secara drastis menurunkan tegangan permukaan air (tarigan 1983 dalam skripsi). Sedangkan  $\text{COONa}^+$  sebagai kepala yang bersifat hidrofilik (suka air) dan larut dalam air<sup>48</sup>. Sabun memiliki gugus non polar yaitu gugus ( $-R$ ) yang akan mengikat kotoran, dan gugus ( $-\text{COONa}$ ) yang akan mengikat air karena sama-sama gugus polar. Jika larutan sabun tersebut mengenai sesuatu yang berlemak atau berminyak, maka bagian molekul sabun langsung terorientasi. Bagian hidrofobik membalut kotoran yang bersifat minyak, sedang bagian hidrofilik tetap larut dalam fase air. Dengan gerakan mekanis membilas maka minyak dan lemak terdispersi menjadi tetesan-tetesan kecil dan molekul sabun tersusun sendiri mengelilingi permukaannya. Tetesan lemak atau minyak yang dikelilingi oleh molekul sabun tersebut disebut misela. Karena gugus karboksilat dari molekul sabun terproyeksi ke luar, permukaan misela menjadi bermuatan negatif. Seluruh misela menjadi larut dalam air dan terbuang bersama air pencuci. Proses pembersihan berlangsung dengan menurunkan tegangan permukaan air dan mengemulsikan kotoran. Kotoran dapat lepas karena terikat pada sabun dan sabun terikat pada air<sup>49</sup>.

Berdasarkan sifat-sifat sabun di atas, produk sabun yang dibuat telah memenuhi kriteria sebagai sabun yang baik. sehingga produk sabun cair cuci piring eco-enzyme yang dibuat saat kegiatan penyuluhan bisa dikatakan berhasil. Bahan yang mengandung kotoran dan minyak, bagian yang bersifat hidrofobik pada sabun akan larut dalam minyak dan mengepung kotoran minyak, sedangkan bagian hidrofilik akan terlepas dari permukaan yang dibersihkan dan terdispersi dalam air sehingga dapat dicuci<sup>50</sup>.

Sesudah kegiatan praktik pembuatan sabun cuci piring berakhir, dilakukan evaluasi singkat terhadap produk yang sudah dihasilkan. Sabun cuci piring dari eco-enzyme Desa Tambong berhasil dibuat dan sudah tidak menimbulkan aroma menyengat, bahkan warga terkesima dengan perubahan warna dan aroma sabun yang dihasilkan. Selain itu sabun terbukti bisa membersihkan dan mengangkat kotoran pada peralatan makan dengan baik. di satu sisi karena pembuatan sabun cuci piring menggunakan bahan dasar organik dengan bahan tambahan yang ramah lingkungan, limbah dan busa yang dihasilkan sabun cuci piring organik ini tidak berbahaya bagi lingkungan dan ekosistem air permukaan sebagaimana dampak yang ditimbulkan oleh sabun cuci piring komersial yang murni dari bahan kimia. Warga mengaku lebih menyukai produk yang dibuat dengan proses saponifikasi ini daripada langsung menggunakan dari larutan Fl yang dipanen untuk keperluan sanitasi. Ketua PKK Desa Tambong berharap sesudah

---

<sup>47</sup> Cavitch, S M, "The Soap Maker's Companion. A Comprehensive Guide With Recipes, Techniques and Know-How" in (Storey Book, 2001) 228.

<sup>48</sup> Susingih Wijana, Soemarjo, & Titik Harnawi, *supra* note 38.

<sup>49</sup> Cavitch, S. M., *supra* note 47.

<sup>50</sup> Djatmiko, B & A Pandjiwidjaja, *Tehnologi Minyak dan Lemak I*. (Bogor: Jurusan Tehnologi Industri Fateta IPB, 1984).

kegiatan ini berakhir, akan nada kesinambungan agar masyarakat terutama PKK dapat produktif dan mengangkat nama Desa Tambong ke depannya.

#### IV. PENUTUP

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini berlangsung dengan lancar. Dari kegiatan yang sudah terlaksana dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Meningkatnya pengetahuan dan keterampilan warga Desa Tambong yang semula tidak dapat memanfaatkan cairan hasil fermentasi eco-enzyme menjadi produk sabun cuci piring yang ramah lingkungan.
2. Produk sabun cuci piring yang dihasilkan berhasil dibuat dan lebih digemari oleh masyarakat dalam penggunaannya.

#### V. DAFTAR PUSTAKA

Buckle, K. *Ilmu Pangan* (Jakarta: UI Press, 2009).

Djarmiko, B & A Pandjiwidjaja, *Tehnologi Minyak dan Lemak I*. (Bogor: Jurusan Tehnologi Industri Fateta IPB, 1984).

Eco Enzye Nusantara, *Modul Belajar Pembuatan Ecoenzyme 2020* (2020).

Fennema & Owen R, *Food Chemistry* (New York: Marcell Dekker Inc, 1996).

FG Winarno & Betty Sri Laksmi, *Dasar pengawetan sanitasi & keracunan* (Bogor, 1974).

Rukmana, H R, *Budidaya Stevia* (Jakarta: Kanisius, 2003).

Swern, DB, *Industrial Oil and Fat Product*, 3rd production (New York: A willey Interscience Publication, John Wiley and Sons, 1964).

Syarif M Wasitaatmadja, *Penuntun Ilmu Kosmetik Medik* (Depok: UI-PRESS, 1997).

Watkinson C, *Liquid Soap Cleaning Up Share* (Inform II, Champaign: AOCs Press, 2000).

Winarno F G, *Kimia Pangan dan Gizi* (Jakarta: Gramedia, 1997).

Alea Ester Tuden Ordoyo & Melbert Sepe, "(PDF) Antibacterial potential of liquid hand soap with Piper aduncum leaf extract" (2019) 7:1 Int J Life Sci 1–9.

Cavitch, S M, "The Soap Maker's Companion. A Comprehensive Guide With Recipes, Techniques and Know-How" in (Storey Book, 2001) 228.

Hardoyo, Hardoyo et al, "KONDISI OPTIMUM FERMENTASI ASAM ASETAT MENGGUNAKAN" (2012) 13:1 J Sains MIPA Univ Lampung, online: <<https://jurnal.fmipa.unila.ac.id/sains/article/view/276>>.

Kirk, R E et al, in *Encycl Chem Technol* (New York: Interscience Publishers, 1954).

Larasati, Destyana, Andari Puji Astuti & Endang Tri Wahyuni Maharani, “UJI ORGANOLEPTIK PRODUK ECO-ENZYME DARI LIMBAH KULIT BUAH (STUDI KASUS DI KOTA SEMARANG)” (2020) 4:0 EDUSAINTEK, online: <<https://prosiding.unimus.ac.id/index.php/edusaintek/article/view/569>>.

Lasekan, Ola & Kassim A Abbas, “Distinctive Exotic Flavor and Aroma Compounds of some Exotic Tropical Fruits and Berries: A Review” (2012) 52:8 Crit Rev Food Sci Nutr 726–735.

Makasenda, Evica F L, Dinar A Wicaksono & Johanna A Khoman, “Perubahan Warna Resin Komposit pada Perendaman Larutan Cuka (Asam Asetat) dan Jeruk Nipis (Citrus arantifolia)” (2018) 6:2 E-GiGi, online: <<https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/egigi/article/view/20149>>.

Megawati, Seri; Nugroho, Adi, “Studi Kelayakan Produk Sabun BATang Berbahan Dasar Minyak Jelantah dengan Media Bantu Ecoenzyme” (2021) 15:3 Agointek J Teknol Ind Pertan 792–805.

Mochamad Zulkifli & Teti Estiasih, “SABUN DARI DISTILAT ASAM LEMAK MINYAK SAWIT” (2014) 2:4 J Pangan Dan Agroindustri 170–177.

Neupane, K & R Khadka, “Production of Garbage Enzyme from Different Fruit and Vegetable Wastes and Evaluation of its Enzymatic and Antimicrobial Efficacy” (2019) undefined, online: <<https://www.semanticscholar.org/paper/Production-of-Garbage-Enzyme-from-Different-Fruit-Neupane-Khadka/3737a89f0e09ccfbdd17d64d0383c29e44b38bac>>.

Purnamawati, Debbi, “KAJIAN PENGARUH KONSENTRASI SUKROSA DAN ASAM SITRAT TERHADAP MUTU SABUN TRANSPARAN” 116.

Putra GPG, Wartini N M, & Damayanti LPT, “Kajian Metode dan Waktu Fermentasi Cairan Pulpa pada Perubahan Karakteristik Cuka Kakao” (2017) 37:1 Agritech 39.

Rohmah, Nissa Ulfatu, Andari Puji Astuti & Endang Tri Wahyuni Maharani, “ORGANOLEPTIC TEST OF THE ECOENZYME PINEAPPLE HONEYWITH VARIATIONS IN WATER CONTENT” (2020) 4:0 EDUSAINTEK, online: <<https://prosiding.unimus.ac.id/index.php/edusaintek/article/view/582>>.

Silvia Sianiar, Dahliani, Ni Luh Gede Ratna juliasih & Agung Abadi Kiswandono, “PEMBUATAN SABUN CAIR CUCI PIRING BERBASIS SURFAKTAN SODIUM LOURYL SULFATE” (2021) 6:02 Anal Environ Chem 188–196.

Susinggih Wijana, Soemarjo, & Titik Harnawi, “STUDI PEMBUATAN SABUN MANDI CAIR DARI DAUR ULANG STUDI PEMBUATAN SABUN MANDI CAIR DARI DAUR ULANG SABUN MANDI CAIR DARI DAUR ULANG MINYAK GORENG BEKAS MINYAK GORENG BEKAS(KAJIAN PENGARUH PENGARUH PENGARUH LAMA PENGADUKAN LAMA PENGADUKAN DAN RAS DAN RASIO AIR:SABUN TERHADAP IO AIR:SABUN TERHADAP IO AIR:SABUN TERHADAPKUALITAS KUALITAS KUALITAS)” (2009) 10:1 J Teknol Pertan 54–61.

Zulfahnur et al, “MEMPELAJARI PENGARUH REAKSI PENCOKLATAN ENZIMATIS PADA BUAH DAN SAYUR” (2009).

Badan Pusat Statistik, “Kabupaten Banyuwangi Dalam Angka 2021.”, (2021), online: <<https://banyuwangikab.bps.go.id/publication/2021/02/26/92c9d6985269031f62f278b4/kabupa%0Aten-banyuwangi-dalam-angka-2021.html>>.

Dinas Lingkungan Hidup, “Sosialisasi dan Pemanfaatan Sampah”, (2019).

Kompasiana, “Mengenal Eco-Enzyme”, (2022), online: <<https://www.kompasiana.com/meyfanurisnaeni5752/622f567980a65a41536423a4/mengenal-eco-enzyme>>.

Rahmi, Dwinna (Balai Besar Kimia dan Kemasan), “Sabun Alami, Aman, Ekonomis dan Ramah Lingkungan”, (2020), online: <[http://bbkk.kemenperin.go.id/page/bacaartikel.php?id=eBUslPe4dbfkLcX9OtZ0w\\_IPUCW2nm7RuzzQbzgL\\_s0,#:-:text=Saponifikasi adalah reaksi hidrolisis asam,natrium dari asam lemak%2Fminyak](http://bbkk.kemenperin.go.id/page/bacaartikel.php?id=eBUslPe4dbfkLcX9OtZ0w_IPUCW2nm7RuzzQbzgL_s0,#:-:text=Saponifikasi%20adalah%20reaksi%20hidrolisis%20asam,natrium%20dari%20asam%20lemak%20Fminyak)>.

Vama, Lapsia, “PRODUCTION, EXTRACTION AND USES OF ECO-ENZYME USING CITRUS FRUIT WASTE: WEALTH FROM WASTE”, (2020), online: <<https://www.semanticscholar.org/paper/PRODUCTION%2C-EXTRACTION-AND-USES-OF-ECO-ENZYME-USING-Vama/9314f27781d8ddba984df3d4f7605d052b517642>>.

Wikipedia, “Asam sitrat”, (12 November 2022), online: <[https://id.wikipedia.org/wiki/Asam\\_sitrat](https://id.wikipedia.org/wiki/Asam_sitrat)>.

———, “Tambong, Kabat, Banyuwangi - Wikipedia bahasa Indonesia, ensiklopedia bebas”, (2022), online: <[https://id.wikipedia.org/wiki/Tambong,\\_Kabat,\\_Banyuwangi](https://id.wikipedia.org/wiki/Tambong,_Kabat,_Banyuwangi)>.

“Apakah EDTA Aman? - beritapagi.net”, online: <<https://beritapagi.net/jawab/apakah-edta-aman/>>.

“MES, Surfaktan Detergen Ramah Lingkungan - Kompasiana.com”, online: <<https://www.kompasiana.com/roha70812/61a9c7fe62a7045991125a24/mes-surfaktan-detergen-ramah-lingkungan>>.