

NASKAH ORISINAL

Sosialisasi dan Aplikasi *Eco-Enzyme* dari Limbah Kulit Nanas sebagai Bahan Sabun Antiseptik

Devi Anggraini Putri^{1,*} | Rizka Efi Mawli² | Arum Reyan Safitri² | Dwi Aprilia Anggraini² | Metta Kristina¹

¹Program Studi S1 Farmasi Klinik dan Komunitas, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Ngudia Husada Madura, Bangkalan, Indonesia

²Program Studi D3 Teknologi Laboratorium Medis, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Ngudia Husada Madura, Bangkalan, Indonesia

Korespondensi

*Devi Anggraini Putri, Program Studi S1 Farmasi Klinik dan Komunitas, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Ngudia Husada Madura, Bangkalan, Indonesia. Alamat e-mail: devi@stikesnhm.ac.id

Alamat

Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Ngudia Husada Madura, Kampus NHM JL. RE Martadinata No.45 Mlajah, Bangkalan, Indonesia

Abstrak

Nanas (*Ananas comosus*) merupakan tanaman hortikultura yang dibudidayakan terbanyak urutan kedua di Jawa Timur, Indonesia. Hal ini sejalan dengan peningkatan produksi limbah kulit nanas. Sehingga, limbah kulit nanas berpotensi untuk diaplikasikan sebagai material maju. Penelitian sebelumnya melaporkan bahwa ekstrak kulit nanas direkomendasikan sebagai antioksidan dan antibakteri. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk memanfaatkan limbah kulit nanas sebagai *eco-enzyme* yang selanjutnya diaplikasikan sebagai bahan pembuatan sabun antiseptik. Selain itu, aplikasi *eco-enzyme* ini juga disosialisasikan kepada siswa SMAN 1 Bangkalan. Metode pengabdian yang digunakan adalah sosialisasi, aplikasi, dan evaluasi. Hasil aplikasi kegiatan pengabdian diperoleh produk sabun antiseptik berbahan *eco-enzyme* dengan hasil uji organoleptik rata-rata sebanyak 36,43% responden menyatakan suka dengan warna, penampilan, kualitas bersih, dan busa. Kemudian, sebanyak 31,43% responden menilai netral terhadap aroma; 28,57% responden menilai agak suka dengan kelembaban; dan 31,43% responden menyatakan sangat suka dengan kekesatan sabun berbahan *eco-enzyme* ini. Hasil sosialisasi pengabdian diperoleh peningkatan pengetahuan responden hingga mencapai 76,11%. Hasil tersebut juga didukung dengan evaluasi kegiatan pengabdian diperoleh hasil evaluasi sangat baik terkait kebermanfaatan (80,56%); penyampaian materi (55,56%); peningkatan pengetahuan (69,44%); dan aplikasi atau keberlanjutan program (41,67%). Dengan demikian, kegiatan pengabdian masyarakat ini berpotensi untuk dikembangkan dan dilanjutkan.

Kata Kunci:

Ananas comosus, Bangkalan, *Eco-enzyme*, Kulit nanas, Sabun antiseptik

1 | PENDAHULUAN

1.1 | Latar Belakang

Indonesia merupakan negara megabiodiversitas yang kaya akan keanekaragaman hayati dan sumber daya alam yang melimpah. Nanas (*Ananas comosus*) merupakan salah satu sumber daya alam unggulan di Indonesia. Pada tahun 2019, data Badan Pusat Statistik (2020) melaporkan bahwa Jawa Timur berada pada urutan ke-2 produksi buah nanas dengan total produksi sebanyak 250.292 ton. Berdasarkan data tersebut, maka limbah berupa kulit nanas juga ditemukan melimpah di lingkungan tanah. Limbah kulit nanas di lingkungan juga dilaporkan mencapai 30 hingga 42%^[1]. Limbah kulit nanas merupakan limbah organik. Meskipun demikian, limbah kulit nanas juga membutuhkan waktu untuk mengurai. Sehingga, konsep pengolahan sampah 3R yaitu *reuse*, *reduce*, dan *recycle* dipilih untuk mengolah limbah organik. Salah satu pengolahan 3R yaitu pengolahan sampah organik menjadi *eco-enzyme*.

Eco-enzyme adalah enzim yang dihasilkan dari proses fermentasi sisa sayuran dan buah-buahan dengan substrat gula merah^[2]. Proses fermentasi terjadi selama minimal tiga bulan. *Eco-enzyme* dilaporkan sebagai antijamur, antibakteri, agen insektisidal serta agen pembersih^{[3][4]}. Selain itu, *eco-enzyme* juga dimanfaatkan sebagai growth factor tanaman, campuran deterjen, serta pembersih saluran pembuangan dan air^[5]. Hasil akhir proses fermentasi *eco-enzyme* berupa cairan sehingga mudah dimanfaatkan lebih lanjut. Selain itu, proses pembuatan *eco-enzyme* sangat simpel dan mudah serta tidak memerlukan peralatan yang rumit.

Penelitian sebelumnya melaporkan limbah kulit nanas dimanfaatkan sebagai bioetanol. Hasil penelitian menunjukkan kandungan nutrient bioetanol kulit nanas mencapai 52,10% diantaranya 14,42% serat kasar; 17,53% karbohidrat; 1,30% protein, dan 13,65% gula pereduksi. Proses pembuatan bioetanol ini dilakukan selama tiga bulan tanpa penambahan mikroorganisme^[1]. Selain itu, tim peneliti juga melaporkan bioaktivitas ekstrak kulit nanas. Ekstrak metanol kulit nanas dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan dengan IC₅₀ 46,49 µg/mL dan aktivitas antibakteri yang moderat^[6]. Oleh karena itu, limbah kulit nanas berpotensi dikembangkan sebagai produk *eco-enzyme*.

SMAN 1 Bangkalan berlokasi di kecamatan Kraton kabupaten Bangkalan. Sekolah ini merupakan sekolah unggulan yang memiliki kelompok MPS Botani. MPS Botani merupakan kelompok Murid Penggerak Sekolah minat botani. Berdasarkan hasil analisis situasi, adanya kelompok ini berawal dari minat siswa yang suka berkebun. Rendahnya pengetahuan mitra terkait aplikasi bahan alam dan pengelolaan sampah atau limbah organik menjadi rumusan permasalahan prioritas. Sehingga, tim pengabdian berfokus pada peningkatan pengetahuan mitra sasaran melalui sosialisasi dan aplikasi limbah organik.

Berdasarkan potensi-potensi di atas, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan meningkatkan nilai guna limbah organik kulit nanas melalui aplikasi *eco-enzyme* sebagai bahan baku pembuatan sabun antiseptik di SMAN 1 Bangkalan. Selain itu, sosialisasi pengenalan sabun antiseptik berbahan *eco-enzyme* limbah kulit nanas juga dilakukan. Hal ini merupakan upaya untuk menerapkan IPTEK dan meningkatkan kemampuan siswa sejak dini dalam pengelolaan limbah organik menjadi produk yang lebih bermanfaat bagi kesehatan dan lingkungan.

1.2 | Solusi Permasalahan atau Strategi Kegiatan

Solusi permasalahan yang ditawarkan tim pengabdian sesuai dengan permasalahan prioritas mitra adalah sosialisasi dan aplikasi *eco-enzyme* dari limbah kulit nanas sebagai bahan pembuatan sabun antiseptik. Sosialisasi dilakukan untuk memberikan dan meningkatkan pengetahuan MPS Botani SMAN 1 Bangkalan tentang (1) sampah atau limbah secara umum di Indonesia; (2) IPTEK terkait pengolahan limbah organik khususnya limbah kulit nanas sebagai *eco-enzyme*; dan (3) aplikasi *eco-enzyme* terutama sebagai bahan pembuatan sabun antiseptik. Kemudian, aplikasi dilakukan untuk meningkatkan kemampuan mitra sasaran mengolah limbah kulit nanas menjadi produk *eco-enzyme*. Selanjutnya, *eco-enzyme* digunakan sebagai bahan pembuatan sabun antiseptik dan juga dilakukan uji organoleptik. Selama kegiatan pengabdian, evaluasi dilakukan dengan kuisioner *pre* dan *post-test* untuk mengukur pengetahuan dan kemampuan mitra sasaran sebelum dan setelah diberikan program pengabdian.

1.3 | Target Luaran

Target luaran yang diharapkan dari kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah (1) peningkatan pengetahuan dan kemampuan mitra sasaran terkait aplikasi limbah kulit nanas sebagai *eco-enzyme*; (2) produk *eco-enzyme* dari limbah kulit nanas; (3) produk

sabun antiseptik berbahan *eco-enzyme* kulit nanas beserta hasil uji organoleptik; dan (4) hasil survei kepuasan mitra selama kegiatan pengabdian sebagai bahan evaluasi mitra dan tim pengabdian.

2 | TINJAUAN PUSTAKA

2.1 | *Eco-enzyme*

Eco-enzyme merupakan produk enzim yang dihasilkan dari proses fermentasi sisa bahan organik dengan ditambahkan substrat yaitu gula merah^[7]. Produk *eco-enzyme* biasanya berupa cairan sehingga mudah untuk diaplikasikan sebagai bahan aktif. Keuntungan dari *eco-enzyme* yaitu proses fermentasi yang mudah dan ekonomis karena tidak memerlukan wadah atau lahan yang luas. Bahkan, botol-botol plastik bekas dapat dimanfaatkan sebagai wadah fermentasi. Oleh karena itu, *eco-enzyme* juga disebut sebagai salah satu pengolahan sampah organik dengan prinsip 3R yaitu *reuse*, *reduce*, dan *recycle*. Produk *eco-enzyme* banyak dimanfaatkan sebagai campuran bahan pembersih dan penyubur tanaman^[8]. Hal ini dikarenakan enzim sisa organik memiliki kemampuan untuk menghambat patogen. Fermentasi sisa bahan organik ini sama seperti proses fermentasi pada umumnya. Glukosa dirombak untuk menghasilkan asam piruvat. Selanjutnya, asam piruvat dalam kondisi anaerob mengalami penguraian oleh piruvat dekarboksilase menjadi etanol dan karbondioksida. Terakhir, bakteri *acetobacter* akan mengubah alkohol menjadi asetaldehida dan air yang selanjutnya diubah menjadi asam asetat^[9].

2.2 | Limbah Kulit Nanas (*Ananas comosus*)

Ananas comosus atau dikenal dengan tanaman nanas merupakan salah satu tanaman tropis yang termasuk dalam famili *Annonaceae*. Buah nanas sering dikonsumsi baik dalam bentuk buah segar maupun minuman. Selain itu, nanas juga banyak dimanfaatkan dalam olahan makanan seperti selai, salad, dan penyedap masakan. Pada 2011, produksi buah nanas mencapai 22 ton di dunia. Dengan demikian, limbah kulit nanas juga berpotensi meningkat. Kulit nanas dilaporkan mengandung senyawa aktif yaitu *flavonoid*^[6]. Selain itu, ekstrak kulit nanas juga dilaporkan memiliki bioaktivitas sebagai antioksidan dan antibakteri. Komponen terbesar pada kulit nanas yaitu air (86,70%) dan karbohidrat (10,54%). Oleh karena itu, kulit nanas berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai produk fermentasi. Selain itu, kulit nanas juga dilaporkan kaya vitamin dan mineral yaitu vitamin A, C, B12, E, kalsium, fosfor, magnesium, besi, kalium, natrium, dan lain sebagainya^{[9][10]}.

2.3 | Sabun Antiseptik

Sabun merupakan salah satu bentuk sediaan farmasi yang digunakan untuk menjaga kesehatan kulit (*skin care*). Sabun diproduksi melalui reaksi saponifikasi yaitu mereaksikan minyak atau asam lemak dengan basa kuat seperti NaOH. Sabun dapat dibuat dengan metode *cold-* atau *hot-process* yaitu dengan atau tanpa pemanasan. Sabun antiseptik merupakan sabun yang mengandung bahan aktif yaitu antibakteri. Selain memiliki kemampuan untuk menghilangkan kotoran dan bakteri, sabun antiseptik juga tidak mengakibatkan kerusakan pada kulit^[11].

2.4 | Penelitian Sebelumnya

Penelitian sebelumnya melaporkan tentang *eco-enzyme* limbah kulit nanas yang diaplikasikan sebagai cairan pembersih lantai, penangkal serangga, dan penyubur tanaman^{[12][13][14]}. Selain itu, *eco-enzyme* dari kombinasi limbah kulit jeruk dan nanas dilaporkan dapat menurunkan kadar pencemar dalam air limbah^[15]. Pada 2018, peneliti telah melaporkan antioksidan dan antibakteri dari beberapa limbah kulit organik, salah satunya adalah limbah kulit nanas. Ekstrak kulit nanas dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan dengan IC₅₀ 46,49 µg/mL dan aktivitas antibakteri yang moderat^[6]. Selain itu, *eco-enzyme* dari limbah organik yang salah satunya limbah nanas juga dilaporkan berpotensi sebagai antioksidan dan antibakteri^[16]. Namun, laporan tentang aplikasi *eco-enzyme* dari limbah kulit nanas belum banyak dilaporkan. Oleh karena itu, penelitian tentang aplikasi *eco-enzyme* dari limbah kulit nanas sebagai sabun antiseptik berpotensi untuk dikembangkan.

2.5 | Kondisi Mitra Sasaran

Mitra sasaran pada kegiatan pengabdian ini adalah MPS Botani SMAN 1 Bangkalan. SMAN 1 Bangkalan merupakan sekolah lanjutan tingkat atas pertama di Kabupaten Bangkalan. Sekolah ini telah banyak mencetak generasi muda berprestasi di bidang ekskul dan Olimpiade Sains Nasional. MPS Botani SMAN 1 Bangkalan merupakan kelompok murid penggerak sekolah minat

botani. MPS Botani SMAN 1 Bangkalan merupakan salah satu inovasi yang dihasilkan dari keikutsertaan SMAN 1 Bangkalan dalam program sekolah penggerak.

Berdasarkan hasil analisis kondisi mitra oleh tim pengabdian STIKes Ngudia Husada Madura, kelompok MPS Botani dibentuk dengan tujuan meningkatkan pengetahuan dan wawasan siswa tentang tanaman dan mengolah bahan alam/organik. Aktivitas yang dilakukan meliputi bertanam hidroponik, tanaman hias, dan tanaman TOGA. Namun, aktivitas mengolah hasil tanam belum banyak dilakukan termasuk mengolah limbah organik yang dapat dimanfaatkan kembali. Salah satu upaya pengolahan limbah organik adalah dengan aplikasi *eco-enzyme*. Oleh karena itu, sosialisasi dan aplikasi *eco-enzyme* berpotensi diterapkan kepada mitra.

3 | METODE KEGIATAN

Kegiatan pengabdian dilakukan pada kelompok MPS Botani SMAN 1 Bangkalan. Metode kegiatan dilakukan secara bertahap seperti pada diagram alir Gambar (1). Metode pelaksanaan terdiri dari 4 tahapan yaitu (1) studi pendahuluan; (2) aplikasi; (3) sosialisasi, dan (4) evaluasi.



Gambar 1 Diagram alir pelaksanaan kegiatan sosialisasi dan aplikasi *eco-enzyme* dari limbah kulit nanas sebagai bahan sabun antiseptik kepada kelompok MPS Botani SMAN 1 Bangkalan.

3.1 | Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan dilakukan dengan survei dan analisa kondisi mitra serta studi literatur. Survei kondisi mitra dilakukan dengan observasi kelompok MPS Botani SMAN 1 Bangkalan menggunakan metode wawancara dan diskusi pada ketua kelompok dan wakil kepala sekolah bidang kesiswaan. Selanjutnya, mitra menyampaikan permasalahan yang dialami. Sehingga, tim pengabdian dapat menganalisa permasalahan dan menentukan solusi permasalahan yang juga disepakati oleh mitra. Setelah itu, studi literatur dilakukan untuk mencari pustaka dan referensi-referensi yang relevan dengan solusi permasalahan. Pencarian referensi didasarkan pada buku dan artikel ilmiah terkait yang telah dipublikasi.

3.2 | Aplikasi

Aplikasi kegiatan dilakukan dengan praktek pembuatan produk *eco-enzyme* dan sabun antiseptik serta melakukan uji organoleptik pada produk sabun. Pembuatan *eco-enzyme* didasarkan pada metode sebelumnya^[17]. Adapun bahan-bahan yang digunakan adalah kulit nanas, *molase*, dan air dengan perbandingan 3 : 1 : 10. Kulit nanas dipilih yang masih bagus dan belum terkontaminasi bakteri atau jamur yang ditinjau berdasarkan kondisi fisik. Kemudian, molase yang digunakan adalah gula merah. Tahapan pembuatan *eco-enzyme* adalah pertama, 75 g kulit nanas dihaluskan dengan *blender* hingga dihasilkan bubur kulit nanas. Kedua, molase dipersiapkan dengan melarutkan 25 g gula merah dalam 250 mL *aquadest*. Kemudian, bubur kulit nanas dan molase difermentasi selama 3 bulan dalam wadah kaca yang kedap udara. Hasil fermentasi inilah yang disebut *eco-enzyme*.

Selanjutnya, pembuatan sabun antiseptik dilakukan dengan metode *cold-process*^[18]. Pertama, NaOH dilarutkan dengan aquadest dan didinginkan hingga mencapai suhu ruang. Kedua, larutan *eco-enzyme* dicampur dengan minyak kelapa sawit, minyak *sunflower*, dan minyak zaitun hingga homogen. Selanjutnya, larutan pada tahap pertama dan kedua dicampur dan diaduk hingga mengental dengan *hand-blender*. Kemudian, campuran dituangkan ke cetakan silikon sabun. Terakhir, adonan didiamkan selama 14-21 hari hingga mengeras menjadi sabun antiseptik.

Sabun antiseptik dilakukan uji organoleptik untuk mengetahui penerimaan pengguna terhadap aroma, warna, penampilan, kualitas pembersih, busa, kelembaban, dan kekesatan sabun^[19]. Uji organoleptik dilakukan menggunakan kuisioner terhadap 36 responden. Penilaian tingkat kualitas sabun dinyatakan dengan tingkat 1-9 dari amat sangat tidak suka, sangat tidak suka, tidak suka, agak tidak suka, netral, agak suka, suka, sangat suka, dan amat sangat suka.

3.3 | Sosialisasi

Pada tahap ini, sosialisasi dilakukan terkait pengenalan *eco-enzyme* dan aplikasinya sebagai sabun antiseptik. Tujuan sosialisasi ini adalah meningkatkan pengetahuan kelompok MPS Botani SMAN 1 Bangkalan terkait *eco-enzyme* yang memanfaatkan limbah organik khususnya limbah kulit nanas. Selain itu, kegiatan sosialisasi ini diharapkan mampu meningkatkan keterampilan mitra dalam pembuatan sabun antiseptik. Kegiatan sosialisasi dilakukan dengan metode ceramah, diskusi, dan tanya jawab. Selain itu, kegiatan ini juga ditunjang dengan pemberian booklet dan demo produk kepada peserta. Sehingga, peserta diharapkan lebih memahami materi sosialisasi yang disampaikan. Adapun materi sosialisasi meliputi pengertian, jenis-jenis, pemanfaatan, dan cara pembuatan *eco-enzyme* beserta aplikasinya sebagai sabun antiseptik. Pre- dan post-test diberikan sebelum dan setelah pemaparan materi. Selain itu, kuisioner survei kepuasan kegiatan juga diberikan.

3.4 | Evaluasi

Evaluasi kegiatan didasarkan pada hasil *pre-* dan *post-test* serta kuisioner survei kepuasan kegiatan. *Pre-* dan *post-test* diberikan untuk mengukur pengetahuan mitra ketika sebelum dan setelah diberikan program. Sedangkan survei kepuasan mitra diberikan untuk mengukur bagaimana kebermanfaatannya, materi, pengetahuan, serta potensi keberlanjutan program berdasarkan testimoni peserta sosialisasi. Hasil evaluasi digunakan sebagai acuan perbaikan serta keberlanjutan program kedepannya.

4 | HASIL DAN DISKUSI

4.1 | Hasil Kegiatan

Sosialisasi dilakukan dengan beberapa kegiatan meliputi pemaparan materi, pemberian *booklet*, demo produk, dan diakhiri dengan sesi tanya jawab serta diskusi. Kegiatan ini dihadiri oleh 36 siswa SMA dari kelas X hingga XII. Pemaparan materi dilakukan kurang lebih satu jam dengan media presentasi *power point* (lihat Gambar (2)). Materi yang dipaparkan meliputi pengenalan *eco-enzyme*, cara pembuatan, dan aplikasi *eco-enzyme* sebagai bahan sabun antiseptik. Selain itu, materi yang disampaikan telah disajikan dalam *booklet* berjudul "Pembuatan Sabun *Eco-enzyme* Limbah Kulit Nanas" dan telah terdaftar Hak Cipta No. EC00202435531. Selanjutnya, demo produk dilakukan dengan memamerkan hasil produk sabun antiseptik berbahan *eco-enzyme* kepada peserta serta dilanjutkan dengan uji organoleptik dan diakhiri dengan foto bersama. Selain itu, *pre-* dan *post-test* serta survei kepuasan mitra juga dilakukan sebagai evaluasi kegiatan dan upaya perumusan tindak lanjut.

4.1.1 | Produk Sabun Antiseptik *Eco-enzyme*

Pembuatan sabun antiseptik berbahan *eco-enzyme* dilakukan dengan metode *cold-process*^[18]. Metode tersebut dipilih karena tidak memerlukan proses pemanasan sehingga lebih mudah dan ekonomis. Prinsip dari metode *cold-process* adalah metode pembuatan sabun secara alami dengan mereaksikan minyak dengan kaustik soda pada suhu ruang. Prinsip kerja ini sejalan dengan konsep reaksi saponifikasi pada proses pembuatan sabun secara umum. Reaksi saponifikasi merupakan reaksi pembentukan sabun yang berasal dari asam lemak dan basa kuat. Proses pembuatan sabun secara keseluruhan dapat dilihat pada *booklet*. Terakhir, adonan sabun dituangkan ke cetakan silikon sabun dan didiamkan selama 14 hari hingga mengeras menjadi sabun antiseptik seperti pada Gambar (3).



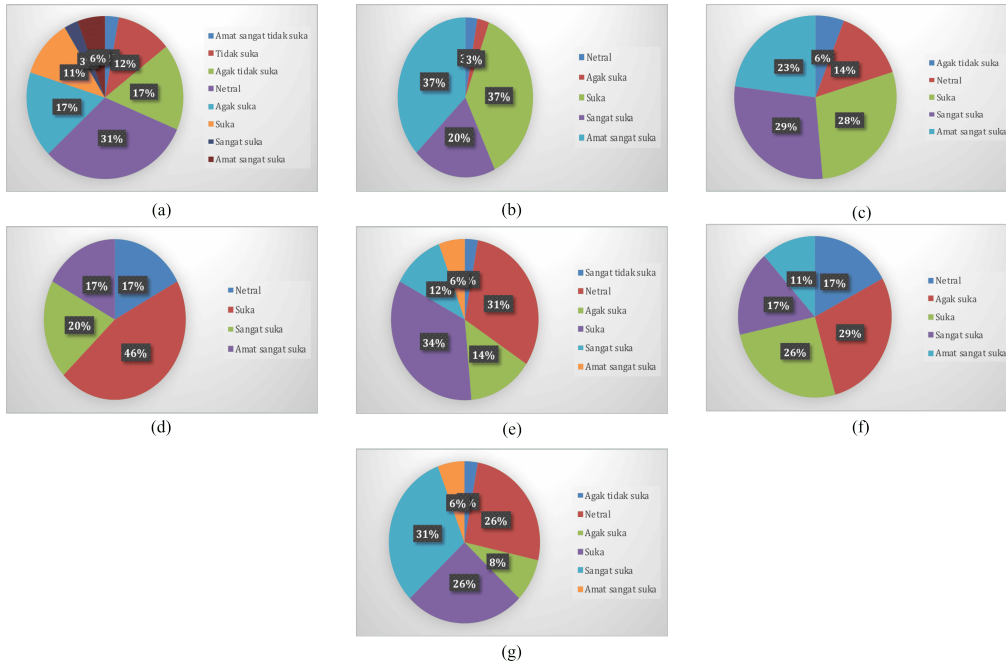
Gambar 2 Kegiatan sosialisasi dan aplikasi *eco-enzyme* dari limbah kulit nanas kepada kelompok MPS Botani SMAN 1 Bangkalan; (a) pemaparan materi; (b) sesi tanya jawab dan diskusi; (c) demo produk dan uji organoleptik; dan (d) foto bersama tim pengabdian dengan mitra sasaran.



Gambar 3 Hasil produk sabun antiseptik berbahan *eco-enzyme* limbah kulit nanas.

4.1.2 | Hasil Uji Organoleptik

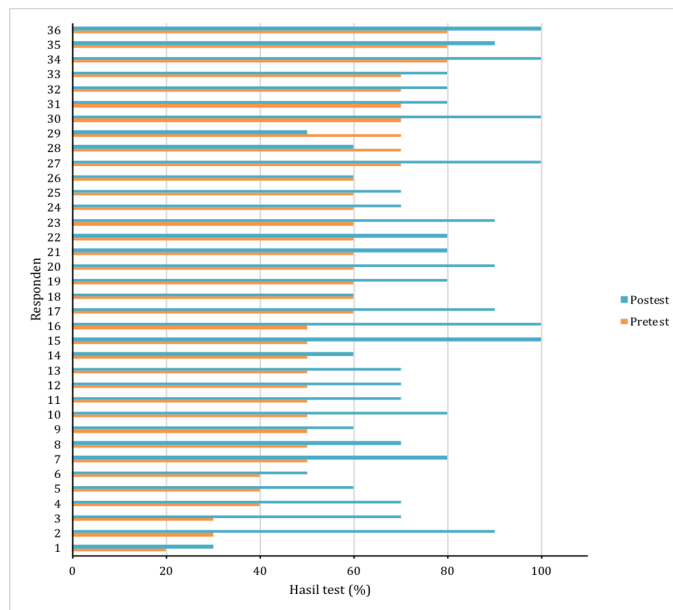
Sabun antiseptik berbahan *eco-enzyme* telah dilakukan uji organoleptik untuk mengetahui penerimaan pengguna terhadap aroma, warna, penampilan, kualitas pembersih, busa, kelembaban, dan kekesatan sabun. Uji organoleptik dilakukan menggunakan kuisioner terhadap 36 responden. Penilaian tingkat kualitas sabun dinyatakan dengan tingkat nilai 1-9. Hasil kuisioner uji organoleptik dapat dilihat pada Gambar (4). Berdasarkan hasil survei uji organoleptik, responden sangat suka dengan kekesatan dari sabun antiseptik mencapai 31,43%. Kemudian parameter terkait warna, penampilan, dan jumlah busa dinilai dengan tingkat suka. Sedangkan kelembaban dinilai dengan tingkat agak suka dan netral untuk aroma dengan masing-masing prosentase 28,57 dan 31,43%.



Gambar 4 Hasil survei uji organoleptik produk sabun antiseptik berbahan *eco-enzyme* dari limbah kulit nanas dengan parameter penerimaan terhadap (a) aroma; (b) warna; (c) penampilan; (d) kualitas pembersih; (e) jumlah busa; (f) kelembaban; dan (g) kekesatan.

4.1.3 | Hasil Peningkatan Pengetahuan Mitra

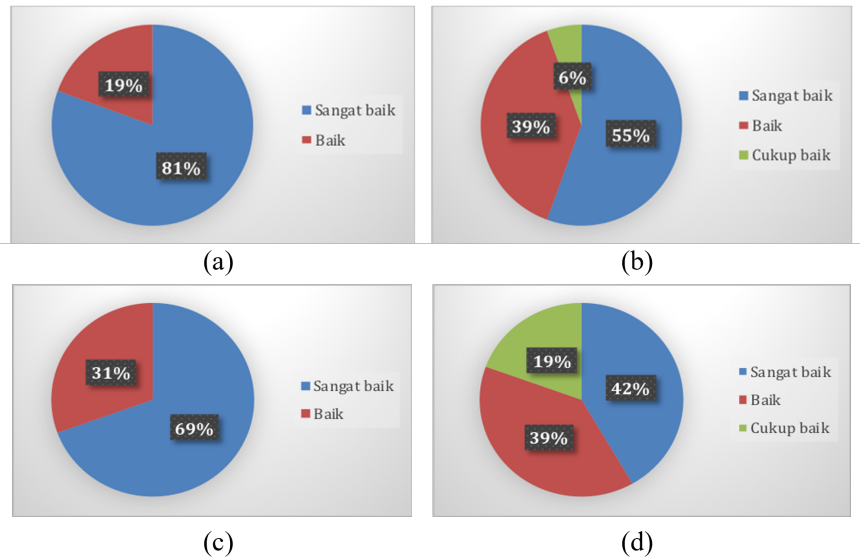
Peningkatan pengetahuan mitra dianalisa berdasarkan hasil *pre-* dan *post-test*. *Pre-* dan *post-test* terdiri dari 10 soal pilihan ganda tentang pengetahuan *eco-enzyme*. Berdasarkan hasil test pada Gambar (5), ada peningkatan pengetahuan secara signifikan mencapai 94,44% siswa dengan nilai *post-test* lebih tinggi dari pada *pre-test*.



Gambar 5 Data hasil *pre-* dan *post-test* mitra tentang pengetahuan *eco-enzyme*.

4.1.4 | Hasil Survei Kepuasan Mitra

Hasil survei kepuasan mitra ditunjukkan pada Gambar (6). Adapun parameter yang dinilai meliputi kebermanfaatan program, penyampaian materi, peningkatan pengetahuan, dan keberlanjutan program. Hasil survei menunjukkan nilai sangat baik pada keempat parameter.



Gambar 6 Hasil survei kepuasan mitra terhadap program yang diimplementasikan terkait (a) kebermanfaatan program; (b) penyampaian materi; (c) peningkatan pengetahuan; dan (d) potensi keberlanjutan program.

4.2 | Diskusi

Program pengabdian kepada masyarakat tentang sosialisasi dan aplikasi *eco-enzyme* dari limbah kulit nanas sebagai sabun antiseptik telah berhasil diimplementasikan kepada mitra MPS Botani SMAN 1 Bangkalan. Kegiatan ini dihadiri oleh 36 siswa perwakilan dari masing-masing kelas serta guru pembina. Adapun kegiatan yang diimplementasikan yaitu sosialisasi, demo produk, dan uji organoleptik sabun antiseptik. Selain itu, kegiatan ini juga dievaluasi dengan adanya *pre-* dan *post-test* dan kuisisioner kepuasan mitra. *Pre-* dan *post-test* dilakukan untuk mengukur tingkat pengetahuan mitra baik sebelum dan setelah diberikan sosialisasi. Kemudian, kuisisioner kepuasan mitra digunakan untuk mengukur dan menganalisa tingkat kepuasan mitra terhadap program yang diimplementasikan. Hasil kuisisioner ini juga digunakan sebagai acuan keberlanjutan program.

Responden yang mengisi survei uji organoleptik, *pre-* dan *post-test* serta kuisisioner kepuasan adalah 36 siswa MPS Botani kelas X, XI, dan XII. Hasil uji organoleptik sabun antiseptik berbahan *eco-enzyme* dari limbah kulit nanas berdasarkan Gambar (5) menunjukkan hasil yang baik. Produk sabun antiseptik ini dapat diterima oleh responden. Hal ini didasarkan pada hasil survei uji organoleptik menunjukkan tingkat nilai suka pada beberapa parameter yaitu warna (37,14%); penampilan (28,57%); kualitas pembersih (45,71%); dan jumlah busa (34,29%). Sedangkan parameter uji yang lain dinilai dengan tingkat penilaian sangat suka, agak suka, dan netral dengan masing-masing prosentase sebagai berikut: kekesatan (31,43%); kelembaban (28,57%); dan aroma (31,43%). Berdasarkan hasil tersebut, sabun antiseptik berbahan *eco-enzyme* direkomendasikan sebagai pembersih kulit atau *skin care*. Namun, ada beberapa hal yang perlu ditingkatkan seperti kelembaban dan aromanya. Dalam hal ini, adanya bahan pendukung kelembaban dan aroma dari *essential oil* perlu ditambahkan dalam formulasi sabun antiseptik ini.

Tingkat pengetahuan mitra dianalisa berdasarkan hasil *pre-* dan *post-test*. Berdasarkan hasil *test* pada Gambar (6), sebanyak 94,44% responden mengalami peningkatan pengetahuan setelah diberikan sosialisasi tentang aplikasi *eco-enzyme* dari limbah kulit nanas sebagai bahan sabun antiseptik. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa telah menerima dan memahami materi dengan baik. Rata-rata nilai *pre-test* siswa adalah 56,39. Sedangkan rata-rata nilai *post-test* adalah 76,11. Dengan demikian, ada kenaikan tingkat pengetahuan siswa sebesar 19,72% setelah program diimplementasikan. Hal ini sejalan dengan

hasil survei kepuasan mitra terkait penyampaian materi dan peningkatan pengetahuan dengan nilai sangat baik masing-masing dengan prosentase 55 dan 69%.

Berdasarkan hasil survei tingkat kepuasan mitra, program sosialisasi dan aplikasi *eco-enzyme* dari limbah kulit nanas sebagai bahan antiseptik berpotensi untuk dilanjutkan. Hal ini ditinjau dari hasil survei yang masing-masing parameter dinilai sangat baik dimana tingkat kepuasan terhadap kebermanfaatan program (80,56%); penyampaian materi (55,56%); peningkatan pengetahuan (69,44%); dan potensi keberlanjutan program (41,67%). Dengan demikian, kegiatan pengabdian masyarakat ini berpotensi untuk dikembangkan dan dilanjutkan.

5 | KESIMPULAN DAN SARAN

Sosialisasi dan aplikasi *eco-enzyme* dari limbah kulit nanas sebagai bahan sabun antiseptik telah diimplementasikan kepada mitra MPS Botani SMAN 1 Bangkalan. Hasil pengembangan produk *eco-enzyme* ini juga mendapatkan respon mitra dengan sangat baik. Sebanyak lebih dari 90% responden mengalami peningkatan pengetahuan setelah program diimplementasikan dan lebih dari 80% responden menilai sangat baik terhadap kebermanfaatan program.

6 | UCAPAN TERIMA KASIH

Pengabdian masyarakat ini didanai oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Ngudia Husada Madura (NHM). Tim pengabdian juga mengucapkan terima kasih kepada mitra kelompok MPS Botani SMAN 1 Bangkalan atas dukungannya sehingga program pengabdian kepada masyarakat ini dapat terlaksana.

Referensi

1. Arimba GP, et al. Pemurnian Bioetanol Limbah Kulit Nanas Menggunakan Alat Distilasi Sederhana Model Kolom Refluks. *Jurnal Zarah* 2019;7(1):22–28.
2. Vama L, Cherekar MN. Production, extraction and uses of eco-enzyme using citrus fruit waste: wealth from waste. *Asian Jr of Microbiol Biotech Env Sc* 2020;22(2):346–351.
3. Wikaningrum T, Hakiki R, Astuti MP, Ismail Y, Sidjabat FM. The eco enzyme application on industrial waste activated sludge degradation. *Indonesian Journal of Urban and Environmental Technology* 2022;p. 115–133.
4. Safitri I, Yuliono A, Sofiana MSJ, Helena S, Kushadiwijayanto AA, Warsidah W. Peningkatan kesehatan masyarakat teluk batang secara mandiri melalui pembuatan handsanitizer dan desinfektan berbasis eco-enzyme dari limbah sayuran dan buah. *Journal of Community Engagement in Health* 2021;4(2):371–377.
5. Dewi PAVH, Utama IW. Pengolahan sampah organik melalui konsep Eco Enzyme bagi rumah tangga di desa Dalung masa pandemi. *Empowerment: Jurnal Pengabdian Masyarakat* 2022;5(01):93–100.
6. Putri DA, Ulfi A, Purnomo AS, Fatmawati S. Antioxidant and antibacterial activities of Ananas comosus peel extracts. *Malaysian Journal of Fundamental and Applied Sciences* 2018;14(2):307–311.
7. Dewi DM. Pelatihan Pembuatan Eco Enzyme Bersama Komunitas Eco Enzyme Lambung Mangkurat Kalimantan Selatan. *Jurnal Pengabdian ILUNG (Inovasi Lahan Basah Unggul)* 2021;1(1):67–76.
8. Viza RY, Sisca V, Handayani P, Ratih A. Pengolahan limbah kulit buah menjadi eco-enzyme pada siswa SMKN 10 Merangin. *ADMA: Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat* 2023;3(2):261–272.
9. Malviane E. Fermentasi sampah buah nanas menggunakan sistem kontinu dengan bantuan bakteri acetobacter xylinum. *Jurnal Reka Lingkungan* 2014;2(1):10–20.
10. Ramadhan BR, Rangkuti ME, Safitri SI, Apriani V, Raharjo AS, Titisgati EA, et al. Pengaruh penggunaan jenis sumber gula dan urea terhadap hasil fermentasi nata de pina. *Journal of Nutrition College* 2019;8(1):49–52.

11. Sulistyowati E, Putri AR, Harismah K. Uji kualitas sabun pada formulasi sabun padat jeruk nipis dengan daun stevia. *EDUSAINTEK* 2019;3.
12. Setiati R, Besila QA, Syavitri D, Rakhmanto PA, Widiyatni H. Pembuatan Ekoenzim dari Limbah Kulit Buah Nanas pada Masyarakat Peduli Lingkungan di Desa Cigombong, Bogor. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia (JAMIN)* 2023;5(1).
13. Suprayogi D, Asra R, Mahdalia R. Analisis produk eco enzyme dari kulit buah Nanas (*Ananas comosus* L.) dan Jeruk Berastagi (*Citrus X sinensis* L.). *Jurnal Redoks* 2022;7(1):19–27.
14. Yuliono A, Sofiana MSJ, Ashari AM, Apindiati RK, Linda R, Safitri I, et al. 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* 2022;7(4):558–564.
15. Zulyetti D, Herwina H, Sitepu N, Erlindawati E. Pembuatan Eco-Enzyme Sebagai Upaya Mengurangi Limbah Organik di Lingkungan Sekitar Rumah Siswa SMP dan SMA. *BEKTI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* 2023;1(3):92–103.
16. Tallei TE, Fatimawali, Niode NJ, Alsaihati WM, Salaki CL, Alissa M, et al. Antibacterial and antioxidant activity of ecoenzyme solution prepared from papaya, pineapple, and kasturi orange fruits: experimental and molecular docking studies. *Journal of Food Processing and Preservation* 2023;2023(1):5826420.
17. Arun C, Sivashanmugam P. Investigation of biocatalytic potential of garbage enzyme and its influence on stabilization of industrial waste activated sludge. *Process Safety and Environmental Protection* 2015;94:471–478.
18. Jadid N, Jannah AL, Handiar BPWP, Nurhidayati T, Purwani KI, Ermavitalin D, et al. Aplikasi eco enzyme sebagai bahan pembuatan sabun antiseptik. *Sewagati* 2022;6(1):69–75.
19. Dewi SP, Devi S, Ambarwati S. Pembuatan dan uji organoleptik eco-enzyme dari kulit buah jeruk. In: *Prosiding Seminar Nasional Hukum, Bisnis, Sains dan Teknologi*, vol. 2; 2022. p. 649–649.

Cara mengutip artikel ini: Putri, D.A., Mawli, R.E., Safitri, A.R., Anggraini, D.A., Kristina, M., (2024), Sosialisasi dan Aplikasi *Eco-Enzyme* dari Limbah Kulit Nanas sebagai Bahan Sabun Antiseptik, *Sewagati*, 8(5):2195–2204, <https://doi.org/10.12962/j26139960.v8i5.2178>.