

Production and Organoleptic Test of Onion Peel *Eco enzyme*

Adelina Maryanti^{1*} & Fitri Wulandari²

¹Fakultas Pertanian, Universitas Islam Riau, Pekanbaru-Riau, Indonesia;

²Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Islam Riau, Pekanbaru-Riau, Indonesia;

Article History

Received : January 23th, 2023

Revised : March 12th, 2023

Accepted : March 16th, 2023

*Corresponding Author:

Adelina Maryanti,

Program Studi Agroteknologi,

Universitas Islam Riau,

Pekanbaru-Riau, Indonesia;

Email:

adelinabio@edu.uir.ac.id

Abstract: *Eco enzyme* is a fermented organic waste liquid that can be used as a cleaning agent, natural fertilizer and effective pesticide. The organic waste, including vegetable residues and fruit pulp, can be processed into *eco enzymes*. Household activities are one source of organic waste by leftover cooking spices such as onion peels. Peoples don't know the utilizing and treatment of organic waste such as onion peels. It has many usefulness. Onion peel is high in antioxidants and bioactive substances such as flavonoids and quercetin which is very good for immune system maintenance. Furthermore, it contains allicin substances which have antimicrobial activity as antibacterial and antifungal agents. Onion peel can be used as a natural pesticide and fertilizer. Onion peels utilities can be processed by produce *eco enzymes*. This research aims to learn how to produce *eco enzymes* using onion peel as a source of household organic waste and how its organoleptic characteristics. The kind of study carried out is an investigation of the study's formulation are sugar: onion peel: water (1:3:10). The method used in this research is qualitative within the characteristic organoleptic test. The result of this research through mixing all the ingredients and three months of fermentation to produce *eco enzyme*. The organoleptic characteristics of onion peel *eco enzyme* were sour of aroma, dark brown liquid and 98% of volume.

Keywords: *eco enzyme*, organoleptic test, onion peel.

Pendahuluan

Bawang merupakan tumbuhan penting bagi manusia. Bawang termasuk genus *allium* yang memiliki banyak manfaat. Umbi bawang merah memiliki manfaat cukup penting yang berperan sebagai antioksidan alami yaitu mampu menekan efek karsinogenik dari senyawa radikal bebas. Antioksidan pada bawang merah berupa senyawa flavonoid, polifenol, *quercetin*, saponin dan senyawa aktif seperti allisin (Kuswardhani, 2016). Bawang putih juga mengandung antioksidan yang tinggi seperti allisin dan rendah kalori. Selain itu bawang putih mengandung berbagai nutrisi penting seperti mangan, Vitamin C, selenium, dan sejumlah kecil serat, kalsium, tembaga, fosfor, zat besi, Vitamin B1, Vitamin B6, dan kalium yang membuat bawang putih banyak

digunakan sebagai antioksidan alami (Prasanto *et al.*, 2017).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kulit bawang juga mempunyai manfaat. Kulit bawang sangat baik untuk menjaga daya tahan tubuh karena mengandung zat antioksidan yang tinggi. Kandungan antioksidan dapat ditemukan pada kulit bawang merah berupa serat, flavonoid, dan *quercetin* yang tinggi sehingga baik untuk sistem pencernaan dan kesehatan kulit, serta berfungsi mencegah penyumbatan pembuluh darah, mengurangi hipertensi, memiliki sifat penenang yang kuat dan membantu mengobati insomnia (Suwardi & Noer, 2020). Bawang putih yang belum dikupas akan lebih lama masa penyimpanannya dibanding yang telah dikupas. Ini membuktikan bahwa kulit bawang putih mengandung antioksidan sehingga mampu melindungi umbinya.

Antioksidan dari kulit bawang putih seperti vitamin A, C, dan E yang mampu melindungi sel-sel kulit dari kerusakan radikal bebas (Rathamy *et al.*, 2019). kandungan Antioksidan pada kulit bawang putih juga bermanfaat dalam melindungi jantung dan membantu melawan proses penuaan, meningkatkan sistem kekebalan tubuh serta menurunkan kolesterol (Usman, 2020). Kulit bawang juga berkhasiat sebagai antibakteri dan anti jamur karena mengandung zat antimikroba (Usman, 2020) yang dapat digunakan sebagai pestisida alami (Sari *et al.*, 2013). Manfaat kulit bawang lainnya yaitu dapat diolah menjadi pupuk cair penyubur tanaman (Banu, 2020).

Berbagai cara dilakukan untuk mendapatkan manfaat kulit bawang tersebut misalnya dengan ekstraksi kulit bawang dilakukan untuk mendapatkan zat spesifik yang diinginkan (Rahayu *et al.*, 2015). Selain itu, kulit bawang dapat diolah menjadi pupuk tanaman melalui proses pengomposan (Rinzani *et al.*, 2020). Khasiat bawang pada umumnya diperoleh dengan memanfaatkan umbinya dan membuang kulitnya. Kulit bawang yang tidak digunakan lagi berpotensi menyumbang terhadap pencemaran lingkungan yaitu sebagai sampah organik. Sampah organik yang tidak dikelola dengan baik dapat memberikan dampak buruk terhadap lingkungan. Sampah organik menghasilkan gas metana (CH₄) yang dapat merangkap panas sehingga mempengaruhi peningkatan suhu (Pratama, 2019).

Ancaman lainnya dari sampah organik yaitu merupakan habitat yang disukai oleh mikroorganisme maupun makroorganisme vektor penyakit. Sampah organik dapat dimanfaatkan dengan cara mengolahnya menjadi bahan yang lebih berguna. Pengolahan sisa bahan organik dapat dilakukan dengan cara fermentasi yang dikenal sebagai *eco enzyme*. *Eco enzyme* merupakan hasil dari fermentasi limbah dapur organik seperti ampas buah dan sayuran yang dicampur dengan gula dan air. Proses pembuatan *eco enzyme* dilakukan dengan mencampurkan semua bahan dengan perbandingan gula: sampah organik: air (1:3:10).

Eco enzyme pertama kali diperkenalkan oleh seorang ahli kimia dari Thailand yaitu Dr. Rosukon Poompanvong yang merupakan pendiri Asosiasi Pertanian Organik Thailand. Ia

melakukan penelitian selama 30 tahun dan menghasilkan cairan serbaguna dari limbah organik non lemak yang difermentasi selama tiga bulan dalam kondisi anaerob fakultatif dan aerobik (Penmatsa *et al.*, 2019). Pembuatan *eco enzyme* ini bertujuan untuk mengolah enzim dari sampah organik yang biasanya dibuang atau tidak digunakan lagi menjadi produk pembersih organik (Rizky, 2021). Pembuatan *eco enzyme* dapat mendukung upaya melestarikan lingkungan. Produk *eco enzyme* bersifat alami dan berbeda dengan larutan pembersih komersial yang ada sekarang sering kali mengandung berbagai jenis senyawa kimia seperti fosfat, nitrat, amonia, klorin dan senyawa lain yang berpotensi mencemari udara, tanah, air tanah, sungai dan laut.

Eco enzyme memiliki banyak manfaat yaitu sebagai bahan pembersih, pupuk alami dan pestisida yang efektif. Larutan pembersih dari *eco enzyme* dapat digunakan sebagai pembersih lantai, pembersih perabotan rumah tangga, pembersih buah dan sayur dari pestisida. *Eco enzyme* sebagai pupuk alami dapat meningkatkan kesuburan tanah dan tanaman, meningkatkan kualitas dan rasa tanaman buah dan sayuran. *Eco enzyme* sangat efektif untuk mengusir hama tanaman seperti hama pada tanaman anggrek dan sayur-sayuran. Selain itu, *Eco enzyme* juga dapat digunakan untuk mengusir hama atau hewan yang mengganggu di sekitar rumah, seperti kecoa, semut, lalat, nyamuk, dan serangga lainnya (Rizky, 2021).

Pengolahan dan pemanfaatan sampah kulit bawang melalui proses fermentasi belum diketahui oleh sebagian besar masyarakat. Pembuatan *eco enzyme* dari sampah kulit bawang bertujuan untuk mengetahui cara pengolahan kulit bawang menjadi produk *eco enzyme* dan untuk mengetahui karakteristik organoleptiknya. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi rujukan bagi masyarakat dalam pengolahan sampah organik dan sebagai acuan keberhasilan dalam proses pembuatan *eco enzyme*.

Bahan dan Metode

Waktu dan tempat penelitian

Penelitian tentang pembuatan dan uji organoleptik *eco enzyme* dari kuit bawang ini

dilakukan di laboratorium bioteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Penelitian dilakukan dari bulan September-Desember 2022.

Bahan dan Alat

Pembuatan *eco enzyme* dimulai dari persiapan alat dan bahan. Alat yang digunakan yaitu mangkok, gelas pengukur air, wadah berupa botol plastik atau toples, timbangan, pisau, talenan dan saringan. Sedangkan bahan yang digunakan adalah gula sebanyak 15 gr, kulit bawang sebanyak 45 gr dan air sebanyak 150 ml. Sehingga didapat perbandingan bahan-bahan yang digunakan yaitu 1:3:10 (Gambar 1).



Gambar 1. Bahan alat untuk membuat *eco enzyme*

Jenis penelitian

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen, sehingga disajikan secara sistematis, logis dan teliti serta terkontrol terhadap kondisi yang ada. Eksperimen yang dilakukan yaitu pembuatan *eco enzyme* dari kulit bawang.

Tahapan pertama yang dilakukan yaitu pencacahan kulit bawang, kemudian mencampurnya dengan gula dan air. Campuran ini dimasukkan ke dalam wadah dan disimpan di tempat kering dan sejuk. Campuran dibiarkan selama tiga bulan untuk melalui proses fermentasi. Tutup wadah penyimpanan dibuka setiap hari di dua minggu pertama, kemudian dua-tiga hari sekali, kemudian seminggu sekali. Setelah tiga bulan, larutan *eco enzyme* disaring menggunakan kain kasa atau saringan.

Metode penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan metode

kualitatif. Penggunaan metode kualitatif dilakukan untuk menguji objek dengan kondisi alamiah. Data yang diperoleh dalam penelitian ini dikumpulkan secara triangulasi. Sedangkan pengujian dilakukan dengan melakukan uji organoleptik yaitu pengujian yang dilakukan dengan memanfaatkan indera manusia untuk mengidentifikasi atribut sensori. Adapun variabel yang diamati pada uji organoleptik ini yaitu pengamatan aroma, warna dan volume dari larutan *eco enzyme* yang dihasilkan.

Hasil dan Pembahasan

Pembuatan *eco enzyme*

Pembuatan *eco enzyme* pada kegiatan penelitian ini dimulai dengan mempersiapkan alat dan bahan. Bahan berupa sampah organik yang umum digunakan dalam pembuatan *eco enzyme* yaitu berasal dari sisa sayur dan buah-buahan (Rochyani *et al.*, 2020). Komposisi bahan yang digunakan dalam pembuatan *eco enzyme* terdiri dari tiga bagian sampah organik kemudian gula satu bagiannya berperan sebagai sumber karbon dan air 10 bagian sebagai pelarut.

Cara pembuatan *eco enzyme* dimulai dengan pencacahan sampah kulit bawang dan gula menggunakan pisau. Semua bahan yang berupa sampah kulit bawang, gula dan air di tuang ke dalam wadah yang telah disediakan dan dikocok agar tercampur rata. Campuran bahan-bahan tersebut dimasukkan ke dalam tempat penyimpanan berupa wadah yang terbuat dari plastik. Botol plastik dipilih sebagai wadah karena sifat fleksibilitas yang tinggi. Plastik juga memiliki berbagai sifat yang menguntungkan, diantaranya yaitu umumnya kuat namun ringan, secara kimia stabil karena tidak bereaksi dengan udara, air, asam, alkali dan berbagai zat kimia lain dan harganya relatif murah.

Botol plastik yang digunakan tidak berwarna atau transparan sehingga memudahkan pengamatan. Penggunaan bahan yang terbuat dari kaca pada proses pembuatan *eco enzyme* sangat dihindari. Hal ini disebabkan adanya aktivitas mikroba selama proses fermentasi yang menimbulkan mengembang gas sehingga dapat menyebabkan wadah kaca pecah. Proses selanjutnya adalah meletakkan wadah penyimpanan yang berisi campuran bahan-

bahan tersebut ke dalam ruangan dengan suhu dalam rumah yaitu di tempat kering dan sejuk. Campuran ini dibiarkan selama tiga bulan untuk melangsungkan proses fermentasi (Gambar 2).



Gambar 2. Botol berisi bahan-bahan fermentasi untuk *eco enzyme*

Banyak gas yang dihasilkan pada minggu pertama sehingga botol menggelembung. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada fermentasi menghasilkan gelembung gas contohnya pada fermentasi kulit jeruk (Srimathi *et al.*, 2020). Proses fermentasi terjadi pengelembungan udara sehingga mikroba dapat bernafas secara aerobik. Gelembung gas salah satu indikator adanya aktivitas mikroba dalam proses fermentasi (Atho'illah *et al.*, 2021). Gelembung gas merupakan hasil reaksi kimia dalam proses fermentasi yang berupa karbondioksida (CO₂) dan hasil respirasi dari mikroba aerob. Reaksi pembentukan gas CO₂ dapat ditunjukkan oleh persamaan $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2 CH_3CH_2OH + 2 CO_2$ (Handayani *et al.*, 2016). Penumpukan CO₂ ini dilepaskan dengan membuat saluran keluar gas untuk menghindari peningkatan tekanan. Maka tutup wadah dibuka sebentar lalu ditutup kembali yang dilakukan setiap hari di dua minggu pertama.

Tutup wadah dibuka dua sampai tiga hari sekali di minggu kedua. Selanjutnya tutup wadah dibuka seminggu sekali. Pembuatan *eco enzyme* melalui proses fermentasi berlangsung selama 3 bulan. Pada bulan pertama dihasilkan alkohol dimana terjadi fermentasi anaerobik fakultatif yang mengubah bahan organik menjadi ethanol. Ethanol dihasilkan dari ekstraksi kulit bawang merah (Octaviani *et al.*, 2019) dan kulit bawang putih (Stefania *et al.*, 2015). Cuka dihasilkan pada bulan kedua

dimana terjadi proses aerobik yang mengubah senyawa alkohol menjadi senyawa asam. Kemudian enzyme dihasilkan pada bulan ketiga (Rijal *et al.*, 2021).

Penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa dari kulit bawang bombay (*Allium cepa*, L.) dapat dilakukan pemurnian enzim peroksidase yang terbukti mempunyai aktivitas antioksidan (Sutrisno *et al.*, 2022). Proses fermentasi sempurna didapatkan setelah 3 bulan ditandai dengan terbentuknya cairan berwarna coklat gelap dan memiliki aroma asam segar yang kuat (Hemalatha & Visantini, 2020). Langkah selanjutnya adalah menyaring bahan yang telah difermentasi menggunakan kain kasa atau saringan (Gambar 3). Cairan yang dihasilkan dari proses penyaringan adalah produk *eco enzyme* yang siap di aplikasikan di berbagai bahan pembersih dan pestisida alami. Sedangkan ampas kulit bawang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk dengan cara dikeringkan atau langsung ditimbun ke dalam tanah.



Gambar 3. Hasil saringan fermentasi sebagai produk *eco enzyme*

Karakteristik *eco enzyme* dari kulit bawang

Hasil pengujian organoleptik yang telah dilakukan didapatkan hasil berupa perubahan aroma, warna dan volume. Perubahan sebelum dan sesudah dilakukan pembuatan *eco enzyme* dari kulit bawang dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Karakteristik organoleptik *eco enzyme* dari kulit bawang.

| Variabel | Sebelum | Sesudah |
|----------|----------------|--------------|
| Aroma | Khas bawang | Asam |
| Warna | Cokelat bening | Coklat pekat |
| Volume | 150 ml | 130 ml |

Hasil penelitian pada tabel 1 menunjukkan terjadinya perubahan aroma pada *eco enzyme* dari kulit bawang. Aroma awal kulit bawang sebelum diolah menjadi *eco enzyme* adalah aroma khas bawang. Aroma kulit bawang sama seperti aroma umbinya yaitu aroma khas bawang. Aroma khas bawang merah disebabkan kandungan senyawa allicin yang akan tercium apabila jaringan tanaman rusak maka terjadi perubahan senyawa s-alkil sistein sulfoksida dari aktivitas enzim allinase. Sedangkan aroma khas bawang putih disebabkan kandungan senyawa alliin yaitu asam amino yang mengandung sulfur. Enzim Allinase membantu perubahan senyawa alliin dan senyawa sulfur menjadi thiosulfinat ketika bawang putih dicincang atau dipotong (Hatijah, 2013).

Aroma cairan yang dihasilkan sebagai produk *eco enzyme* yaitu asam. Aroma asam ini berasal dari asam asetat yang pada umumnya akan memberikan rasa asam dan aroma asam pada cairan atau makanan. Proses metabolisme bakteri yang terdapat dalam sisa buah dan sayur secara alami menghasilkan asam asetat. Proses metabolisme tersebut berlangsung dalam kondisi tanpa oksigen atau anaerobik disebut sebagai proses fermentasi. Aktivitas enzim yang terdapat pada bakteri atau fungi dapat melakukan proses fermentasi. Alkohol atau asam asetat dihasilkan pada proses fermentasi sebagai produk sampingan. Zat yang dihasilkan dari proses fermentasi tergantung pada jenis mikroorganismenya. Alkohol biasanya dihasilkan oleh fungi dan beberapa jenis bakteri. Sedangkan asam asetat kebanyakan dihasilkan oleh bakteri.

Alkohol dan asam asetat memiliki khasiat sebagai desinfektan dan hanya dapat diaplikasikan pada produk tanaman karena kandungan karbohidrat atau gula didalamnya. Aroma asam yang dihasilkan pada proses fermentasi juga disebabkan kandungan flavonoid pada kulit bawang. Flavonoid yang terdapat pada kulit bawang merah mengandung gugus hidroksil sehingga dapat berperan sebagai antioksidan yang kuat. Flavonoid pada kulit bawang merah merupakan senyawa anti bakteri dan senyawa aktif yang dapat melindungi umbinya dari serangan bakteri yang merugikan (Larasati *et al.*, 2020). Penelitian ini menunjukkan bahwa terjadi perubahan warna

cairan dalam pembuatan *eco enzyme* dari kulit bawang.

Awal pembuatan *eco enzyme* cairannya berwarna cokelat bening yang berasal dari warna gula aren. Kulit bawang merah berwarna merah keunguan namun warna tersebut tidak mudah luntur. Warna kulit bawang merah yang berwarna merah keunguan disebabkan kandungan antosianin dan pada beberapa varietas mengandung flavonol atau kuarsetin yang menyebabkan warna kecoklatan. Pigmen antosianin bawang merah adalah jenis sianida-3-glukosida dan sianidin. Antosianin bermanfaat sebagai antioksidan, selain itu juga dapat dijadikan sebagai pewarna alami makanan (Ilham & Sumarni, 2020) dan pewarna alami pada kain (Angendari, 2014). Produk *eco enzyme* yang dihasilkan pada pembuatan *eco enzyme* dari kulit bawang ini adalah cairan berwarna cokelat pekat. Proses pembuatan *eco enzyme* telah selesai dan sempurna ditandai dengan terbentuknya cairan cokelat gelap (Hemalatha & Visantini, 2020). Penelitian pembuatan *eco enzyme* dari kulit buah jeruk juga menghasilkan cairan berwarna coklat gelap (Dewi *et al.*, 2021).

Cairan *eco enzyme* yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah 130 ml atau persentase volume produk sebesar 98%. Cairan awal pembuatan *eco enzyme* adalah 150 ml, berarti terjadi penurunan volume cairan pada proses pembuatan *eco enzyme* dari kulit bawang. Produksi gas yang terjadi pada proses fermentasi menyebabkan penurunan volume cairan *eco enzyme* (Azizah *et al.*, 2012). Fermentasi anaerob kering selain menghasilkan biogas juga menghasilkan *sludge* yang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Bahan organik yang diolah baik melalui proses fermentasi aerob maupun fermentasi anaerob mengalami penyusutan dikarenakan terjadinya proses penguraian.

Kesimpulan

Aktivitas manusia sehari-hari menghasilkan sampah yang apabila tidak dikelola dengan baik dapat menyebabkan gangguan kesehatan dan permasalahan lingkungan. Salah satu jenis sampah yang dihasilkan adalah berasal dari sisa pemakaian bumbu masak seperti kulit bawang. Kulit

bawang memiliki banyak manfaat yang belum diketahui oleh sebagian besar masyarakat. Pemanfaatan sampah kulit bawang dapat dilakukan melalui proses fermentasi. Cairan hasil fermentasi sampah organik dikenal sebagai *Eco enzyme*. Proses pembuatan *eco enzyme* dilakukan dengan mencampurkan semua bahan dengan perbandingan gula: sampah organik: air (1:3:10). Pembuatan ecoenzyme dari kulit bawang menghasilkan cairan dengan aroma asam yang berwarna coklat pekat dengan persentase volume produk sebesar 98%.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Islam Riau yang telah memberikan kesempatan, kepercayaan dan dukungan dana untuk pelaksanaan kegiatan penelitian ini. Terimakasih juga sampaikan kepada Dekan dan ketua Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau yang telah mempercayakan pelaksanaan kegiatan ini.

Referensi

- Angendari, M. D. (2014). Pengaruh Jumlah Tawas Terhadap Pewarnaan Kain Katun menggunakan Ekstrak Kulit Bawang Merah. In <https://journal.uny.ac.id/index.php/ptbb/article/view/33165/13942> (Ed.), *Seminar Nasional 2014 "Prospek Pendidikan Vokasi dan Industri Kreatif Indonesia Menghadapi Masyarakat Ekonomi ASEAN"* (pp. 83–92).
- Atho'illah, M., Fadila, M. D., & Junaedi, A. S. (2021). Uji Baku Mutu Probiotik Ikan Berbahan Dasar Air Limbah Cucian Beras, Kulit Bawang Putih (*Allium sativum*), Dan Fermentasi Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Saintek Perikanan: Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 17(4), 240–246.
<https://doi.org/10.14710/ijfst.17.4.240-246>
- Azizah, N., Al-bAARI, A., & Mulyani, S. (2012). Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kadar Alkohol, pH, dan Produksi Gas pada Proses Fermentasi Bioetanol dari Whey dengan Substitusi Kulit Nanas. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 1(2), 72–77.
[/citations?view_op=view_citation&continue=/scholar?hl=id&as_sdt=0,5&scilib=1&citilm=1&citation_for_view=uuVIu5A AAAAJ:YsMSGLbcyi4C&hl=id&oi=p](https://doi.org/10.52643/jir.v1i2.1125)
- Banu, L. S. (2020). Review: Pemanfaatan Limbah Kulit Bawang Merah dan Ampas Kelapa sebagai Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan Beberapa Tanaman Sayuran. *Jurnal Ilmiah Respati*, 11(2), 148–155.
<https://doi.org/10.52643/jir.v1i2.1125>
- Dewi, S. P., Devi, S., & Ambarwati, S. (2021). Pembuatan dan Uji Organoleptik Ecoenzyme dari Kulit Buah Jeruk. *Hubisintek*, 649–657.
<https://ojs.udb.ac.id/index.php/HUBISINTEK/article/view/1444/1177>
- Handayani, S. S., Hadi, S., Patmala, H. (2016). Fermentasi Glukosa Hasil Hidrolisis Buah Kumbi Untuk Bahan Baku Bioetanol. *Pijar MIPA*, 11(1), 28–33.
<https://jurnal.fkip.unram.ac.id/index.php/JPM/article/view/5>
- Hatijah, S. T. (2013). Bioaktivitas Minyak Atsiri Umbi Lapis Bawang Merah (*Allium cepa* L). Lokal Asal Bima Terhadap Bakteri *Streptococcus Mutans* Penyebab Karies Gigi. Skripsi, Jurusan Biologi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Hasanuddin.
<https://core.ac.uk/download/pdf/25491514.pdf>
- Hemalatha, M., & Visantini, P. (2020). Potential use of eco-enzyme for the treatment of metal based effluent. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 716(1).
<https://doi.org/10.1088/1757-899X/716/1/012016>
- Ilham, M., & Sumarni. (2020). Ekstraksi Antosianin Dari Kulit Bawang Merah Sebagai Pewarna Alami Makanan. *Jurnal Inovasi Proses*, 05(01), 27–32.
<https://ejournal.akprind.ac.id/index.php/JIP/article/view/2713>
- Kuswardhani, D. S. (2016). *Sehat tanpa obat dengan bawang merah-bawang putih* (A. Sahala (ed.); 1st ed.). Rapha Publishing.

- <https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=1157096>
- Larasati, D., Astuti, A.P., & Maharani, A. T. (2020). Uji Organoleptik Produk Eco-Enzyme Dari Limbah Kulit Buah (Studi Kasus Di Kota Semarang). In <https://prosiding.unimus.ac.id/index.php/edusaintek/article/view/569> (Ed.), *Seminar Nasional Edusainstek. FMIPA UNIMUS* (pp. 278–283).
- Octaviani, M., Fadhli, H., & Yuneistya, E. (2019). Antimicrobial Activity of Ethanol Extract of Shallot (*Allium cepa* L.) Peels Using the Disc Diffusion Method. *Pharmaceutical Sciences and Research*, 6(1), 62–68. <https://doi.org/10.7454/psr.v6i1.4333>
- Penmatsa, B., Sekhar, D. C., Diwakar, B. S., & Nagalakshmi, T. V. (2019). Effect Of Bio-Enzyme In The Treatment Of Fresh Water Bodies. *International Journal of Recent Technology and Engineering*, 8(1), 308–310.
- Prasonto, Djuned., Riyanti, Eriska., Gartika, M. G. (2017). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*). *Odonto Dental Journal*, 4(2), 122–128. <http://jurnal.unissula.ac.id/index.php/odj/article/view/2250/1706>
- Pratama, R. (2019). Efek Rumah Kaca Terhadap Bumi. *Buletin Utama Teknik*, 14(2), 1410–4520. <https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/but/article/view/1096/852>
- Rahayu, S., Kurniasih, N., & Amalia, V. (2015). Ekstraksi Dan Identifikasi Senyawa Flavonoid Dari Limbah Kulit Bawang Merah Sebagai Antioksidan Alami. *Al-Kimiya*, 2(1), 1–8. <https://doi.org/10.15575/ak.v2i1.345>
- Rathamy, M. A., Haryati, S., & Becti, E. (2019). Konsentrasi Kulit Bawang Putih (*Allium Sativum*) Dan Daun Jeruk Purut (*Cistrus Hystrix*) Terhadap Sifat Fisiko Kimia Dan Organoleptik Pada Bandeng Presto. *Jurnal Teknologi Pangan Dan Hasil Pertanian*, 14(1), 32-41. <https://doi.org/10.26623/jtphp.v14i1.2498>
- Rijal, M., Surati, Amir, I., Abdollah, A., Lessy, abu bakar, Ytatroman, abd sofyon, & Tanama, A. (2021). *Eco-Enzyme Dari Limbah Tanaman Maluku*. Ambon. LP2M IAIN Ambon. <http://repository.iainambon.ac.id/2308/1/BUKU%20ECO-ENZIME.pdf>
- Rinzani, F., Siswoyo, S., & Azhar, A. (2020). Pemanfaatan Limbah Kulit Bawang Merah Sebagai Pupuk Organik Cair Pada Budidaya Tanaman Bayam Di Kelurahan Benteng Kecamatan Ciamis Kabupaten Ciamis. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(3), 197–206. <https://doi.org/10.47492/jip.v1i3.67>
- Rizky. (2021). *Mengenal Eco enzyme, Cairan Organik yang Punya Banyak Manfaat*. Orami.Co.Id. <https://www.arami.co.id/magazine/eco-enzyme>
- Rochyani, N.-, Utpalasari, R. L., & Dahliana, I. (2020). Analisis Hasil Konversi *Eco enzyme* Menggunakan Nenas (*Ananas comosus*) dan Pepaya (*Carica Papaya* L.). *Jurnal Redoks*, 5(2), 135. <https://doi.org/10.31851/redoks.v5i2.5060>
- Sari, M. U., Hartono, R., & Hakim, L. (2013). Sifat Antirayap Ekstrak Kulit Bawang merah (*Allium cepa* L.). *Peronema Forestry Science Journal*, 2(1), 139–145. <https://media.neliti.com/media/publication/s/157054-ID-none.pdf>
- Srimathi.N, Subiksha.M, Abarna.J, N. . (2020). Biological Treatment of Dairy Wastewater using Bio Enzyme from Citrus Fruit Peels. *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*, 9(1), 292–295. <https://www.ijrte.org/wp-content/uploads/papers/v9i1/A1530059120.pdf>
- Stefania, V., Kristijanto, A. I., & Hartini, S. (2015). Optimasi Kadar Bioetanol Kulit Bawang Putih Ditinjau dari Nisbah. *Seminar Nasional Sains Dan Pendidikan Sains* X, 1, 1–6. <https://ris.uksw.edu/download/makalah/kode/M01867>
- Sutrisno, W., Cahyana, A. H., Wibowo, W., Ichsan, A. W., Budianto, E., Saefudin, E., & Kosela, S. (2022). Sintesis Senyawa Dimer Isoeugenol Menggunakan Enzim Peroksidase Dari Kulit Bawang Bombay (*Allium Cepa* L.) Serta Uji Aktivitas Antioksidan.Tesis,Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas

- Indonesia.
<https://lib.ui.ac.id/detail.jsp?id=20309072>
#
- Suwardi, F., & Noer, S. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.). *Sinasis*, 1(1), 117.
<https://lib.ui.ac.id/detail.jsp?id=20309072>
- #
- Usman, Y. (2020). Pemanfaatan Potensi Limbah Kulit Bawang Merah (*Allium Cepa*. L) Sebagai Sediaan Gel Hand Sanitizer. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 2(2), 63–71.
<https://doi.org/10.33759/jrki.v2i2.7>