

IDENTIFIKASI KANDUNGAN KOMPONEN AKTIF DALAM ECO ENZYME YANG DIHASILKAN DARI BAHAN BAKU ORGANIK DENGAN PERBANDINGAN SUBSTRAT GULA AREN DAN MOLASE

IDENTIFICATION OF ACTIVE COMPONENTS IN ECO ENZYMES PRODUCED FROM ORGANIC RAW MATERIALS WITH A COMPARISON OF PALM SUGAR AND MOLASSES SUBSTRATES

¹Sukhriyatun Fitriyah*, ²Eko Maulana Syaputra, ³Ade Rahamawati, ⁴Dina Jihan Fadilah,
⁵Ismi Nur Aenillah

^{1,2,3,4,5}Ilmu Kesehatan Masyarakat, Universitas Wiralodra

Info Artikel

Sejarah Artikel :

Submitted: 30-01-2025

Accepted: 17-06-2025

Publish Online: 29-12-2025

Kata Kunci:

eco enzyme, sampah organik, gula aren, molase

Keywords:

Eco enzymes, organic waste, palm sugar, molasses

Abstrak

Latar Balakang: Menurut data Sistem Pengelolaan Sampah Nasional Kementerian Lingkungan Hidup tahun 2022, timbulan sampah sebesar 36,218,012.28 ton/tahun dan 40.4% merupakan sampah sisa makanan. Cara untuk mereduksi limbah organik khusus nya limbah buah dan sayur dengan metode eco enzyme. **Tujuan:** penelitian ini menganalisis karakteristik eco enzyme dengan perbandingan substrat gula aren dan molase. **Metode:** penelitian menggunakan analisis kualitatif dengan teknik pengumpulan data menggunakan triangulasi. Pengujian organoleptic untuk mengukur variable aroma dan warna. Juga mengukur pH juga suhu. **Hasil:** variabel eco-enzyme substrat gula merah memiliki warna cairan coklat keruh, hijau dan hijau kehitaman, sedangkan substrat molase memiliki warna cairan coklat tua. variabel eco-enzyme substrat molase memberikan aroma asam segar dominan nanas, asam segar aroma kunyit, aroma segar dominan seledri sedangkan substrat gula aren memberikan aroma asam segar dominan nanas, aroma asam segar dominan kunyit, dan memiliki aroma tidak segar, seperti aroma dari sayur yang membusuk. eco enzyme substrat gula merah menunjukkan pH akhir 6 sedangkan substrat molase menunjukkan pH akhir 5. Pengukuran suhu eco enzyme substrat gula merah dan molase menunjukkan suhu 24 °C hingga 28 °C. **Simpulan.** Ada perbedaan varian eco enzyme dengan perbandingan substrat gula merah dan molase.

Abstract

Background Based on data from the Ministry of Environment's National Waste Management System in 2022, waste generation is 36,218,012.28 tons/year and 40.4% is food waste. One effort to reduce the generation of organic waste is by managing organic waste, especially fruit and vegetable waste, using the eco enzyme method. **Objective** The aim of this research is to analyze the characteristics of eco enzymes by comparing the substrates of palm sugar and molasses. **Methode:** The research method uses qualitative analysis with data collection techniques using triangulation. Organoleptic testing to measure aroma and color variables. Also measures pH and temperature. **Result** The brown sugar substrate eco-enzyme variable has a cloudy brown, green and blackish green liquid color, while the molasses substrate has a dark brown liquid color. variable eco-enzyme molasses substrate gives a fresh sour aroma dominantly pineapple, fresh sour aroma turmeric, fresh aroma dominant celery while the palm sugar substrate gives a fresh sour aroma dominant pineapple, fresh sour aroma dominant turmeric, and has a non-fresh aroma, like the aroma of vegetables. rot. eco enzyme brown sugar substrate shows a final pH of 6 while molasses substrate shows a final pH of 5. Temperature measurements of eco enzyme brown sugar substrate and molasses show a temperature of 24 °C to 28 °C. **Conclusions** There are different eco enzyme variants with the ratio of brown sugar and molasses substrates.

PENDAHULUAN

Fokus utama dalam pembangunan berkelanjutan yaitu lingkungan. Teknologi ramah lingkungan menjadi solusi inovatif yang diperlukan untuk menangani isu seperti pengelolaan limbah. Data dari SIPSN timbulan sampah sebesar 36,218,012.28 ton/tahun. Sampah yang terkelola sebesar 64.01% (23,182,814.50 ton/tahun) dan sampah yang tidak terkelola 35.99% (13,035,197.78 ton/tahun). Berdasarkan jenis sampah sebesar 40.4% merupakan sampah yang berasal dari sisa makanan dan berdasarkan sumber sampah yang dihasilkan berasal dari rumah tangga (38.3%). Data pengelolaan sampah di Kabupaten Indramayu tahun 2022, timbulan sampah sebesar 400,000 ton dimana komposisi sampah berdasarkan jenis sampah yaitu sampah plastik menempati urutan pertama sebanyak 35,8%, sampah sisa makanan sebesar 27%, dan sampah karton sebesar 25%. Komposisi sampah berdasarkan sumber sampah sebesar 37.4% berasal dari rumah tangga, 16,4% berasal dari pasar dan 15,7% berasal dari kawasan. Fasilitas komposting skala kecil atau RT/RW di Jawa Barat terdapat di Kota Bandung 209 titik, kota Sukabumi sebanyak 12 titik sedangkan di Kabupaten Indramayu belum memiliki komposting skala kecil atau RT/RW. Di Indramayu memiliki fasilitas rumah kompos sebanyak 2 (dua) titik. (SIPSN, 2022) Salah satu teknologi yang berkembang dalam pengelolaan limbah organik adalah pemanfaatan limbah dengan cara eco-enzyme. Eco-enzyme merupakan enzim yang dihasilkan dari fermentasi bahan alami organik kulit buah dan sayuran, dimana eco-enzyme menjadi potensi ganda sebagai alternatif koagulan dan pupuk organik (Arianti, 2025).

Penelitian eco enzyme yang dilakukan oleh Nafilah (2024) yaitu dengan melakukan fermentasi eco-enzyme kulit buah dengan komposisi tertentu, serta mengamati perubahan warna, pH, dan bau (Nafilah, 2024). Hasil riset sebelumnya didapatkan pH eco enzyme berkisar antara 3,4 sampai 3,7, kemudian masa inkubasi di hari ke 90 menghasilkan warna coklat keruh sedangkan aroma yang dihasilkan yaitu beraroma khas fermentasi sesuai dengan konsentrasi bahan baku yang dijadikan sampel penelitian (Suprayogi, 2022).

Manfaat yang dapat diperoleh dari larutan eco enzyme membuat kajian tentang eco enzyme ini begitu potensial untuk dieksplor lebih mendalam, khususnya yang berkaitan tentang karakteristik eco enzyme yang dihasilkan. Bukan hanya itu, rendahnya dalam memanfaatkan limbah bahan organik sayur masih untuk pembuatan eco enzyme karena lebih dominan menggunakan bahan organik jenis buah. Oleh karena itu, dipandang perlu untuk mengembangkan penelitian dengan mengkombinasikan berbagai bahan organik sayuran dan buah dengan menggunakan variasi gula yang berbeda sehingga dapat lebih fariatif dalam memanfaatkan teknologi eco enzyme. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis karakteristik eco enzyme dengan perbandingan antara substrat gula aren dan molase. Variable yang menjadi perbandingan yaitu organoleptic warna dan bau, pH, serta suhu.

METODE PENELITIAN

Percobaan ini dilakukan pada bulan Juni- Agustus 2024. Lokasi penelitian bertempat di Laboratorium Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Wiralodra. Jenis penelitian yang dilakukan adalah eksperimen, merupakan jenis penelitian yang disajikan secara sistematis, logis, dan teliti serta terkontrol terhadap kondisi yang ada. Penelitian eksperimen ini merupakan jenis penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan (Sugiyono, 2013).

Metode penelitian yang dilakukan adalah kualitatif. Menurut Sugiyono (2011), metode penelitian kualitatif merupakan sebuah metode yang digunakan untuk meneliti objek dengan kondisi alamiah, dimana peneliti merupakan instrumen kunci, teknik pengumpulan data dilakukan dengan cara triangulasi. Hasil pengomposan diuji dengan uji organoleptik. Pengujian organoleptik, atau uji sensori, adalah metode evaluasi kualitas produk menggunakan indera manusia, seperti penglihatan, penciuman, pengecapan, dan sentuhan. Pengujian ini menilai aspek-aspek seperti warna, aroma, rasa, tekstur, dan karakteristik lain yang dapat diindera. Indera yang dipakai dalam uji organoleptik adalah indera penglihatan atau mata, indera penciuman atau hidung, indera pengecap atau lidah, indera peraba atau tangan (Gusnadi, 2021). Variabel yang diamati dalam penelitian ini meliputi aroma, warna, pH, dan Suhu.

Alat yang digunakan untuk pembuatan Eco-enzyme terdiri dari Toples ukuran 1,5 liter, Timbangan digital, Pisau pemotong, Sarung tangan, Botol air mineral 600 ml, Selang aerator 20 cm, Alat ukur pH meter merk ATC, Alat ukur suhu merk TDS-3 temp. gelas takar, Log book. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu: nanas (Ananas comosus), Kunyit (Curcuma Longa), Sereh dapur (Cymbopogon citratus DC), Seledri (Apium graveolens), Gula merah/gula aren, Molase, dan Air.

Prosedur penelitian dimulai dari persiapan untuk merangkai alat bioreaktor dan persiapan bahan organik untuk membuat eco-enzyme terdiri dari persiapan alat dan bahan pada persiapan alat terlebih dahulu toples dibersihkan dan dilubangi bagian atas untuk melewatkkan gas yang diproduksi selama proses fermentasi, kemudian melubangi botol kecil sebagai gas capture dan mengisinya dengan air, dan terakhir memasang selang dan menghubungkan antara tutup botol bioreaktor dengan botol penangkap gas (gas capture). Selanjurnya dilakukan persiapan bahan dengan memilih bahan organik yang segar dan tidak busuk, kemudian mencuci dan memotong bahan organik, bahan organik yang sudah dipersiapkan kemudian melakukan penimbangan bahan organik sebanyak 2700 gram, 135gram, 90 gram, dan 67,5 gram, selanjurnya mempersiapkan molase dan gula merah dalam gelas takar sebanyak 9 liter, dan air sebanyak 900 liter.

Cara kerja meliputi 4 tahapan yaitu: (1) Memasukkan sejumlah air dan bahan organik ke dalam toples (bioreactor), kemudian ditambah molase, diaduk hingga rata, kemudian ditutup rapat agar proses fermentasi anaerobic dapat berlangsung. Produksi eco-enzyme berlangsung selama 90 hari. Komposisi antara ketiga bahan yaitu bahan organik, molase dan air harus memenuhi perbandingan yang sudah ditentukan sebagai syarat pembuatan eco-enzyme. Perbandingan komposisi dalam berat antara bahan organik : molase : air adalah 3 : 1 : 10. Komposisi bahan organik pada setiap bioreaktor diatur sedemikian rupa, sehingga tetap memenuhi tiga bagian dalam aturan tersebut. Pembuatan ecoenzyme dilakukan pada 6 bioreactor substrat gula merah dan 6 bioreactor substrat eco enzyme dengan kode P1, P2, P3, P4,P5, dan P6 yang memiliki komposisi bahan organik yang tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. komposisi bahan organik

Kode	Berat bahan (gram)							
	Substrat gula merah				Substrat molase			
	Kulit Nanas	Sereh	Seledri	kunyit	Kulit Nanas	Sereh	Seledri	Kunyit
P1	270	0	0	0	270	0	0	0
P2	135	135	0	0	135	135	0	0

P3	135	0	135	0	135	0	135	0
P4	135	0	0	135	135	0	0	135
P5	0	90	90	90	0	90	90	90
P6	67,5	67,5	67,5	67,5	67,5	67,5	67,5	67,5

Langkah selanjutnya, mengukur pH, suhu, warna dan bau di hari pertama sebelum proses fermentasi berlangsung. Pengulangan pengukuran dilakukan setiap minggu sampai hari ke- 90. Adapun parameter yang diamati dalam penelitian ini yaitu uji organoleptik yang meliputi pengamatan aroma, warna , pH, dan suhu.

HASIL PENELITIAN

Hasil uji organoleptik warna produk Eco enzyme substrat gula aren selama proses pengamatan sampai hari ke-90 disajikan dalam tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Hasil Uji Organoleptik Warna Produk Eco Enzyme Substrat Gula Aren

Variabel	Usia 7 hari	Usia 30 hari	Usia 60 hari	Usia 90 hari
P1	Coklat bening	Coklat keruh	Coklat keruh	Coklat keruh
P2	Coklat bening	Coklat keruh	Coklat keruh	Coklat keruh
P3	Coklat bening	Coklat agak hijau muda	Kehijauan	Kehijauan
P4	Coklat bening	Coklat keruh	Coklat keruh	Coklat keruh
P5	Coklat bening	Coklat agak hijau muda	Kehijauan	Kehijauan
P6	Coklat bening	Coklat agak hijau muda	Kehijauan	hijau kehitaman

Sumber: data primer, 2024

Dari tabel di atas menunjukkan bahwa varian eco-enzyme menggunakan substrat gula merah yang telah dipanen memiliki warna cairan coklat keruh, hijau dan hijau kehitaman. Pada variable P3, P5, dan P6 warna hijau berasal dari daun seledri. Hasil uji organoleptik warna produk Eco enzyme substrat molase selama proses pengamatan sampai hari ke-90 disajikan dalam tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Organoleptik Warna Produk Eco Enzyme Substrat Molase

Variable	Usia 7 hari	Usia 30 hari	Usia 60 hari	Usia 90 hari
P1	coklat tua	coklat tua	coklat tua	coklat tua
P2	coklat tua	coklat tua	coklat tua	coklat tua
P3	coklat tua	coklat tua	coklat tua	coklat tua
P4	coklat tua	coklat tua	coklat tua	coklat tua
P5	coklat tua	coklat tua	coklat tua	coklat tua
P6	coklat tua	coklat tua	coklat tua	coklat tua

Sumber: data primer, 2024

Dari tabel di atas diketahahui bahwa varian eco-enzyme menggunakan substrat molase yang selesai proses fermentasi seluruhnya menunjukkan warna cairan yang sama yaitu coklat tua. Hasil uji organoleptik aroma produk eco enzyme substrat gula aren selama proses pengamatan sampai hari ke-90 disajikan dalam tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Organoleptik Aroma Produk Eco Enzyme Substrat Gula Aren

Variabel	7 hari	30 hari	60 hari	90 hari

P1	Aroma kulit buah nanas	asam segar aroma nanas	asam segar aroma nanas	asam segar aroma nanas
P2	Aroma kulit buah nanas	asam segar aroma nanas	asam segar aroma nanas	asam segar aroma nanas
P3	Aroma sayur seledri	asam dominan seledri	dominan seledri	bau busuk
P4	Aroma sayur kunyit dan nanas	asam segar aroma kunyit	asam segar aroma kunyit	asam segar aroma kunyit
P5	Aroma sayur seledri	asam dominan seledri	dominan kunyit tidak segar	bau busuk
P6	Aroma sayur seledri	asam dominan seledri	tidak segar dominan seledri	bau busuk

Sumber: data primer, 2024

Dari tabel diatas bahwa varian eco-enzyme substrat gula aren pada P1 dan P2 memberikan aroma asam segar dominan nanas, dan P4 memberikan aroma asam segar aroma kunyit. Pada varian eco enzyme P3, P5, dan P6 memberikan aroma tidak segar, seperti aroma dari sayur yang membusuk. Hasil uji organoleptik aroma produk eco enzyme substrat molase selama proses pengamatan sampai hari ke-90 disajikan dalam tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Organoleptik Aroma Produk Eco Enzyme Substrat Molase

variabel	7 hari	30 hari	60 hari	90 hari
P1	Segar dominan nanas	asam segar dominan nanas	asam segar dominan nanas	asam segar dominan nanas
P2	Segar dominan nanas	asam segar dominan nanas	asam segar dominan nanas	asam segar dominan nanas
P3	segar dominan seledri	asam dominan seledri	segar dominan seledri	asam segar dominan seledri
P4	segar dominan kunyit	asam dominan kunyit	asam segar	asam segar dominan kunyit
P5	segar dominan seledri	asam dominan seledri	segar dominan seledri	asam segar dominan seledri
P6	segar dominan seledri	asam dominan seledri	segar dominan seledri	asam segar dominan seledri

Sumber: data primer, 2024

Dari tabel di atas menunjukkan bahwa varian eco-enzyme substrat molase pada P1 dan P2 memberikan aroma asam segar dominan nanas, dan P4 memberikan aroma asam segar aroma kunyit. Pada varian eco enzyme P3, P5, dan P6 memberikan aroma segar dominan seledri. Hasil uji pH produk eco enzyme substrat gula merah selama proses pengamatan sampai hari ke-90 disajikan dalam tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji pH Produk Eco Enzyme Substrat Gula merah

Variabel	7 hari	30 hari	60 hari	90 hari
P1	4,5	4,6	4,4	4,4
P2	5,4	4,4	4,4	4,6
P3	5,4	4,3	4,6	6,2
P4	5,1	4,2	4,1	4,3
P5	5,1	4,1	5,5	6,2
P6	5,6	4,1	5,4	6,5

Sumber: data primer, 2024

Dari tabel di atas menunjukkan varian eco enzyme substrat pada P1, P2, dan P4 menunjukkan pH akhir 4 sedangkan P3, P5, P6 menunjukkan pH akhir 6. Hasil uji pH produk eco enzyme substrat molase selama proses pengamatan sampai hari ke-90 disajikan dalam tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji pH Produk Eco Enzyme Substrat Molase

Variabel	7 hari	30 hari	60 hari	90 hari
P1	4,5	3,7	4	4,8
P2	4,5	3,9	4,4	4,9
P3	4,5	4,5	5,5	6,1
P4	4,7	4,1	4,9	5,6
P5	4,8	3,9	4,8	5,3
P6	4,6	4	4,9	5,6

Sumber: data primer, 2024

Dari tabel di atas menunjukkan varian eco enzyme substrat molase pada P1 dan P2 menunjukkan pH akhir 4, dan P3 menunjukkan pH akhir 6 sedangkan P4, P5, P6 menunjukkan pH akhir 5. Hasil uji suhu produk eco enzyme substrat gula merah (satuan °C) selama proses pengamatan sampai hari ke-90 disajikan dalam tabel 8.

Tabel 8. Hasil Uji Suhu Produk Eco Enzyme Substrat Gula merah (satuan °C)

Variabel	7 hari	30 hari	60 hari	90 hari
P1	24,6	28,3	27,2	27,4
P2	24,8	27,5	26,7	26,9
P3	24,7	26,8	26,6	26,9
P4	24,5	27,2	26,6	26,4
P5	24,5	26,8	26,2	26,6
P6	24,5	27,5	26,6	28,3

Sumber: data primer, 2024

Dari tabel di atas menunjukkan varian eco enzyme substrat gula merah awal hingga akhir mengalami peningkatan dari suhu 24 °C hingga 28 °C. Hasil uji suhu produk eco enzyme substrat molase (satuan °C) selama proses pengamatan sampai hari ke-90 disajikan dalam tabel 8.

Tabel 9. Hasil Uji Suhu Produk Eco Enzyme Substrat Molase (satuan °C)

Variabel	7 hari	30 hari	60 hari	90 hari
P1	24	26,6	26,6	26,6
P2	24,3	27,3	26,1	26,7
P3	24,5	26,1	25,8	27,2
P4	24,5	26,2	26,1	26,9
P5	24,8	26,6	26	26,8
P6	25,5	27,2	25,9	26,9

Sumber: data primer, 2024

Dari tabel di atas menunjukkan varian eco enzyme substrat molase awal hingga akhir mengalami peningkatan dari suhu 24 °C hingga 28 °C

PEMBAHASAN

Menurut Imron (2020) *eco enzyme* merupakan hasil dari fermentasi limbah sampah organik seperti ampas buah dan sayuran, gula (gula aren, gula merah, atau gula tebu), dan air. Warnanya coklat gelap dan memiliki bau khas fermentasi asam manis yang kuat. *Ecoenzyme* memiliki manfaat yang berlipat ganda. Dengan memanfaatkan sampah organik sebagai bahan bakunya, kemudian dicampur dengan gula aren dan air, proses fermentasinya menghasilkan gas O₃ (ozon) dan hasil akhirnya adalah cairan pembersih serta pupuk yang ramah lingkungan.

Pembuatan *eco enzyme* pada setiap perlakuan dengan perbandingan 10:3:1. *Eco-enzyme* dibuat dengan mencampurkan 10 bagian air (60% dari isi wadah), 1 bagian gula (10% dari jumlah air) dan 3 bagian dari sampah sayur atau buah hingga mencapai 80% dari isi wadah (Nusantara, 2020). Setelah semua bahan tercampur, wadah ditutup selama 3 bulan, untuk mengurangi gas akibat proses fermentasi, gas dialirkan ke botol melalui selang selama 3 bulan. Menurut Larasati (2020), selama berlangsungnya proses fermentasi *eco-enzyme* menghasilkan dan melepaskan gas O₃ yang dikenal sebagai ozon, selain itu juga dihasilkan gas NO₃ dan CO₃ (Dewi et.all, 2022).

Semua variabel *Eco-enzyme* substrat molase dan variable P1, P2, P4 substrat gula merah yang dihasilkan beraroma asam yang menyengat dan segar. Menurut Cheang (2020), Pada variabel P3, P5, P6 substrat gula merah pada hari ke 90 memiliki aroma bau busuk. Fermentasi *Eco-enzyme* dapat dikatakan berhasil jika memiliki bau seperti bahan (tidak berbau busuk) dan beraroma asam. Sehingga variabel P3, P5, P6 substrat gula merah dinyatakan gagal. Hari ke 7 *eco enzyme* substrat gula merah dan molase menghasilkan gelembung udara sera lapisan putih, Hal tersebut manandakan proses fermentasi sudah mulai berlangsung. Semakin lama semakin banyak lapisan jamur putih dipermukaan cairan. Aroma asam yang dihasilkan berasal dari asam asetat yang terdapat dalam cairan produk *eco-enzyme* tersebut. Asam asetat umumnya akan memberikan rasa asam dan aroma asam pada cairan atau makanan (Buckel, 2009). Asam asetat dihasilkan dari proses metabolisme bakteri yang secara alami terdapat dalam sisa buah dan sayur. Proses metabolisme anaerobik atau yang biasa disebut sebagai proses fermentasi merupakan suatu upaya bakteri untuk memperoleh energi dari karbohidrat dalam kondisi anaerobik (tanpa oksigen) dan dengan produk sampingan berupa alkohol atau asam asetat (tergantung dari jenis mikroorganismenya). Fungi dan beberapa jenis bakteri menghasilkan alkohol dalam proses fermentasi, sedangkan kebanyakan dari bakteri menghasilkan asam asetat. Proses fermentasi ini merupakan hasil dari aktivitas enzim yang terkandung di dalam bakteri atau fungi (Larasati, 2020).

Pada bulan pertama, penampakan cairan pada setiap bioreaktor belum terlihat perubahan yang signifikan. Perubahan cairan terjadi pada saat memasuki bulan kedua, dimana cairan di dalam masing-masing bioreaktor semakin keruh, hal ini dikarenakan bahan organik telah mengalami degradasi dan menjadi butiran – butiran halus yang mengendap di bawah. Pada variabel P3, P5, P6 substrat gula merah penampakan cairan berwarna coklat hijau yang berasal dari daun seledri pada hari ke 30 dan hari ke 60 hingga hari ke 90 sudah berwarna kehijauan yang berasal dari seledri. dengan aroma bau busuk. Dari Tabel 6 dan 7 pada hasil uji pH tersebut dapat diketahui bahwa nilai pH dari produk *eco enzyme* menggunakan substrat gula merah pada hari ke 7 rata-rata memiliki pH 5 sedangkan yang menggunakan substrat molase

memiliki rata-rata pH 4. Penurunan pH pada masing-masing substrat ditunjukkan pada hari ke-30 dan mengalami kenaikan pada hari ke-60 hingga hari ke-90. Menurut Win (2011) eco enzyme yang terfermentasi sempurna memiliki kandungan pH kurang dari 4 dan umumnya terjadi setelah tiga bulan. Pada penelitian ini, pH di bawah 4 sudah tercapai pada periode fermentasi selama 30 hari yaitu pada substrat molase. Kondisi ini mengindikasikan pada saat pengukuran selama 30 hari, alkohol yang terbentuk telah berubah menjadi asam asetat. Hal ini menyebabkan pH produk yang diuji menjadi turun hingga nilainya 3,7. Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini yang memiliki kadar asam rendah yaitu nanas, sedangkan kunyit, seledri dan sereh memiliki pH lebih dari 4. Jika ditinjau dari setiap variabel yang digunakan, dari setiap variabel memiliki pH asam kecuali pada P3, P5, P6 substrat gula merah dan P3 pada substrat molase yang memiliki pH 6 mendekati netral. Hal ini mengindikasikan bahwa terjadi penurunan kadar alkohol atau asam asetat.

Pada table 8 dan 9 hasil uji suhu pada substrat gula merah dan molase menunjukkan kenaikan dari hari ke 7 hingga hari ke 90 dari 24°C hingga 26°C. Kenaikan ini disebabkan oleh aktivitas mikroba dalam memecah substrat organik, yang menghasilkan panas sebagai hasil reaksi eksotermik dari fermentasi.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan uji organoleptik bau dan warna yaitu terdapat perbedaan bau pada hari ke 90 pada substrat gula merah yaitu perlakuan P3, P5, P6 yang memiliki bau busuk sedangkan perlakuan pada substrat molase tidak ada yang memiliki bau busu tetapi berbau asam. Uji organoleptic warna terdapat perbedaan warna pada variabel P3, P5, P6 substrat gula merah penampakan cairan di hari ke 90 sudah berwarna kehijauan yang berasal dari seledri, sedangkan pada substrat molase semua perlakuan berwarna coklat tua.

Hasil uji suhu dan pH dimana terdapat perbedaan suhu pada hari ke 90 dimana substrat gula merah memiliki suhu 26 °C -28 °C sedangkan substrat molase memiliki suhu 26 °C -27°C, dan pengukuran pH terdapat perbedaan pH pada hari ke 90 dimana substrat gula merah memiliki pH 4 dan 6 sedangkan substrat molase memiliki pH 4, 5, dan pH 6

SARAN

Penelitian eco enzyme yang membandingkan substrat gula merah dan molase dapat dijadikan sebagai referensi pada bidang penelitian sejenis serta dapat dijadikan penelitian lanjutan dengan menambahkan variasi bahan organic ataupun pemanfaatan cairan eco enzyme guna membandingkan perbedaan pertumbuhan tanaman dengan perlakuan cairan eco enzyme yang menggunakan perbandingan substrat gula merah dengan substrat molase

REFERENSI

Buckel, K. A. (2009). *Ilmu Pangan*. Jakarta: UI-Press.

Dawam Suprayogi, R. A. (2022). Analisis Produk Eco Enzyme Dari Kulit Buah Nanas (Ananas Comosus L.) Dan Jeruk Berastagi (Citrus X sinensis L.). *Jurnal Redoks*, 19-27.

Gusnadi, D., Taufiq, T., Baharta, E., 2021. Uji Organoleptik dan Daya Terima pada Produk Mousse Berbasis Tapai Singkong sebagai Komoditi UMKM di Kabupaten Bandung. *Jurnal Inovasi Penelitian Vol. 1 No. 12 Mei 2021*.

Imron, M. (2020). *Manajemen sampah*. <https://zerowaste.id/zero-waste-lifestyle/ecoenzyme/>

Larasati, D. A. (2020). Uji Organoleptik Produk Eco-Enzyme Dari Limbah Kulit Buah (Studi Kasus Di Kota Semarang). *Seminar Nasional Edusaintek FMIPA UNIMUS*. Semarang: UNIMUS.

Arianti, M. P., Rachmanto, T. A. (2025). Pemanfaatan Eco-Enzyme sebagai Koagulan dan Pupuk Ramah Lingkungan. *jurnal Serambi Engineering*, 11617-11626.

Nafilah, D. U. (2024). Making a multi-purpose liquid (eco-enzyme) as an alternative for processing household organic waste and reviewing its benefits. *Jurnal Pengabdian KOLABORATIF*, 17.

Nusantara, E. E. (2020). *Modul Belajar Pembuatan Eco Enzyme 2020*. Retrieved from Dinas Kabupaten Lingkungan Hidup Kabupaten Buleleng: [https://www.google.com/search?q=Eco-enzyme+dibuat+dengan+mencampurkan+10+bagian+air+\(60%25+dari+isi+wadah\)%2C+1+bagian+gula+\(10%25+dari+jumlah+air\)+dan+3+bagian+dari+sampah+sayuran+atau+buah-buahan+hingga+mencapai+80%25+dari+isi+wadah&oq=Eco-enzyme+dibuat](https://www.google.com/search?q=Eco-enzyme+dibuat+dengan+mencampurkan+10+bagian+air+(60%25+dari+isi+wadah)%2C+1+bagian+gula+(10%25+dari+jumlah+air)+dan+3+bagian+dari+sampah+sayuran+atau+buah-buahan+hingga+mencapai+80%25+dari+isi+wadah&oq=Eco-enzyme+dibuat)

Dewi, S. P., Devi, S., Ambarwati, S. (2022). Pembuatan dan Uji Organoleptik Eco-enzyme dari Kulit Buah. *Seminar Nasional & Call For Paper* (pp. 649-657). Solo, Indonesia: Hubisintek.

SIPSN. (2022, mei 12). 2022. Retrieved from SIPSN-Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional: <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/>

Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.

Suprayogi, D., Asra, R., & Mahdalia, R. (2022). Analisis produk eco enzyme dari kulit buah Nanas (Ananas comosus L.) dan Jeruk Berastagi (Citrus X sinensis L.). *Jurnal Redoks*, 7(1), 19-27

Win, C. (2014, 12 30). *Ecoenzyme Activating the Earth's Self-Healing Power*. Retrieved from enzymesos.com: <https://enzymesos.com/wp-content/uploads/2014/12/enzyme-english-2011-small.pdf>