MASALIQ
Jurnal Pendidikan dan Sains

e-ISSN: 2808-8115
p-ISSN: 2809-1051

Terindeks: Sinta 5, Copernicus, Dimensions, Scilit, Lens, Crossref, Garuda, Google Scholar, Base, etc

https://doi.org/10.58578/masaliq.v6i2.9061

STUDI EKSPLORATIF PEMANFAATAN RUMPUT LIAR PERKARANGAN SEBAGAI *ECO-ENZYME* DENGAN ADITIF KULIT LEMON

Exploratory Study of Yard Weed Use as *Eco-Enzyme* with Lemon Peel Additive

Andrian Khasvarof, Umar Kalmar Nizar, Della Rosalynna Stiadi
Unversitas Negeri Padang
umarkn@fmipa.unp.ac.id

Article Info:

Submitted:	Revised:	Accepted:	Published:
Dec 27, 2025	Jan 20, 2026	Feb 1, 2026	Feb 6, 2026

Abstract

Eco-enzyme is a fermentation product derived from organic materials that can potentially be produced from various biomass sources, yet the use of wild grasses on vacant land as a primary raw material has not been widely investigated. This study aimed to determine the potential of wild grasses as the main substrate for eco-enzyme production by observing its physical, chemical, and phytochemical characteristics. Eco-enzyme was produced through the fermentation of wild grasses with the addition of lemon peel as an aromatic additive, and the resulting product was analyzed in terms of color, odor, pH, nutrient content of nitrogen (N), phosphorus (P), and potassium (K), as well as phytochemical compounds. The results showed that the resulting eco-enzyme had a cloudy brownish color, a fresh and slightly sweet aroma, and a pH value of 3 across all variations, indicating the formation of organic acids during fermentation. Nutrient analysis yielded positive results for N and P, while K was not detected, and phytochemical tests indicated the presence of flavonoids, phenolics, and tannins in all samples. Overall, these findings demonstrate that wild grasses have the potential to be

Masaliq Journal is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License

utilized as an alternative raw material for eco-enzyme production, providing nutrient content and bioactive compounds formed through the fermentation of natural materials.

Keywords: Eco-Enzyme; Wild Grasses; Fermentation; Nutrients; Phytochemicals

Abstrak: *Eco-enzyme* merupakan produk fermentasi berbahan organik yang berpotensi dimanfaatkan dari berbagai sumber biomassa, namun pemanfaatan rumput liar pada lahan kosong sebagai bahan baku utama masih belum banyak dikaji. Penelitian ini bertujuan mengetahui potensi rumput liar sebagai substrat utama dalam pembuatan *eco-enzyme* melalui pengamatan karakteristik fisik, kimia, dan fitokimia. *Eco-enzyme* dibuat melalui proses fermentasi rumput liar dengan penambahan kulit lemon sebagai aditif aroma, kemudian produk yang dihasilkan dianalisis berdasarkan warna, bau, pH, kandungan zat hara nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), serta kandungan senyawa fitokimia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *eco-enzyme* yang dihasilkan berwarna keruh kecoklatan, beraroma segar sedikit manis, dan memiliki nilai pH 3 pada seluruh variasi, yang menandakan terbentuknya asam-asam organik selama fermentasi. Uji zat hara menunjukkan hasil positif terhadap N dan P, sedangkan K tidak terdeteksi, sementara uji fitokimia mengindikasikan keberadaan senyawa flavonoid, fenolik, dan tanin pada semua sampel. Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa rumput liar berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku alternatif *eco-enzyme* dengan kandungan zat hara dan senyawa bioaktif yang terbentuk melalui proses fermentasi bahan alami.

Kata Kunci: *Eco-Enzyme*; Rumput Liar; Fermentasi; Zat Hara; Fitokimia

PENDAHULUAN

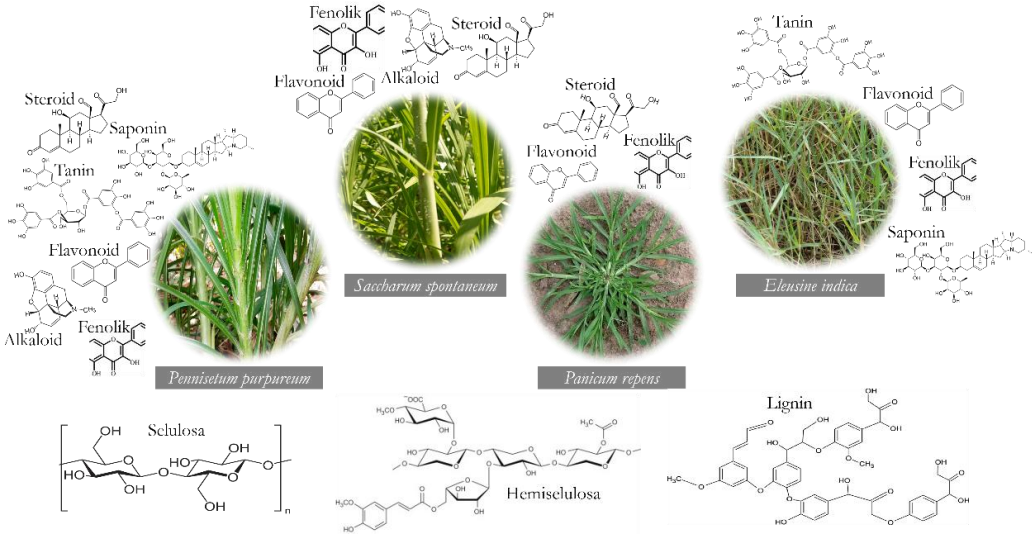
Rumput liar yang tumbuh di lahan kosong, pekarangan, dan tepi jalan merupakan bagian dari limbah biomassa organik. Namun, rumput liar sering dianggap tidak bernilai dan dibuang tanpa pengolahan lebih lanjut. Umumnya, rumput liar dikelola dengan proses pembakaran yang dapat menimbulkan polusi udara. Selain itu, rumput liar juga bisa dijadikan pupuk melalui peroses pengomposan.

Pengomposan adalah metode konvensional untuk mengolah limbah organik. Akan tetapi, prosesnya membutuhkan waktu yang lama dan pengaturan kondisi yang ketat. Sebagai alternatif yang relatif lebih sederhana adalah mengubahnya menjadi *eco-enzyme*. *Eco-enzyme* merupakan produk hasil fermentasi dari bahan organik dengan gula dan air melalui fermentasi anaerob dalam jangka waktu tertentu . Karakteristik *eco-enzyme* adalah larutan berwarna dan berbau khas yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai aplikasi. *Eco-enzyme* memiliki kelebihan berupa proses fermentasi yang sederhana dan berbiaya rendah, fleksibilitas dalam pemanfaatan berbagai jenis bahan organik, serta kemampuannya

mengonversi limbah menjadi produk bernilai guna yang ramah lingkungan dan mendukung prinsip ekonomi sirkular (Galintin *et al*., 2021; Maharani & Lusiani, 2023).

Produk *eco-enzyme* umumnya memiliki pH rendah sebagai akibat terbentuknya asam organik selama proses fermentasi, yang dapat meningkatkan daya simpan atau fungsi tertentu pada aplikasi yang sesuai. Selain pH, komposisi kimiawi lainnya seperti kandungan unsur hara (N, P, K) dan komponen bioaktif juga mendapat perhatian karena dapat berkontribusi terhadap efektivitas produk dalam aplikasi agronomi atau sebagai agen biologis. Karakter kimia *eco-enzyme* ini dipengaruhi oleh jenis bahan baku serta kondisi fermentasi yang diterapkan (Dirgahayu *et al*., 2024; Widiani & Novitasari, 2023).

Beragam studi telah melaporkan penggunaan limbah buah, sayuran, atau campuran bahan organik lainnya sebagai substrat pembuatan *eco-enzyme*, dengan fokus karakteristik produk akhir berdasarkan bahan baku tersebut. Namun, kajian ilmiah yang menelaah secara komprehensif penggunaan rumput liar lahan kosong sebagai substrat utama dalam produksi *eco-enzyme* khususnya yang mengevaluasi parameter kimia dasar seperti pH, unsur hara, dan profil metabolit sekunder masih relatif terbatas. Hal ini membuka peluang penelitian baru dalam pengembangan *eco-enzyme* berbasis rumput liar yang aplikatif dan ramah lingkungan (Dirgahayu *et al*., 2024; Zultaqawa *et al*., 2023).



Gambar 1. Empat jenis rumput liar dari famili Poaceae (*Pennisetum purpureum*, *Saccharum spontaneum*, *Panicum repens*, dan *Eleusine indica*) yang digunakan sebagai substrat *eco-enzyme* serta ilustrasi komponen kimia utama yang umum dilaporkan.

Rumput-rumputan dari famili *Poaceae* seperti *Pennisetum purpureum*, *Saccharum spontaneum*, *Panicum repens*, dan *Eleusine indica* merupakan biomassa berlimpah yang potensial

sebagai bahan baku *eco-enzyme*. Komponen struktural utama pada rumput meliputi lignoselulosa (selulosa, hemiselulosa, dan lignin) yang menyediakan sumber karbon selama fermentasi, serta metabolit sekunder yang berkontribusi pada aktivitas bioaktif produk fermentasi. Gambar 1 mengilustrasikan empat jenis rumput tersebut beserta representasi struktur kimia utama yang umum dilaporkan dalam literatur. Beberapa kajian fitokimia terbaru menunjukkan keberadaan berbagai golongan metabolit sekunder pada rumput-rumput ini, termasuk fenolik, flavonoid, tanin, dan terpenoid, yang dapat memengaruhi karakteristik fermentasi dan potensi aplikasi bioaktif *eco-enzyme* (Hassan *et al*., 2024; Syahirah *et al*., 2023).

Penggunaan rumput liar sebagai bahan baku *eco-enzyme* pengganti limbah buah dan sayuran telah dilaporkan dengan menggunakan serai wangi sebagai aditif (pemberi aroma). Rumput liar yang digunakan terdiri dari rumut teki wangi, rumput virginica, rumput belulang, rumput peking dan rumpt ilalang. Hasil yang diperoleh menunjukan bahwa *eco-enzyme* berhasil diperoleh dari fermentasi rumput liar. Lapisan putih yang disebut jamur pitera dijumpai pada produk *eco-enzyme* yang dihasilkan. Namun cairan yang dihasilkan masih berbau rumput, tidak ada khas dari daun serai wangi. Selain itu, belum ada uji fitokimia dari metabolit sekunder yang terdapat dalam produk *eco-enzyme*.

Oleh karena itu, penelitian ini melaporkan produksi *eco-enzyme* menggunakan variasi jenis rumput liar sebagai substrat fermentasi utama dan penambahan kulit lemon aditif (pemberi aroma). *Eco-enzyme* yang dihasilkan dilakukan pengujian pH, kandungan unsur hara (N, P, dan K) dan tahapan skrining fitokimia secara kualitatif. Pendekatan ini diharapkan dapat memberikan pemahaman lebih lanjut mengenai pengaruh variasi bahan baku rumput liar terhadap karakteristik kimia dan potensi aplikasi *eco-enzyme* sebagai produk ramah lingkungan.

METODE

1. Alat dan bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu neraca teknis, pisau, gelas ukur, batang pengaduk, selang plastik kecil, lem bakar, dan botol plastik 1,5 L. pH *eco-enzyme* yang dihasilkan diukur dengan pH meter. Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah empat jenis rumput liar, yaitu rumput gajah (*Pennisetum purpureum*), rumput tebu liar (*Saccharum spontaneum*), rumput benggala (*Panicum repens*), dan rumput belulang (*Eleusine indica*), lalu gula

merah dan air bersih. Selain itu, kulit lemon digunakan sebagai bahan tambahan pendukung aroma.

2. Persiapan alat

Botol plastik ukuran 1,5 L dicuci bersih, lalu tutup botol plastik dilubangi sebesar diameter selang kecil menggunakan pisau, kemudian selang kecil disatukan dengan tutup botol plastik tadi menggunakan lem bakar. Selanjutnya, ujung selang dimasukkan ke wadah berisi air guna melepaskan gas yang dihasilkan selama proses fermentasi *eco-enzyme* (menggunakan sistem sederhana seperti *airlock*).

3. Persiapan bahan

Preparasi bahan *eco-enzyme* dilakukan dengan memilih rumput liar segar dari lahan kosong, yang selanjutnya dicuci menggunakan air mengalir untuk menghilangkan kotoran dan kontaminan. Rumput liar kemudian dipotong menjadi ukuran kecil (±1–2 cm) untuk mempermudah kontak dengan air dan mikroorganisme selama fermentasi. Kulit lemon sebagai bahan tambahan juga dicuci, dan dipotong kecil (±1–2 cm) sebelum digunakan pada tahap pembuatan *eco-enzyme*.

4. Prosedur kerja

Proses pembuatan *eco-enzyme* pada penelitian ini berdasarkan metode yang umum digunakan dan beberapa modifikasi dari penelitian sebelumnya (Syafriadi *et al*., 2021). Rasio yang digunakan adalah 3:1:10 (rumput liar : gula merah : air) berdasarkan rasio umum pembuatan *eco-enzyme*. Seluruh komponen kemudian dicampurkan dan wadah ditutup rapat untuk menciptakan kondisi fermentasi anaerob. Penelitian ini menggunakan empat variasi komposisi rumput liar yang dapat diamati pada tabel 1.

Tabel 1. Variasi perlakuan *eco-enzyme*

Kode sampel	Rumput gajah	Rumput tebu liar	Rumput benggala	Rumput belulang	Gula merah	Air bersih	Kulit lemon	Keterangan
A	180 g	90 g	-	-	90 g	900 mL	50 g	wadah 1
B	180 g	-	90 g	-	90 g	900 mL	50 g	wadah 2
C	180 g	-	-	90 g	90 g	900 mL	50 g	wadah 3
D	270 g	-	-	-	90 g	900 mL	50 g	kontrol

Seluruh wadah fermentasi disimpan di tempat bersuhu ruang (±25-30°C), terlindung dari cahaya langsung, selama tiga bulan. Selama fermentasi, wadah tidak dibuka untuk

menjaga kondisi fermentasi, dan gas hasil fermentasi dilepaskan melalui selang (*airlock*). Setelah proses fermentasi selesai, cairan *eco-enzyme* disaring untuk memisahkan cairan hasil fermentasi dari residu padat. Cairan *eco-enzyme* yang diperoleh selanjutnya disimpan dalam botol plastik bersih dan siap digunakan untuk tahap analisis.

5. Parameter yang diamati

Parameter yang diamati dalam penelitian ini meliputi nilai pH *eco-enzyme* serta karakteristik fisiknya, yang mencakup bau, warna, dan keberadaan pertumbuhan jamur. Selain itu, dilakukan analisis kandungan unsur hara pada *eco-enzyme* yang dihasilkan secara kualitatif, meliputi nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Selain itu, pengujian skrining fitokimia secara kualitatif untuk identifikasi awal senyawa metabolit sekunder yang terkandung di dalamnya.

a. Pengukuran pH

Pengukuran pH *eco-enzyme* dilakukan menggunakan kertas indikator pH universal. Sebelum pengukuran, sampel *eco-enzyme* dihomogenkan untuk memastikan keseragaman larutan. Kertas indikator pH dicelupkan ke dalam sampel hingga terjadi perubahan warna yang stabil, kemudian warna yang dihasilkan dibandingkan dengan skala standar pada kemasan indikator untuk menentukan nilai pH secara kualitatif-semi kuantitatif.

b. Uji nitrogen (N)

Analisis kandungan nitrogen pada *eco-enzyme* dilakukan menggunakan metode biuret sebagai indikasi senyawa berikatan peptida (uji kualitatif). Sebanyak 1 mL sampel *eco-enzyme* dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan masing-masing 1 mL larutan NaOH 10% dan $CuSO_4$ 0,1%. Campuran dihomogenkan dengan pengocokan ringan, selanjutnya perubahan warna yang terbentuk diamati sebagai indikator keberadaan senyawa yang mengandung ikatan peptida (protein/peptida) sebagai indikasi senyawa organik bernitrogen.

c. Uji fosfor (P)

Analisis kandungan fosfor pada *eco-enzyme* dilakukan dengan metode ammonium molibdat. Sebanyak 5 mL sampel *eco-enzyme* dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan beberapa tetes asam nitrat pekat (HNO_3) untuk menciptakan kondisi asam. Selanjutnya, sebanyak 2 mL pereaksi ammonium molibdat ditambahkan dan campuran dihomogenkan. Campuran kemudian didiamkan, dan perubahan warna atau endapan yang terbentuk diamati sebagai indikator keberadaan ion fosfat (PO_4^{3-}) secara kualitatif.

d. Uji kalium (K)

Pengujian Pengujian kandungan kalium pada *eco-enzyme* dilakukan melalui uji nyala (uji kualitatif). Sebanyak 2 mL sampel *eco-enzyme* diuapkan menggunakan cawan penguap hingga diperoleh residu. Residu yang terbentuk kemudian ditambahkan masing-masing 2 tetes asam sulfat pekat (H_2SO_4) dan 2 mL metanol. Sampel selanjutnya diambil menggunakan jarum ose dan dibakar, kemudian warna nyala yang dihasilkan diamati sebagai indikator keberadaan kalium.

e. Uji skrining fitokimia

Pengujian flavonoid dilakukan dengan mengambil lima tetes sampel *eco-enzyme* ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan satu keping magnesium (Mg) dan beberapa tetes HCl (2N) secukupnya. Campuran dibiarkan bereaksi, dan terbentuknya warna merah-oranye hingga kuning menunjukkan hasil positif adanya senyawa flavonoid dalam sampel.

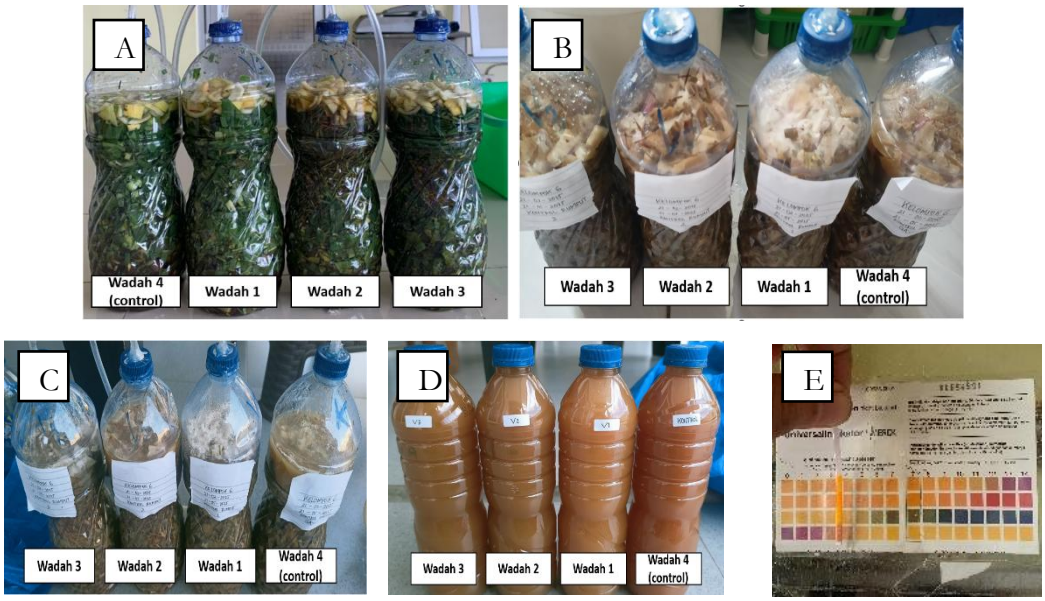
Uji alkaloid dilakukan dengan mengambil sejumlah sampel *eco-enzyme*, kemudian ditambahkan 10 mL air suling dan 1 mL larutan HCl 2 N. Campuran dipanaskan selama ±2 menit, kemudian dibagi menjadi dua bagian. Bagian pertama diuji menggunakan pereaksi Mayer, di mana terbentuknya endapan putih atau krem menunjukkan hasil positif. Bagian kedua diuji menggunakan pereaksi Wagner, dengan hasil positif ditandai oleh terbentuknya endapan berwarna coklat kemerahan.

Pengujian saponin dilakukan dengan memasukkan 1 mL sampel *eco-enzyme* ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan air suling panas. Campuran dikocok kuat selama beberapa menit dan dibiarkan diam. Keberadaan saponin ditentukan berdasarkan terbentuknya busa yang stabil, yang diukur dari tinggi busa yang dihasilkan.

Uji senyawa fenolik dilakukan dengan menambahkan 2 mL larutan $FeCl_3$ 5% ke dalam 5 mL sampel *eco-enzyme*. Campuran kemudian diamati, dan terbentuknya perubahan warna hijau tua, biru, atau ungu menunjukkan hasil positif adanya senyawa fenolik.

Pengujian tanin dilakukan dengan mengambil 1 mL sampel *eco-enzyme*, kemudian ditambahkan air suling dan disaring. Filtrat yang diperoleh selanjutnya ditambahkan 2 mL larutan $FeCl_3$ 5%. Terbentuknya warna hijau atau biru pada larutan menunjukkan hasil positif keberadaan senyawa tanin.

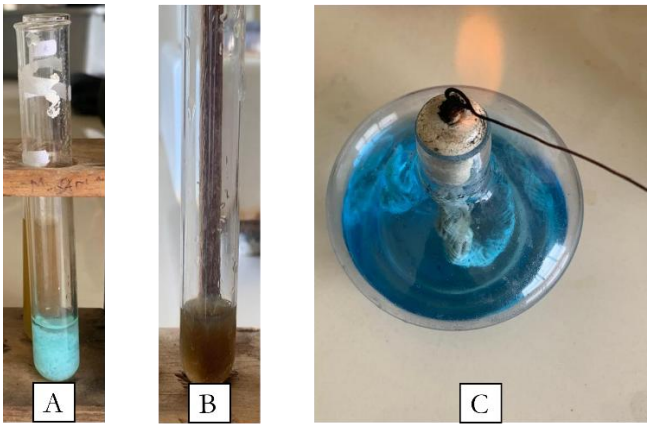
HASIL



Gambar 2. *Eco-enzyme* mula-mula atau 0 hari (A), *eco-enzyme* setelah fermentasi 30 hari (B), *eco-enzyme* setelah fermentasi 90 hari (C), *eco-enzyme* setelah panen (D), dan pH *eco-enzyme* (E)

Tabel 2. Karakterisitik fisik dan pH *eco-enzyme* setelah fermentasi

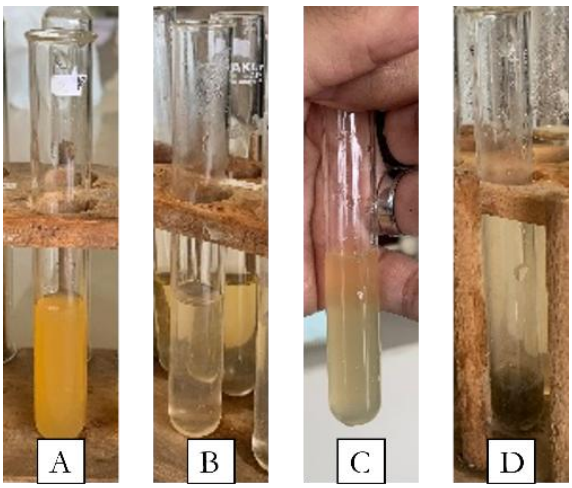
Sampel	Warna	Aroma	Koloni permukaan	pH
A	Coklat gelap	Asam-citrus	Ada	3
B	Coklat gelap	Asam-citrus	Ada	3
C	Coklat gelap	Asam-citrus	Ada	3
D	Coklat gelap	Asam-citrus	Ada	3



Gambar 3. Dokumentasi visual hasil uji kualitatif unsur hara *eco-enzyme*: hasil uji biuret (A), hasil uji fosfat (B), dan hasil uji kalium (C)

Tabel 3. Hasil uji kualitatif unsur hara (N, P, K)

Sampel	Uji biuret {indikasi peptida/protein)	Uji fosfat (amonium molibdat)	Uji kalium (uji nyala)
A	+	+	-
B	+	+	-
C	+	+	-
D	+	+	-



Gambar 4. Dokumentasi visual hasil uji kualitatif skrining fitokimia *eco-enzyme*: hasil uji flavonoid (A), hasil uji alkaloid (B), hasil uji saponin (C), dan hasil uji fenolik serta tanin (D)

Tabel 4. Hasil skrining fitokimia *eco-enzyme*

Sampel	Flavonoid	Alkaloid	Fenolik	Saponin	Tanin
A	+	-	+	-	+
B	+	-	+	-	+
C	+	-	+	-	+
D	+	-	+	-	+

PEMBAHASAN

1. Karakteristik fisik dan pH *eco-enzyme*

Eco-enzyme dari rumput liar menunjukkan perubahan karakteristik fisik selama proses fermentasi yang dapat diamati pada gambar 2. Pada hari ke-0, warna larutan *eco-enzyme* coklat kemerahan yang disebabkan oleh penambahan gula merah sebagai sumber karbon (Zi *et al.*, 2022). Setelah fermentasi berjalan selama 30 hari, warna larutan berubah menjadi coklat lebih

pekat dan mulai muncul lapisan putih pada permukaan larutan yang diduga sebagai koloni mikroorganisme atau jamur permukaan (belum diidentifikasi jenisnya) (Melisa, 2024). Pada hari ke-90, warna larutan semakin coklat gelap dengan aroma asam yang khas dan lebih stabil, serta jumlah koloni permukaan dapat bervariasi tergantung kondisi fermentasi dan komposisi substrat yang dapat diamati pada gambar 2C.

Perubahan warna dan bau pada *eco-enzyme* berkaitan dengan proses fermentasi bahan organik yang menghasilkan senyawa metabolit seperti asam-asam organik. Kekeruhan pada larutan *eco-enzyme* dapat disebabkan oleh partikel tersuspensi dari biomassa rumput, residu fermentasi, serta biomassa mikroorganisme, sedangkan senyawa fenolik lebih berperan pada kontribusi warna dan aktivitas bioaktif (Daneluz *et al*., 2023). Aroma *eco-enzyme* yang dihasilkan cenderung asam dan segar. Hal ini juga dipengaruhi oleh penambahan kulit lemon, yang dapat memberikan aroma khas citrus melalui senyawa volatil seperti limonene, linalool, dan citral. Aroma citrus menunjukkan adanya kontribusi senyawa volatil dari kulit lemon (Ou *et al*., 2023).

Hasil pengukuran pH pada *eco-enzyme* menunjukkan bahwa seluruh sampel memiliki nilai pH asam (~3) yang dapat diamati pada gambar 2E. Nilai pH yang rendah ini menunjukkan bahwa *eco-enzyme* bersifat asam, yang mengindikasikan kemungkinan terbentuknya senyawa asam selama proses fermentasi. Kesamaan nilai pH pada seluruh perlakuan menunjukkan bahwa larutan *eco-enzyme* yang dihasilkan memiliki karakter keasaman yang relatif serupa, namun pengukuran pH saja belum cukup untuk menyimpulkan bahwa proses fermentasi berlangsung secara optimal atau menghasilkan jenis asam tertentu. Nilai pH sekitar 3 masih berada dalam rentang yang umum dilaporkan pada produk fermentasi bahan organik, sehingga dapat digunakan sebagai indikator awal terbentuknya kondisi asam yang stabil. Keseragaman nilai pH tersebut menunjukkan bahwa variasi jenis rumput liar belum memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat keasaman *eco-enzyme* pada skala pengujian ini, sehingga proses fermentasi kemungkinan lebih didominasi oleh mekanisme pembentukan kondisi asam secara umum, sebagaimana dilaporkan pada penelitian *eco-enzyme* berbasis biomassa organik lainnya (Maharani & Lusiani, 2023).

2. Kandungan zat hara *eco-enzyme*

Pengujian kandungan zat hara pada *eco-enzyme* dilakukan secara kualitatif untuk melihat indikasi keberadaan nitrogen, fosfor, dan kalium. Pengujian ini bertujuan

memberikan gambaran awal mengenai potensi *eco-enzyme* sebagai sumber nutrien bagi tanaman.

a. Nitrogen (N)

Hasil uji nitrogen menggunakan metode biuret menunjukkan terbentuknya endapan biru dan perubahan warna larutan (indikasi reaksi biuret) pada seluruh sampel *eco-enzyme* yang dapat diamati pada gambar 3A. Uji biuret tidak secara spesifik mendeteksi nitrogen unsur (N), melainkan mendeteksi keberadaan ikatan peptida yang mengindikasikan adanya senyawa protein atau peptida (indikasi nitrogen organik). Oleh karena itu, hasil uji ini lebih tepat dinyatakan sebagai indikasi adanya senyawa berikatan peptida atau protein dalam sampel, bukan kadar nitrogen total. Dengan demikian, *eco-enzyme* dari rumput liar berpotensi mengandung senyawa organik bernitrogen dalam jumlah tertentu, namun untuk mengetahui kandungan nitrogen secara kuantitatif diperlukan metode analisis seperti Kjeldahl atau spektrofotometri nitrogen total (Daneluz *et al*., 2023; Jain *et al*., 2021).

b. Fosfor (P)

Pengujian fosfor dilakukan menggunakan pereaksi ammonium molibdat. Hasil uji menunjukkan terbentuknya endapan kuning pada seluruh sampel yang terlihat pada gambar 3B. Endapan kuning tersebut mengindikasikan keberadaan ion fosfat (PO_4^{3-}) secara kualitatif pada *eco-enzyme* yang dihasilkan. Hal ini menunjukkan bahwa *eco-enzyme* memiliki potensi sebagai sumber fosfat yang dapat dimanfaatkan sebagai nutrien tanaman. Namun demikian, hasil uji ini masih bersifat kualitatif sehingga belum dapat digunakan untuk menentukan konsentrasi fosfat secara pasti. Untuk pengukuran yang lebih akurat, diperlukan analisis kuantitatif menggunakan spektrofotometri UV-Vis atau metode standar lainnya (Khanza & Pratiwi, 2024; Yanti *et al*., 2022).

c. Kalium (K)

Uji kalium dilakukan menggunakan metode uji nyala. Hasil uji menunjukkan bahwa seluruh sampel *eco-enzyme* memberikan hasil negatif pada uji nyala kuantitatif, yaitu tidak muncul warna nyala ungu yang khas untuk kalium yang terlihat pada gambar 3C. Hasil negatif pada uji nyala tidak selalu berarti kalium tidak ada, karena uji nyala bersifat kualitatif dan memiliki keterbatasan sensitivitas. Selain itu, warna nyala kalium (ungu muda) dapat tertutupi oleh interferensi natrium yang menghasilkan nyala kuning kuat. Oleh karena itu, diperlukan metode analisis yang lebih sensitif untuk memastikan kandungan kalium secara kuantitatif (Vimala *et al*., 2025).

Hasil uji kualitatif unsur hara menunjukkan bahwa *eco-enzyme* dari rumput liar berpotensi mengandung nutrien dalam bentuk senyawa organik dan ion anorganik tertentu, meskipun belum terdeteksi secara kuantitatif. Temuan ini sejalan dengan beberapa penelitian sebelumnya yang melaporkan bahwa *eco-enzyme* umumnya memiliki kandungan nutrien yang bervariasi tergantung bahan baku dan metode analisis yang digunakan. Oleh karena itu, hasil ini dapat sebagai indikasi awal bahwa *eco-enzyme* yang dihasilkan bisa digunakan sebagai pupuk organik cair bagi tanaman.

3. Uji fitokimia *eco-enzyme*

Pengujian parameter ini bertujuan untuk mengidentifikasi keberadaan metabolit sekunder yang berpotensi berkontribusi terhadap aktivitas bioaktif *eco-enzyme*, sehingga memberikan pemahaman yang lebih komprehensif terhadap kualitas produk fermentasi yang dihasilkan (Lidiawati *et al*., 2025). Pengujian fitokimia pada penelitian ini dilakukan secara kualitatif menggunakan metode skrining warna, dengan evaluasi hasil berdasarkan perubahan visual yang dapat diamati pada gambar 4.

Pengujian alkaloid pada sampel *eco-enzyme* menggunakan pereaksi Mayer dan Wagner menunjukkan hasil negatif, yang ditandai dengan tidak terbentuknya endapan putih maupun kuning pada seluruh sampel yang diuji. Hasil ini mengindikasikan bahwa senyawa alkaloid tidak terdeteksi secara kualitatif dalam *eco-enzyme* menggunakan metode skrining yang diterapkan. Tidak terdeteksinya alkaloid dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain ketiadaan senyawa alkaloid dalam bahan baku, degradasi senyawa alkaloid selama proses fermentasi, atau konsentrasi alkaloid yang berada di bawah batas deteksi metode uji kualitatif. Mengingat pereaksi Mayer dan Wagner bersifat selektif namun memiliki keterbatasan sensitivitas, hasil negatif ini tidak sepenuhnya meniadakan kemungkinan keberadaan alkaloid dalam jumlah sangat kecil. Oleh karena itu, konfirmasi menggunakan metode analisis instrumental diperlukan untuk memastikan profil metabolit alkaloid secara lebih akurat (Saxena & M.P., 2023).

Hasil uji saponin pada sampel *eco-enzyme* menunjukkan tidak terbentuknya busa yang stabil setelah proses pengocokan, sehingga seluruh sampel dinyatakan negatif terhadap keberadaan senyawa saponin secara kualitatif. Busa yang muncul bersifat sementara dan cepat menghilang, sehingga tidak memenuhi kriteria positif pada uji saponin. Hasil negatif ini mengindikasikan bahwa senyawa saponin tidak terdeteksi dalam *eco-enzyme* menggunakan metode skrining kualitatif yang digunakan. Oleh karena itu, interpretasi hasil uji saponin

dibatasi hanya pada keberadaan atau ketiadaan senyawa saponin secara kualitatif (Ashari *et al*., 2025).

Pengujian fenolik menggunakan $FeCl_3$ menunjukkan perubahan warna (misalnya hijau tua, biru, atau ungu) pada sampel *eco-enzyme*. Hasil ini mengindikasikan adanya senyawa fenolik yang dapat berperan sebagai antioksidan atau senyawa bioaktif. Karena uji ini bersifat kualitatif, hasilnya hanya menunjukkan keberadaan fenolik, bukan kadar atau tingkat konsentrasinya. Hasil uji tanin menggunakan $FeCl_3$ menunjukkan perubahan warna menjadi hijau tua atau biru kehitaman pada sampel. Perubahan warna ini menunjukkan adanya tanin pada *eco-enzyme*. Tanin merupakan senyawa polifenol yang dapat berperan dalam aktivitas biologis tertentu, misalnya sebagai penghambat mikroba pada kondisi tertentu. Namun demikian, diperlukan analisis kuantitatif untuk menentukan kadar tanin secara pasti (Lidiawati *et al*., 2025; Ramadhani *et al*., 2020).

Penelitian ini menunjukkan bahwa rumput liar dari famili *Poaceae* berpotensi dimanfaatkan sebagai substrat alternatif dalam produksi *eco-enzyme* melalui fermentasi anaerob selama 90 hari. *Eco-enzyme* yang dihasilkan memiliki karakteristik fisik dan kimia dasar yang relatif seragam, ditandai dengan pH asam (~3), indikasi keberadaan senyawa organik bernitrogen dan fosfat, serta terdeteksinya metabolit sekunder berupa flavonoid, fenolik, dan tanin. Keberadaan senyawa fenolik, flavonoid, dan tanin yang terdeteksi kemungkinan berasal dari kombinasi biomassa rumput liar dan kulit lemon sebagai aditif, sehingga kontribusi masing-masing belum dapat dipisahkan secara spesifik. Penambahan kulit lemon memberikan kontribusi terhadap karakter aroma asam-citrus yang lebih jelas, sehingga penelitian ini memperluas kajian sebelumnya yang masih terbatas pada parameter fisik dan unsur hara.

Perlu dicatat bahwa penelitian ini masih bersifat eksploratif dengan pendekatan kualitatif, tanpa replikasi statistik dan tanpa analisis kuantitatif. Oleh karena itu, hasil yang diperoleh diposisikan sebagai indikasi awal potensi rumput liar sebagai substrat *eco-enzyme*, bukan sebagai dasar perbandingan kuantitatif antar variasi perlakuan. Keterbatasan ini membuka peluang penelitian lanjutan dengan pendekatan analisis kuantitatif dan pengujian aplikatif untuk memperkuat temuan yang diperoleh.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, rumput liar berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku alternatif dalam produksi *eco-enzyme* melalui fermentasi anaerob selama 90 hari, dengan karakteristik fisik berupa warna coklat kemerahan hingga coklat gelap, aroma asam khas fermentasi dengan nuansa citrus, serta nilai pH asam (~3). Hasil uji kualitatif menunjukkan indikasi keberadaan senyawa organik bernitrogen, ion fosfat, serta metabolit sekunder berupa flavonoid, fenolik, dan tanin. Temuan ini memberikan informasi awal mengenai potensi kimia *eco-enzyme* berbasis rumput liar dan memperluas kajian sebelumnya, sehingga penelitian ini dapat dipandang sebagai studi pendahuluan (*preliminary study*) yang menjadi dasar bagi penelitian lanjutan dengan pendekatan kuantitatif dan analisis instrumental.

DAFTAR PUSTAKA

Ashari, A., Meilita, D., Ciptati, Kurniawan, R., Sudarmanto, I., Agung, A. A. J., & Abdussalam, M. (2025). Phytochemical analysis and antioxidant activity of acetone extract from Moringa oleifera leaves. Analisis Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Aseton Daun Kelor (Moringa oleifera). *Stannum: Jurnal Sains dan Terapan Kimia, 7*(2), 46–53. https://journal.ubb.ac.id/index.php/stannum/article/view/6567

Daneluz, J., da Silva, G. F., Duarte, J., Turossi, T. C., dos Santos, V., Baldasso, C., & Daneluz, A. C. (2023). Membrane separation process of microfiltration applied to the filtration of kombuchas. *Food Chemistry Advances, 3*, 100451. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2772753X23002721

Dirgahayu, M., Hefnita, Chaerudin, Firdausi, C. A., Iqbal, M., & Fatmawati. (2024). Pengaruh Eco-Enzyme dalam Menurunkan Polutan Air Limbah Cair di Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) RSUP Dr. Hasan Sadikin Bandung. *Jurnal Promotif Preventif, 7*(6), 1275–1287.

Galintin, O., Rasit, N., & Hamzah, S. (2021). Production and characterization of eco enzyme produced from fruit and vegetable wastes and its influence on the aquaculture sludge. *Biointerface Research in Applied Chemistry, 11*(3), 10205–10214. https://doi.org/10.33263/BRIAC113.1020510214

Hassan, A., Malik, K., Naqvi, S. A. M., Khan, K., & Sadia, H. (2024). A comprehensive review of Saccharum spontaneum, its traditional uses, phytochemistry and pharmacology. *Ethnobotany Research and Applications, 29*, 1–13. https://doi.org/10.32859/era.29.5.1-13

Jain, B. P., Goswami, S. K., & Pandey, S. (2021). Chapter 4 - protein. In B. P. Jain, S. K. Goswami, & S. Pandey (Eds.), *Protocols in Biochemistry and Clinical Biochemistry* (pp. 31–48). Academic Press.

Khanza, A. N., & Pratiwi, Y. (2024). Validasi Metode Analisis Fosfor pada Sampel Daging dengan Pereduksi Hidrazin Sulfat menggunakan Spektrofotometri UV-Vis. *JRSKT* -

Jurnal Riset Sains dan Kimia Terapan, 10(1), 107–120. https://doi.org/10.21009/jrskt.101.03

Lidiawati, Paransa, D. S. J., Sumilat, D. A., Kusen, D. J., Kawung, N. J., & Mamahit, J. M. E. (2025). Phytochemical screening of Indigofera zollingeriana leaf extract as candidate functional ingredient in fish feed. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis, 13*(3), 231–242. https://doi.org/10.35800/jplt.13.3.2025.64774

Maharani, D. R. N., & Lusiani, C. E. (2023). Quality of eco enzyme produced through a fermentation process in various "tempe" yeast concentrations. *Distilat: Jurnal Teknologi Separasi, 9*(4), 499–509. https://jurnal.polinema.ac.id/index.php/distilat/article/view/4176

Melisa, A. O. (2024). Pengaruh Pemberian Eco-Enzyme terhadap Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Persea americana. *Jurnal Pendidikan Biologi Undiksha, 11*(3), 58–69.

Ou, Q., Zhao, J., Sun, Y., Zhao, Y., & Zhang, B. (2023). Utilization of lemon peel for the production of vinegar by a combination of alcoholic and acetic fermentations. *Foods, 12*(13), 2488. https://doi.org/10.3390/foods12132488

Ramadhani, M. A., Hati, A. K., Lukitasari, N. F., & Jusman, A. H. (2020). Phytochemical screening and determinated of total flavonoid and total phenolic levels on insulin leaf (Tithonia diversifolia) extract with maseration using ethanol 96%. *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product, 3*(1), 8–18.

Saxena, C., & M.P., G. (2023). A review on phytochemical analysis of some medicinal plants chitrlekha. *Journal of Advanced Zoology, 44*(5), 647–652.

Syafriadi, R., Nizar, U. K., Stiadi, D. R., Zuyyina, H., Fika, M. H., Fadhila, R., & Syafri, V. S. (2021). Potensi Rumput Liar Pekarangan Rumah Sebagai Bahan Baku Pembuatan Ekoenzim. *Periodic, 10*(1), 1–8.

Sukor, N. S. M., Zakri, Z. H. M., Rasol, N. E., & Salim, F. (2023). Annotation and identification of phytochemicals from Eleusine indica using high-performance liquid chromatography tandem mass spectrometry: Databases-driven approach. *Molecules, 28*(7), 3111. https://doi.org/10.3390/molecules28073111

Vimala, A. S., U., R. R., R., R., & S., R. A. (2025). Analytical chemistry research: Flame photometry. *World Journal of Pharmaceutical Science and Research, 4*(1), 569–582. https://doi.org/10.5281/zenodo.14937264

Widiani, N., & Novitasari, A. (2023). Limbah Organik Dapur. *Bioedukasi: Jurnal Pendidikan Biologi, 14*(1), 110–116. https://ojs.fkip.ummetro.ac.id/index.php/biologi/article/view/7779

Yanti, S., Ibrahim, I., Masrullita, M., & Muhammad, M. (2022). Pembuatan Pupuk Organik Cair dari Limbah Sayuran dengan Menggunakan Bioaktivator EM4. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal, 11*(2), 267–279. https://doi.org/10.29103/jtku.v11i2.9466

Zi, X., Liu, Y., Chen, T., Li, M., Zhou, H., & Tang, J. (2022). Effects of sucrose, glucose and molasses on fermentation quality and bacterial community of stylo silage. *Fermentation, 8*(5), 191. https://doi.org/10.3390/fermentation8050191

Zultaqawa, Z., Firdaus, I. N., & Aulia, M. D. (2023). Manfaat Eco Enzym pada Lingkungan. *CRANE: Civil Engineering Research Journal, 4*(2), 11–16. https://ojs.unikom.ac.id/index.php/crane/article/view/10883