

⁸
**Optimasi Ampas Jahe Merah (*Zingiber officinale var Rubrum*)
Sebagai *Essential oils* Terintegrasi Metode EAE (Enzyme –
Assisted Extraction) Dan Destilasi Fraksinasi**

⁶
Optimization of Red Ginger Dregs (*Zingiber officinale var Rubrum*)
As Essential Oils Integrated with EAE (Enzyme-assisted Extraction)
and Fractional Distillation Methods

³
Miftah Chuddin¹⁾, Muh. Aniar Hari Swasono²⁾,

¹⁾Progam Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Yudharta
Pasuruan Email : d2nm1ft4h@gmail.com

Informasi Artikel :

Dikirim :

ABSTRATC

According to scientific journal literature found, the ginger pulp contains the bioactive compound zingiberen, so it has the potential to be used as ginger oil or essential oil. This research is entitled "Optimization of Red Ginger Dregs (*Zingiber officinale var Rubrum*) As Essential Oils Integrated with EAE (Enzyme-assisted Extraction) and Fractional Distillation Methods". The EAE extraction method is useful in cell wall hydrolysis and the release of active substances, while fractional distillation is used in the separation of volatile compounds. The purpose of this study was to look at the effect of varying concentrations of cellulose enzyme and duration of enzyme-assisted extraction on the yield characteristics, acid number, and refractive index of red ginger pulp oil. This study used a factorial group experimental design (RBD) consisting of 2 factorials, namely the concentration of cellulose enzyme powder (1%, 1.5%, and 2%) and the duration of EAE (Enzyme-assisted extraction) extraction (130 minutes and 180 minutes). From these two factors, 6 treatment combinations with 3 repetitions were obtained, so 18 trials were obtained. The analysis carried out in this study was an analysis of the percentage yield of red ginger dregs essential oil and an analysis of the quality including the value of the acid number and refractive index. The results showed that the concentration of the cellulose enzyme with the duration of the EAE extraction produced yield percentages ranging from 19.13% - 38.3%, percentages of acid numbers ranging from 1.25 - 1.93 mgKOH/g and refractive index ranging from 1.08 - 1.30. The effectiveness test showed that the best treatment was achieved by treatment code X2Y3 with a treatment factor (EAE extraction duration of 180 minutes: 2% cellulosic enzyme concentration) with NP parameters (productivity value) yield 0.34, acid number 0.29 and refractive index 0.37.

Keywords : Red ginger dregs, essential oil (ginger oil), cellulose enzymes, EAE extraction, fractional distillation

ABSTRAK

Menurut literatur jurnal ilmiah yang ditemukan, ampas jahe mengandung senyawa bioaktif zingiberen, sehingga berpotensi sebagai minyak jahe atau essential oil. Penelitian ini berjudul "Optimasi Ampas Jahe Merah (*Zingiber officinale var Rubrum*) Sebagai Essential oils Terintegrasi Metode EAE (*Enzyme-assisted extraction*) Dan Destilasi Fraksinasi". Metode ekstraksi EAE berguna dalam hidrolisis dinding sel dan pelepasan zat aktif, sedangkan destilasi fraksinasi berfungsi dalam pemisahan senyawa volatil. Tujuan penelitian ini adalah melihat pengaruh perlakuan variasi konsentrasi enzim selulase dan durasi ekstraksi enzimatis (*Enzyme-assisted extraction*) terhadap karakteristik rendemen, bilangan asam dan indeks bias minyak ampas jahe merah. Penelitian ini menggunakan rancangan percobaan kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dari 2 faktorial yaitu konsentrasi bubuk enzim selulase (1%, 1,5% dan 2%) dan durasi ekstraksi EAE (*Enzyme-assisted extraction*) (130 menit dan 180 menit). Dari kedua faktor tersebut didapatkan 6 kombinasi perlakuan dengan 3 kali pengulangan, sehingga diperoleh 18 percobaan. Analisa yang dilakukan dalam penelitian ini adalah analisa persentase rendemen minyak atsiri ampas jahe merah dan analisa mutu meliputi nilai bilangan asam dan indeks bias. Hasil menunjukkan perlakuan konsentrasi enzim selulase dengan durasi ekstraksi EAE menghasilkan persentase rendemen berkisar 19,13% - 38,3%, persentase bilangan asam berkisar 1,25 - 1,93 mgKOH/g dan indeks bias berkisar 1,08 - 1,30. Uji efektivitas menunjukkan perlakuan terbaik diraih oleh perlakuan kode X2Y3 dengan faktor perlakuan (durasi ekstraksi EAE 180 menit : konsentrasi enzim selulose 2%) dengan parameter NP (Nilai produktivitas) rendemen 0,34, bilangan asam 0,29 dan indeks bias 0,37.

Kata kunci : Ampas jahe merah, minyak atsiri (ginger oil), enzim selulosa, ekstraksi EAE, destilasi fraksinasi

PENDAHULUAN

Jahe²³ adalah tanaman yang termasuk dalam famili Zingiberaceae dan genus Zingiber dan telah lama dimanfaatkan sebagai obat – obatan dan rempah – rempah. Akan tetapi dalam pemanfaatannya sebagai produk olahan makanan, kosmetik, sediaan obat maupun *essential oils* masih meninggalkan produk residu atau limbah organik yang disebut dengan ampas jahe. Limbah ampas jahe yang tidak segera akan memicu terbentuknya air lindi. Air lindi yang terbentuk mengandung senyawa toksik yang bersumber dari⁹ mikroorganisme patogen seperti genus bakteri aerob seperti *Streptococcus*, *Escherichia*, *Pseudomonas* dan *Proteus* (Daryat et al., 2017). Limbah ampas jahe memiliki potensi untuk dijadikan produk fungsional seperti minyak atsiri. Untuk mendapatkan minyak atsiri (minyak jahe) dari ampas jahe diperlukan metode yang efektif dan efisien, metode tersebut adalah ekstraksi enzimatis EAE (*Enzyme assisted extraction*) dengan bantuan enzim selulase dan metode destilasi fraksinasi. Penggunaan ekstraksi EAE dengan enzim selulase disebabkan pada ampas jahe masih mengandung selulosa 3,8 – 4,3% (Konar et.al, 2013), selulosa ini memiliki ikatan linier yang kuat sehingga sulit untuk diputus ketika proses ekstraksi, selain itu juga komponen senyawa aktif oleoresin dan minyak jahe terkandung pada sel sekretori jaringan parenkim yang dinding selnya terdiri atas selulosa (Aryani et.al, 2020). Sedangkan metode destilasi fraksinasi bertujuan

untuk memisahkan 2 atau lebih senyawa berdasarkan kemampuan volatil senyawa tersebut (Trilaksono, 2020).

Judul penelitian ini adalah Optimasi Ampas Jahe Merah (*Zingiber officinale* var *Rubrum*) Sebagai *Essential oils* Terintegrasi Metode EAE (*Enzyme - assisted extraction*) Dan Destilasi Fraksinasi”. Tujuan penelitian ini adalah melihat pengaruh perlakuan variasi konsentrasi enzim selulase dan durasi ekstraksi enzimatis (*Enzyme-assisted extraction*) terhadap karakteristik rendemen, bilangan asam dan indeks bias minyak ampas jahe merah

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Universitas Yudharta Pasuruan dengan durasi waktu mulai dari bulan maret 2023 sampai dengan bulan juli 2023. Untuk analisa sampel dilakukan di 2 tempat yaitu Universitas Yudharta Pasuruan dan Universitas Airlangga Surabaya. Penelitian ini menggunakan rancangan percobaan kelompok (RAK) faktorial yang terdiri dari 2 faktorial yaitu konsentrasi bubuk enzim selulase (1%, 1,5% dan 2%) dan durasi ekstraksi EAE (*Enzyme-assisted extraction*) (130 menit dan 180 menit). Dari kedua faktor tersebut didapatkan 6 kombinasi perlakuan dengan 3 kali pengulangan, sehingga diperoleh 18 percobaan. Berikut desain kombinasi perlakuan.

Tabel 1. Desain kombinasi perlakuan

Kode Perlakuan	Keterangan
X1Y1	(Durasi ekstraksi EAE 130 menit : konsentrasi enzim selulase 1%)
X1Y2	(Durasi ekstraksi EAE 130 menit : konsentrasi enzim selulase 1,5%)
X1Y3	(Durasi ekstraksi EAE 130 menit : konsentrasi enzim selulase 2%)
X2Y1	(Durasi ekstraksi EAE 180 menit : konsentrasi enzim selulase 1%)
X2Y1	(Durasi ekstraksi EAE 180 menit : konsentrasi enzim selulase 1,5%)
X2Y1	(Durasi ekstraksi EAE 180 menit : konsentrasi enzim selulase 2%)

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian tersebut adalah : ampas jahe merah, pelarut (aquades), asam sitrat, bubuk enzim selulase dan kertas alumunium foil

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut : oven (MODENA BO 2633), desikator, cawan porselen, timbangan analitik digital (PAJ1003), loyang, beaker glass ukuran 300ml, batang pengaduk, labu erlenmeyer 300 ml, gelas ukur 10 ml dan 100 ml, magnetic stirer (79HW-1), labu destilat, kondensor, kolom fraksinasi vigreux, termometer, konektor destilat 3 arah, ph meter

(HI98107), kawat kasa, kaki tiga, bunsen dan wadah / botol sampel destilat

Metode pelaksanaan

Proses pengolahan ampas jahe merah

Kulit ari jahe dikupas, dicuci kemudian diiris pada ketebalan 3 – 5 mm, blender ampas jahe dengan ditambahkan air sekukupnya (blender dengan durasi singkat). Pisahkan sari dengan ampas jahe, setelah itu dikeringkan dengan cara tidak langsung terkena cahaya matahari selama 2 – 4 hari.

Ekstraksi enzimatis EAE (Enzyme-assisted extraction) menggunakan enzim selulase dan destilasi fraksinasi ampas jahe merah

Timbang ampas jahe 30 gram dan ambil aquadest sampai volume 400 ml, atur tingkat keasaman aquadest pada ph 4 dengan menambahkan asam sitrat 0,5 gram. Timbang enzim selulase sesuai konsentrasi perlakuan (1%, 1,5% dan 2%). Masukkan ampas jahe dengan enzim selulase dalam beker glass yang terisi aquades (ph 4). Lakukan ekstraksi EAE menggunakan magnetic stirer pada suhu kontrol 40°C dengan durasi waktu ekstraksi (130 menit dan 180 menit). Tahap terakhir hasil ekstrak yang diperoleh disuling dengan metode destilasi fraksinasi untuk mendapatkan *essential oils* (minyak jahe).

Metode pengumpulan data

Penelitian ini melakukan pengumpulan data dengan cara menguji rendemen pada sampel dan uji mutu meliputi uji bilangan asam dengan metode titrasi dan indeks bias dengan metode refraktometer abbe.

Analisa data

Analisa data menggunakan software Minitab 19 untuk menganalisa data *Analysis of variance* rendemen, bilangan asam dan indeks bias, kemudian dilanjut dengan uji *Tuckey* taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$) untuk menentukan notasi. Kemudian dilanjut Uji perlakuan terbaik menggunakan metode indeks efektivitas de garmo et.al (1984) yang telah dimodifikasi oleh Susrini (2003) (Marlina et.al, 2023).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen

Kadar yield atau rendemen menunjukkan banyaknya minyak jahe yang didapat dari bahan sampel ampas jahe merah. Berikut hasil kadar rendemen minyak ampas jahe merah disajikan dalam bentuk tabel.

Tabel 2. Rerata rendemen minyak ampas jahe dengan kombiasi perlakuan durasi ekstraksi EAE dengan konsentrasi enzim selulase

Kombinasi perlakuan	Mean Rendemen (%)
X1Y1	19,13 ± 0,85 f
X1Y2	20,8 ± 0,8 e
X1Y3	26,6 ± 0 d
X2Y1	29,13 ± 0,85 c
X2Y2	34,13 ± 0,85 b
X2Y3	38,3 ± 0 a

Ket : 1) Setiap data hasil analisis merupakan nilai mean ± standar deviasi
2) Nilai mean yang diikuti dengan huruf yang sama pada baris berbeda berarti tidak beda nyata tial perlakuan Uji Tuckey

Berdasarkan tabel di atas menunjukkan seiring penambahan konsentrasi enzim selulase dan

penambahan durasi waktu ekstraksi EAE menyebabkan terjadinya peningkatan rendemen , dengan hasil perlakuan X2Y3 menghasilkan rendemen paling tinggi sebesar 38,3%. Peningkatan rendemen disebabkan oleh meningkatnya aktivitas enzim selulase dalam menghidrolisis substrat selulosa ampas jahe, sehingga pelepasan senyawa bioaktif semakin bertambah, aktivitas enzim ini dipengaruhi oleh naiknya kecepatan reaksi enzimatik seiring bertambahnya konsentrasi enzim selulase (Insani et.al, 2013). Peningkatan rendemen *essetial oil* ampas jahe merah juga dipengaruhi oleh meningkatnya kelarutan senyawa bioaktif seiring penambahan waktu durasi ekstraksi EAE dengan enzim selulase pada ampas jahe merah (Chandran et.al, 2021).

Bilangan asam

Bilangan asam merupakan kandungan asam lemak bebas yang terkandung pada minyak atsiri, bilangan asam dinyatakan sebagai jumlah mg KOH dalam menetralkan komponen asam dalam 1 gram sampel. Berikut hasil bilangan asam minyak atsiri disajikan dalam bentuk tabel.

Tabel 3. Rerata bilangan asam minyak ampas jahe dengan kombiasi perlakuan durasi ekstraksi EAE dengan konsentrasi enzim selulase

Kombinasi perlakuan	Mean Bilangan asam (mgKOH/g)
X1Y1	1,25 ± 0,01f
X1Y2	1,45 ± 0 e
X1Y3	1,60 ± 0,005 d
X2Y1	1,83 ± 0,005 c
X2Y2	1,89 ± 0,005 b
X2Y3	1,93 ± 0,01 a

Ket : 1) Setiap data hasil analisis merupakan nilai $\text{mean} \pm \text{standar deviasi}$
 2) Nilai mean yang diikuti dengan huruf yang sama pada baris berbeda berarti tidak beda nyata tiap perlakuan Uji Tuckey

Menurut tabel di atas nilai bilangan asam semakin meningkat di tiap perlakuan, peningkatan nilai bilangan asam ini disebabkan oleh adanya asam lemak yang terbentuk selama ekstraksi. Terbentuknya asam lemak diakibatkan aktivitas enzim selulase dalam mendegradasi dinding sel, sehingga memungkinkan lipid intraseluler untuk ikut terekstrak setelah proses degradasi dinding sel (Ghazal et.al, 2016).

Indeks bias

indeks bias merupakan perbandingan sinus sudut jatuh pada minyak atsiri dengan sinus sudut cahaya yang dibiaskan pada panjang gelombang tertentu, Pembiasan sampel dilakukan pada suhu 20°C. (Iskandar et.al, 2023). Berikut hasil indeks bias minyak atsiri disajikan dalam bentuk tabel.

Tabel 4. Rerata indeks bias minyak ampas jahe dengan kombinasi perlakuan durasi ekstraksi EAE dengan konsentrasi enzim selulase

Kombinasi perlakuan	Mean Indeks bias (20°C)
X1Y1	1,09 ± 0 f
X1Y2	1,13 ± 0 e
X1Y3	1,19 ± 0 d
X2Y1	1,24 ± 0 c
X2Y2	1,27 ± 0 b
X2Y3	1,30 ± 0 a

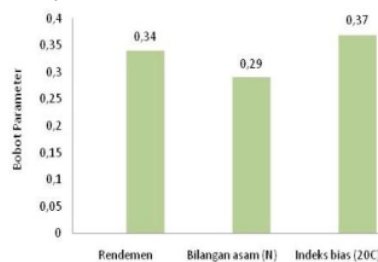
Ket : 1) Setiap data hasil analisis merupakan nilai $\text{mean} \pm \text{standar deviasi}$

2) Nilai mean yang diikuti dengan huruf yang sama pada baris berbeda berarti tidak beda nyata tiap perlakuan Uji Tuckey

Tabel di atas menunjukkan adanya kenaikan nilai indeks bias di tiap perlakuan, dimana perlakuan X2Y3 menghasilkan indeks bias paling tinggi sebesar 1,30%. indeks bias yang semakin meningkat disebabkan oleh peningkatan aktivitas enzim dalam menghidrolisis substrat dan optimalnya pengikatan komponen senyawa bioaktif oleh pelarut, sehingga semakin banyak pula fraksi – fraksi minyak dengan atom karbon yang akan terekstrak (Ibrahim et.al, 2019).

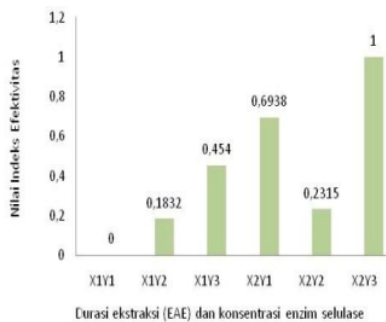
Perlakuan terbaik

Uji indeks efektifitas De Garmo menunjukkan hasil nilai bobot parameter tertinggi adalah indeks bias sebesar 0,37 diikuti parameter rendemen 0,34 dan parameter bilangan asam 0,29



Gambar histogram 4. Bobot parameter minyak atsiri ampas jahe merah

Hasil perhitungan indeks efektifitas perlakuan terbaik terdapat pada kombinasi perlakuan X2Y3 (durasi ekstraksi EAE 180 menit : konsentrasi enzim selulase 2%) dengan parameter NP (Nilai produktivitas) rendemen 0,34, bilangan asam 0,29 dan indeks bias 0,37.



Gambar histogram 4.5 Perlakuan terbaik parameter minyak atsiri ampas jahe merah

4 KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari penelitian ini didapatkan kesimpulan :
Perlakuan durasi waktu ekstraksi EAE dan konsentrasi enzim selulase berpengaruh secara signifikan terhadap rendemen, bilangan asam dan indeks bias minyak atsiri ampas jahe merah dan dari uji indeks efektivitas De,Garmo didapat perlakuan terbaik X2Y3 (durasi ekstraksi EAE 180 menit : konsentrasi enzim selulose 2%) dengan nilai produktivitas rendemen 0,34, bilangan asam 0,29 dan indeks bias 0,37.

Saran

- Diperlukan upaya untuk mengurangi kadar air tanpa mempengaruhi kandungan senyawa bioaktif pada bahan baku
- Perlu dilakukannya uji SEM dan GCMS untuk melihat pengaruh pemberian enzim selulase dengan tingkat konsentrasi berbeda dalam menghidrolisis substrat selulase ampas jahe merah serta bertujuan

untuk mengetahui kandungan senyawa bioaktif apa saja yang terkandung dalam minyak atsiri ampas jahe merah

- Pada teknik penelitian ini perlu alat vakum untuk memaksimalkan hasil minyak atsiri yang akan diperoleh

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada dosen pembimbing atas bimbingan dan pendampingannya selama penelitian berlangsung, sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

Tidak lupa juga ucapan terimakasih ditujukan kepada seluruh dosen kaprodi Ilmu dan Teknologi Pangan atas wawasan atau ilmu yang telah diberikan

DAFTAR PUSTAKA

- Aryani, F. (2020). Noorcahyati dan Arbainsyah, "Pengenalan Atsiri (Molaleuca Cajuputi) Prospek Pengembangan Budidaya dan Penyulingan". *Jurusan Teknologi Pertanian Politeknik Pertanian Negeri Samarinda*.
- Chandran, D. G., & Nangarthody, S. (2021). Optimization And Comparative Study Of Enzyme Assisted Extraction Of Bioactive Compounds From Zingiber Officinale Roscoe. *Proceedings of the Yukthi*.
- Daryat, F., Zul, D., & FIBRIARTI, B. L. Analisis Kualitas Air Lindi Asal Tempat Embuangan Akhir Sampah Kota Pekanbaru Berdasarkan Parameterbiologi, Fisika Dan Kimia. *Jurnal Riau Biologia*, 2(1), 68.

- Ghazal, M. A., Ibrahim, H. A. H., Shaltout, N. A., & Ali, A. E. (2016). Biodiesel and bioethanol production from *Ulva fasciata* Delie biomass via enzymatic pretreatment using marine-derived *Aspergillus niger*. *Int. J. Pure App. Biosci*, 4(5), 1-16.
- Ibrahim, N., Jalaluddin, J., & Rahmah, N. (2019). Pengaruh Waktu Ekstraksi Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Menggunakan Pelarut n-Heksana terhadap Rendemen Minyak. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 7(2), 163-171.
- Insani, K. V. (2016). Pengaruh Konsentrasi Enzim Optimum Pada Pembentukan N-Asetilglukomin. *UNESA Journal of Chemistry*, 5(3).
- Iskandar, A. F., Nurjanah, S., Rosalinda, S., & Nuranjani, F. (2023). Penyulingan Minyak Atsiri Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) Menggunakan Metode Hidrodistilasi dengan Variasi Waktu Penyulingan. *TEKNOTAN*, 17 (1), 53-60.
- Konar, E. M., Harde, S. M., Kagliwal, L. D., & Singhal, R. S. (2013). Value-added bioethanol from spent ginger obtained after oleoresin extraction. *Industrial crops and products*, 42, 299-307.
- Marlina, L., Indriani, R., & Wulandari, R. R. (2023). Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Naga Super Merah (*Hylocereus Polyhizus*) Menjadi Permen Jelly Dengan Variasi Rasa Jahe Merah (*Zingiber Offcinale* Var. *Rubrum*). *Jurnal TEDC*, 17(2), 93-102.
- Trilaksono. (2020). Perbandingan Profil Minyak Atsiri Bunga Kenanga (*Cananga odorata*) Hasil Distilasi Sederhana dan Distilasi Fraksinasi Kolom 30 cm. [Skripsi]. Jember, Indonesia: Universitas Jember, 1-118.

Skripsi Miftachuddin

ORIGINALITY REPORT

17%

SIMILARITY INDEX

17%

INTERNET SOURCES

6%

PUBLICATIONS

2%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	www.scribd.com Internet Source	2%
2	jurnal.yudharta.ac.id Internet Source	2%
3	repository.yudharta.ac.id Internet Source	2%
4	123dok.com Internet Source	1%
5	Submitted to Politeknik Negeri Jember Student Paper	1%
6	journal.uniga.ac.id Internet Source	1%
7	fr.scribd.com Internet Source	1%
8	zombiedoc.com Internet Source	1%
9	mail.jurnal.yudharta.ac.id Internet Source	1%

10	pdfs.semanticscholar.org Internet Source	1 %
11	repository.ub.ac.id Internet Source	1 %
12	Submitted to Universitas Slamet Riyadi Student Paper	1 %
13	Yunita Filia Assah. "VARIASI CAMPURAN MINYAK KELAPA SAWIT DAN VIRGIN COCONUT OIL PADA PEMBUATAN MENTEGA PUTIH", Jurnal Penelitian Teknologi Industri, 2018 Publication	<1 %
14	docplayer.info Internet Source	<1 %
15	ojs.unidha.ac.id Internet Source	<1 %
16	repository.unej.ac.id Internet Source	<1 %
17	www.coursehero.com Internet Source	<1 %
18	digilib.uinsgd.ac.id Internet Source	<1 %
19	jrb.ejournal.unri.ac.id Internet Source	<1 %

20 pawestrikartini.blogspot.com <1 %
Internet Source

21 text-id.123dok.com <1 %
Internet Source

22 dodiprananda.wordpress.com <1 %
Internet Source

23 zh.scribd.com <1 %
Internet Source

24 "Recent Advancement in White Biotechnology Through Fungi", Springer Science and Business Media LLC, 2019 <1 %
Publication

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography On

Skripsi Miftachuddin

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8
