

## PROSES EKSTRAKSI TEMU IRENG (*Curcuma aeruginosa Roxb.*) BERBANTU GELOMBANG ULTRASONIK

Silvina Nursiti Syahwa<sup>a</sup>, Asri Widyasanti<sup>1</sup>, Sarifah Nurjanah<sup>1</sup>

<sup>a</sup>Program Studi Teknik Pertanian, Universitas Padjadjaran, Kabupaten Sumedang, Indonesia

\*Penulis korespondensi: [silvina21001@mail.unpad.ac.id](mailto:silvina21001@mail.unpad.ac.id)

### ABSTRAK

Indonesia merupakan negara dengan keanekaragaman hayati yang tinggi, termasuk berbagai jenis tanaman herbal yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan. Salah satu jenis tanaman herbal itu adalah *Curcuma aeruginosa Roxb.* atau temu ireng yang diketahui banyak mengandung senyawa bioaktif berupa metabolit primer dan metabolit sekunder. Kandungan senyawa tersebut menjadikan temu ireng seringkali digunakan sebagai ramuan herbal untuk mengatasi berbagai penyakit seperti rematik (anti inflamasi), batuk, asma, penyakit kulit, serta agen antibakteri dan antioksidan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan kondisi proses ekstraksi temu ireng yang menghasilkan rendemen ekstrak tertinggi menggunakan metode *Ultrasound-Assisted Extraction* (UAE) dengan pendekatan deskriptif. Variabel yang divariasikan meliputi jumlah pelarut, amplitudo, dan waktu ekstraksi. Percobaan ini dilakukan dengan 3 perlakuan yaitu perlakuan A (200 mL, amplitudo 60%, 30 menit), perlakuan B (240 mL, amplitudo 80%, 45 menit), dan perlakuan C (280 mL, amplitudo 100%, 60 menit). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstraksi temu ireng pada perlakuan B (240 mL, amplitudo 80%, 45 menit) menunjukkan nilai rendemen ekstrak paling tinggi yaitu sebesar 6%.

**Kata kunci:** Temu ireng, Ekstraksi, *Ultrasound-Assisted Extraction* (UAE), Gelombang Ultrasonik, Rendemen Ekstrak

### 1 PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara dengan keanekaragaman hayati yang tinggi, termasuk berbagai jenis tanaman herbal yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan dalam industri farmasi dan kosmetika. Tanaman herbal telah banyak dimanfaatkan sebagai obat tradisional karena mengandung berbagai senyawa bioaktif seperti flavonoid, alkaloid, tanin, dan kurkuminoid yang memiliki aktivitas farmakologis tertentu. Salah satu kelompok tanaman herbal yang banyak dimanfaatkan adalah tanaman dari famili *Zingiberaceae* atau lebih dikenal sebagai temu-temuan (Saputra *et al.*, 2022). *Zingiberaceae* mengandung metabolit sekunder yang dihasilkan dari proses metabolisme sekunder suatu tanaman. Salah satu spesies dari famili *Zingiberaceae* yang memiliki potensi untuk dimanfaatkan lebih lanjut dalam berbagai bidang mulai dari farmasi hingga kosmetika adalah temu ireng (*Curcuma aeruginosa Roxb.*).

*Curcuma aeruginosa Roxb.* atau yang lebih dikenal sebagai temu ireng merupakan tanaman yang berasal dari kawasan asia tenggara. Tanaman ini mengandung senyawa bioaktif berupa metabolit primer dan metabolit sekunder. Metabolit primer meliputi amilum (49,56%), protein (8,19%), dan lemak (3,8%) (Prapti, 2012). Sedangkan, metabolit sekunder terdiri dari fenolik, flavonoid, tanin, polifenol, terpenoid, triterpenoid, saponin, glukan, minyak atsiri 0,3-2% (*curcumenol*, *iso-curcumenol*, *curzerenone*, *germacrone*, *elemene*, *kadon*, dan lainnya), kurkumin, serta kurkuminoid (*demethoxy-curcumin* dan *bisdemethoxy-curcumin*) (Syamsuhidayat & Hutapea, 1991). Kandungan tersebut yang membuat temu ireng banyak digunakan sebagai ramuan

herbal untuk mengatasi rematik (anti inflamasi), batuk, asma, penyakit kulit, serta agen antibakteri dan antioksidan (Nurcholis *et al.*, 2015). Pemanfaatan rimpang temu ireng masih relatif rendah jika dibandingkan dengan komoditas lainnya. Produksi temu ireng di Indonesia khususnya di Provinsi Jawa Barat menunjukkan tren yang fluktuatif. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (2024), produksi temu ireng pada tahun 2021 tercatat sebesar 25.558 kg, mengalami penurunan pada tahun 2022 menjadi 18.862 kg, dan meningkat kembali pada tahun 2023 sebesar 34.641 kg. Kenaikan produksi ini menunjukkan adanya potensi besar dari temu ireng, namun belum diiringi dengan pemanfaatan yang optimal. Salah satu metode yang dapat diterapkan untuk meningkatkan pemanfaatan temu ireng serta dapat menjaga stabilitas dan efektivitas senyawa bioaktif yang terkandung pada temu ireng yaitu dengan menggunakan metode ekstraksi (Siska *et al.*, 2023).

Ekstraksi merupakan proses pemisahan komponen dari suatu bahan menggunakan suatu pelarut (Angriani, 2019). Metode ekstraksi terbagi kedalam dua macam yaitu metode konvensional dan non-konvensional. Metode konvensional seperti maserasi dan reflux seringkali digunakan karena sederhana dan biaya yang relatif rendah. Namun, metode ini memiliki beberapa keterbatasan seperti waktu ekstraksi yang lama dan efisiensi ekstraksi yang relatif rendah. Oleh karena itu, metode ekstraksi non-konvensional menjadi alternatif untuk mengatasi permasalahan tersebut. Salah satu metode ekstraksi non-konvensional yang dapat digunakan yaitu *Ultrasound-Assisted Extraction* (UAE). UAE merupakan salah satu metode ekstraksi yang lebih efektif dan efisien dibandingkan dengan metode ekstraksi konvensional, karena metode *ultrasound* memiliki sifat *non-destructive* dan *non-invasive* sehingga dapat menjaga kualitas produk (Utari, 2024). Mekanisme kerja UAE menggunakan prinsip akustik kavitasasi yang dapat merusak dinding sel tanaman sehingga dapat membuat senyawa bioaktif lepas ke lingkungan (Torres *et al.*, 2017). Ekstraksi menggunakan UAE memiliki kelebihan diantaranya ekstraksi dilakukan pada suhu yang rendah, memiliki durasi ekstraksi yang relatif lebih singkat, dan dapat meningkatkan hasil ekstraksi melalui mekanisme kavitasasi ultrasonik yang memecah dinding sel tanaman (Pineiro *et al.*, 2013).

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka perlu dilakukan penelitian mengenai proses ekstraksi temu ireng menggunakan UAE untuk menentukan kondisi proses ekstraksi temu ireng yang menghasilkan rendemen ekstrak tertinggi dengan pendekatan deskriptif.

## 2 METODE

### 2.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan meliputi *food dehydrator* (Papapolo), oven konvensi (Mermert), *ultrasonic processor type probe* (Qsonica), *rotary vacuum evaporator* (Heidolph), *hotplate stirrer*, *magnetic stirrer*, *grinder*, ayakan *tyler 40 mesh*, timbangan analitik, desikator, *infrared thermometer*, *filtering flask* atau erlenmeyer pipa samping, corong buchner, *beaker glass*, gelas ukur, batang pengaduk, cawan aluminium, botol vial, kertas saring Whatman No.42, dan *aluminium foil*.

Bahan penelitian yang digunakan terdiri dari bahan utama dan pendukung. Bahan utama yang digunakan yaitu temu ireng yang dipanen pada umur  $\pm 10 - 12$  bulan yang diperoleh dari toko H.A.I yang bertempat di Pasar Induk Caringin Los E3 No. 47, Kec. Babakan Ciparay, Kota Bandung, Jawa Barat. Bahan pendukung yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas etanol 96% *food grade* sebagai pelarut, aquades, dan *ice gel pack*.

## 2.2 Prosedur Kerja

### 2.2.1 Penyiapan Sampel

Penyiapan sampel melibatkan beberapa tahap proses meliputi sortasi, pengupasan, pencucian, pengirisan, pengeringan, penggilingan, dan pengayakan. Tahap sortasi dilakukan untuk memisahkan temu ireng yang rusak atau tidak layak digunakan. Temu ireng yang layak digunakan akan dibersihkan kulit luarnya dan dicuci menggunakan air bersih kemudian ditiriskan dan dipotong-potong dengan ketebalan  $\pm 3$  mm dengan arah potongan membujur. Setelah dilakukan pemotongan, bahan segar akan dilakukan pengukuran kadar air dengan menggunakan metode oven (AOAC, 2005). Nilai kadar air sampel dapat dihitung menggunakan persamaan berikut:

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{b - (c - a)}{b} \times 100\% \dots (1)$$

Keterangan:

- a = Massa cawan kosong (g)
- b = Massa sampel (g)
- c = Massa cawan + sampel kering (g)

Proses pengeringan dilakukan dengan pada suhu  $60^{\circ}\text{C}$  selama 22 jam. Temu ireng kering dihaluskan menggunakan *grinder* selama 30 detik, kemudian diayak menggunakan saringan 40 *mesh*. Hasil ayakan disimpan pada wadah tertutup untuk dipakai pada perlakuan selanjutnya. Setiap tahapan perlakuan dilakukan pengukuran massa temu ireng dan perhitungan rendemen parsialnya. Nilai rendemen parsial dihitung menggunakan persamaan:

$$\text{Rendemen Parsial (\%)} = \frac{\text{Massa bahan setelah proses(g)}}{\text{Massa bahan sebelum proses(g)}} \times 100\% \dots (2)$$

### 2.2.2 Proses Ekstraksi

Sampel sebanyak 20 gram di ekstraksi dengan pelarut etanol 96% pada 3 perlakuan yaitu perlakuan A (200 mL, amplitudo 60%, 30 menit), perlakuan B (240 mL, amplitudo 80%, 45 menit), dan perlakuan C (280 mL, amplitudo 100%, 60 menit). Selain itu, proses ekstraksi secara maserasi dingin dilakukan sebagai kontrol pada jumlah pelarut 240 mL selama 24 jam dengan pengadukan 350 rpm. Kemudian, disaring menggunakan saringan vakum dan kertas saring Whatman No.42 hingga menghasilkan filtrat dan ampas. Filtrat yang dihasilkan dipekatkan menggunakan *rotary evaporator vacuum* pada suhu  $50^{\circ}\text{C}$  dengan putaran 55 rpm hingga terbentuk ekstrak pekat. Kemudian dilakukan perhitungan rendemen dengan membandingkan antara massa ekstrak pekat yang diperoleh dengan massa bubuk temu ireng (*simplisia*) yang digunakan (Wijaya *et al.*, 2018). Persamaan yang digunakan sebagai berikut:

$$\text{Rendemen Ekstrak (\%)} = \frac{\text{Massa Ekstrak Pekat}}{\text{Massa Simplisia}} \times 100\% \dots (3)$$

## 3 HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Penyiapan Sampel Temu Ireng

Sampel temu ireng penelitian ini diperoleh dari toko H.A.I yang bertempat di Pasar Induk Caringin Los E3 No. 47, Kec. Babakan Ciparay, Kota Bandung, Jawa Barat. Temu ireng yang digunakan pada penelitian ini merupakan temu ireng yang dipanen pane umur  $\pm 10 - 12$  bulan. Persiapan bahan baku merupakan salah satu tahap dalam produksi ekstrak temu ireng yang dapat mempengaruhi tingkat kualitas dari ekstrak yang dihasilkan. Persiapan bahan baku tersebut dilakukan untuk memperoleh informasi akan jenis dan kondisi bahan yang dapat menghasilkan rendemen ekstrak temu ireng yang paling tinggi. Persiapan bahan baku dilakukan dengan

menyiapkan temu ireng kemudian diberikan perlakuan seperti sortasi, pengupasan, pencucian, pengirisan, pengeringan, penggilingan, dan pengayakan. Temu ireng yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 2,1 kg.

Proses sortasi dilakukan untuk memisahkan temu ireng yang rusak atau tidak layak digunakan. Pemisahan bahan ini bertujuan untuk menjaga kualitas sampel temu ireng yang akan digunakan dalam proses ekstraksi. Bahan simplisia berupa akar, umbi, batang, buah, dan biji pada umumnya dilakukan pengupasan kulit luar dikarenakan kotoran atau tanah seringkali melekat dan sulit dibersihkan. Selain itu, pengupasan dilakukan untuk mengurangi mikroba awal karena sebagian jumlah mikroba biasanya terdapat pada permukaan luar bahan. Bahan yang telah dikupas dicuci menggunakan air bersih (standar air minum), air sumur, atau air PAM untuk memastikan kebersihan bahan sebelum tahap pengeringan dan ekstraksi. Pencucian dilakukan secepat mungkin agar senyawa aktif yang terkandung dalam bahan tidak larut dalam air. Setelah bahan dicuci bersih bahan ditiriskan dengan meletakkan diatas kain dan mengangin-anginkannya. Penirisan dimaksudkan untuk mengurangi atau menghilangkan kandungan air di permukaan bahan dan dilakukan sesegera mungkin setelah pencucian. Selama proses penirisan bahan dibolak-balik untuk mempercepat penguapan dengan aliran udara yang cukup agar terhindar dari pembusukan.

Temu ireng yang telah dibersihkan diiris untuk mempermudah proses pengeringan, penggilingan, dan pengolahan selanjutnya. Semakin tipis ukuran hasil rajangan atau serutan maka semakin cepat proses penguapan air sehingga mempercepat proses pengeringan. Namun demikian, rajangan yang terlalu tipis dapat menyebabkan berkurang atau hilangnya zat berkhasiat yang mudah menguap sehingga mempengaruhi komposisi, bau, dan rasa yang diinginkan. Oleh karena itu, bahan simplisia berupa rimpang seperti jahe, temulawak, kunyit, dan sejenisnya dihindari perajangan yang terlalu tipis untuk menghindari berkurangnya kandungan minyak atsiri dalam bahan (Kemenkes, 2011). Penelitian yang dilakukan oleh Hepi *et al.* (2021), melakukan optimasi suhu dan tebal irisan pada proses pengeringan rimpang jahe merah dengan rentang ketebalan yang digunakan adalah 3-7 mm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa irisan dengan ketebalan 3 mm menunjukkan hasil pengeringan yang optimal dibandingkan dengan variasi lainnya. Berdasarkan temuan tersebut, tebal irisan yang digunakan untuk penelitian ini mengacu pada penelitian yang telah dilakukan oleh Hepi *et al.* (2021), yaitu sebesar  $\pm 3$  mm.

Selain ketebalan irisan, arah irisan juga berperan penting dalam proses pengeringan. Umumnya, rimpang diiris secara melintang kecuali pada rimpang jahe, kunyit, dan kencur dipotong membujur. Sehingga, dalam penelitian ini rimpang temu ireng diiris secara membujur untuk mempercepat proses pengeringan dan menghasilkan simplisia dengan kadar air yang optimal. Penggunaan bahan hasil pertanian dalam kondisi segar relatif jarang dilakukan karena bahan hasil pertanian bersifat *perishable* (mudah rusak) dan tidak dapat disimpan dalam waktu yang lama. Pengeringan merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut, dimana pengeringan dilakukan dengan tujuan untuk mengurangi kadar air pada bahan agar tidak rusak, dapat disimpan lebih lama, dan dapat menghentikan reaksi enzimatik serta mencegah pertumbuhan kapang, jamur, dan jasad renik lain. Dalam penelitian ini, proses pengeringan dilakukan dengan menggunakan alat *food dehydrator* pada suhu 60°C selama 22 jam. Temu ireng dikeringkan hingga menunjukkan kadar air simplisia memenuhi syarat kadar air temu ireng berdasarkan Farmakope Herbal Indonesia (2017) yaitu sebesar <10%. Kadar air segar dan kering temu ireng dihitung menggunakan metode (AOAC, 2005) dan dilakukan sebanyak 3 kali perulangan. Data hasil pengukuran kadar air segar dan kering temu ireng dapat dilihat pada **Tabel 1** dan **Tabel 2**.

**Tabel 1. Kadar Air Segar Temu Ireng**

Sampel	Ulangan	Rerata KA (%)
Perajangan (segar)	1	76,584
	2	
	3	

**Tabel 2. Kadar Air Kering Temu Ireng**

Percobaan	Ulangan	KA bb (%)	Rerata KA (%)
1	1	4,374	4,314
	2	4,252	
	3	4,318	
2	1	5,158	5,078
	2	5,055	
	3	5,021	
3	1	5,419	5,418
	2	5,369	
	3	5,465	
Rerata KA Total (%)			4,937

Dari **Tabel 1** dan **Tabel 2** dapat dilihat bahwa kadar air segar rimpang temu ireng sebesar 76,584%. Sedangkan, setelah dikeringkan kadar airnya berubah menjadi 4,937%. Nilai tersebut sudah sesuai dengan standar yang ditentukan oleh Farmakope (2017), yaitu <10%. Simplisia temu ireng yang telah diperoleh kemudian dihaluskan menggunakan *grinder* kopi selama selama  $\pm$  30 detik hingga tekstur halus sedikit kasar kemudian diayak hingga mencapai 40 *mesh*. Penyerbukan simplisia temu ireng bertujuan untuk memperbesar luas permukaan kontak antara sampel dengan pelarut selama ekstraksi sehingga proses ekstraksi lebih maksimal. Bubuk temu ireng diayak agar memiliki ukuran yang seragam. Massa temu ireng dilakukan pengukuran setiap tahapan perlakuan, kemudian dilakukan pengukuran rendemen parsial atau tiap perlakuannya. Data hasil pengukuran massa temu ireng dan perhitungan rendemen parsial pengeringan temu ireng dapat dilihat pada **Tabel 3** dan **Tabel 4**.

**Tabel 3. Data Hasil Pengukuran Massa Temu Ireng**

Percobaan	Berat Bahan (g)					Rendemen Total (%)
	Segar (Ma)	Setelah Pengupasan (Mb)	Setelah Pengirisan (Mc)	Simplisia (Md)	Serbuk (Me)	
1	700,024	532,668	518,044	163,328	163,077	23,296
2	700,551	550,998	534,183	172,534	172,443	24,615
3	700,257	529,053	517,832	191,591	191,341	27,324
Rerata Rendemen Total (%)						25,079

**Tabel 4. Data Perhitungan Rendemen Parsial Pengeringan Temu Ireng**

Percobaan	Rendemen (%)			
	Pengupasan	Pengirisan	Pengeringan	Penggilingan
1	76,093	97,255	31,528	99,846
2	78,652	96,948	32,299	99,947

**Tabel 4.** Data Perhitungan Rendemen Parsial Pengeringan Temu Ireng (lanjutan)

Percobaan	Rendemen (%)			
	Pengupasan	Pengirisan	Pengeringan	Penggilingan
3	75,551	97,879	36,999	99,870
Rerata	77,054	97,430	34,709	99,888

Dari **Tabel 3** dapat dilihat penurunan massa temu ireng terjadi secara bertahap selama proses penyiapan sampel mulai dari pengupasan hingga pengayakan serbuk. Berdasarkan data di tabel massa temu ireng segar awal berkisaran  $\pm 700$  gram. Setelah pengupasan dan pencucian massa temu ireng berkisaran  $\pm 532$ -550 gram. Proses elanjutnya yaitu pengirisan dan pengeringan menghasilkan massa simplisia sebesar  $\pm 128$ -133 gram. Terakhir, pada tahap penghalusan dan pengayakan diperoleh serbuk temu ireng sebanyak  $\pm 103$ -107 gram. Massa temu ireng diperlukan untuk menghitung nilai rendemen parsial tiap perlakuannya. Rendemen pengeringan menunjukkan seberapa besar hasil kering yang diperoleh dari bahan segar. Hal ini penting untuk mengevaluasi efisiensi proses pengeringan agar tidak terjadi kehilangan bahan yang signifikan. Berdasarkan **Tabel 4** dapat dilihat bahwa persentase rendemen menunjukkan bahwa semakin besar nilainya menunjukkan sedikit kehilangan bahan selama proses tersebut sehingga proses dinyatakan efisien.

### 3.2 Ekstrak Temu Ireng

Metode ekstraksi yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Ultrasound Assisted-Extraction* (UAE). UAE merupakan metode ekstraksi yang memanfaatkan gelombang ultrasonik untuk meningkatkan efisiensi pemisahan senyawa aktif dari bahan alam. Gelombang ultrasonik yang merambat melalui pelarut menciptakan efek kavitasi yaitu pembentukan, pertumbuhan, dan kolapsnya gelembung mikroskopis dalam cairan. Fenomena ini menghasilkan tekanan dan suhu lokal yang tinggi, sehingga akan mempercepat pemecahan dinding sel dan meningkatkan pelepasan senyawa aktif ke dalam pelarut (Isdiyanti *et al.*, 2021).

Serbuk temu ireng sebanyak 20 gram diekstraksi secara maserasi dingin (kontrol) dan UAE. Maserasi dilakukan dengan menambahkan alkohol 96% sebanyak 240 mL dan diekstrak selama 24 jam dengan pengadukan 350 rpm. Pengadukan ini bertujuan untuk menjaga keseimbangan bahan yang diekstraksi dan meningkatkan perpindahan zat aktif sehingga dapat diperoleh secara maksimal. Penggunaan etanol 96% sebagai pelarut dalam ekstraksi karena pelarut etanol termasuk kedalam jenis pelarut polar. Selain itu, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Agustien & Susanti (2021), menunjukkan bahwa rendemen ekstraksi daun lidah mertua dari tiga jenis pelarut yang berbeda yaitu etil asetat, etanol 96%, dan metanol 96% secara berurutan yaitu sebesar  $5,99 \pm 0,03\%$ ,  $6,02 \pm 0,03\%$ , dan  $5,78 \pm 0,02\%$ . Dari hasil tersebut menyatakan bahwa pelarut etanol 96% lebih efisien dibandingkan pelarut lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa semakin polar pelarut yang digunakan maka daya ekstraksi dan rendemen yang dihasilkan akan semakin bagus. Hasil ekstraksi yang diperoleh kemudian disaring menggunakan saringan vakum dan kertas Whatman No.42. Filtrat yang terbentuk kemudian dipekatkan menggunakan *rotary evaporator vacuum* pada suhu  $50^{\circ}\text{C}$  dengan putaran 55 rpm hingga terbentuk ekstrak pekat temu ireng. Selanjutnya, serbuk temu ireng dengan massa yang sama diekstrak menggunakan metode UAE pada 3 perlakuan yaitu perlakuan A (200 mL, amplitudo 60%, 30 menit), perlakuan B (240 mL, amplitudo 80%, 45 menit), dan perlakuan C (280 mL, amplitudo 100%, 60 menit). Selama proses ekstraksi dengan UAE, pada penelitian ini ditetapkan puls atau siklus kerja dimana transduser secara berkala “off” dan “on” yaitu 15 detik on dan 5 detik off. Penetapan puls ini

bertujuan untuk mengurangi pembentukan jumlah gelembung kavitasi tetapi meningkatkan intensitas tumbukan antar gelembung sehingga dapat meningkatkan ekstraksi.

Rendemen ekstrak merupakan perbandingan antara persentase berat akhir atau berat ekstrak kental yang dihasilkan dengan berat awal simplisia yang digunakan (Sani *et al*, 2014). Data hasil rendemen ekstrak temu ireng pada penelitian ini dapat dilihat pada **Tabel 5**.

**Tabel 5.** Data Hasil Rendemen Temu Ireng

Perlakuan	Rendemen (%)
Maserasi (kontrol)	3,75
A	3,8
B	6
C	5,3

Berdasarkan **Tabel 5** menunjukkan bahwa ekstraksi menggunakan metode *Ultrasound Assisted-Extraction* (UAE) menunjukkan nilai rendemen yang lebih tinggi dibandingkan dengan maserasi sebagai kontrol. Hal ini membuktikan bahwa metode UAE mampu meningkatkan efisiensi proses ekstraksi, meningkatkan hasil ekstraksi, dan mempercepat proses ekstraksi. Selain itu, dari 3 perlakuan ekstraksi yang diberikan perlakuan B menunjukkan nilai rendemen yang paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Penempatan amplitudo dan waktu ekstraksi memberikan pengaruh yang besar terhadap hasil ekstrak yang diberikan. Dimana, karena hasil ekstraksi umumnya meningkat seiring dengan peningkatan amplitudo hingga mencapai batas tertentu. Peningkatan amplitudo dapat mempercepat kerusakan dinding sel dan meningkatkan pelepasan senyawa bioaktif, tetapi jika terlalu tinggi, dapat menyebabkan kenaikan suhu yang berlebihan sehingga berisiko menurunkan stabilitas senyawa aktif. Sedangkan, waktu ekstraksi perlu ditetapkan dengan tepat, karena waktu yang terlalu singkat dapat menyebabkan ekstraksi tidak sempurna, sedangkan waktu yang terlalu lama beresiko merusak senyawa aktif yang diekstrak (Escalpez *et al.*, 2011).

Selama proses ekstraksi pada amplitudo 100% ekstrak mengalami penurunan massa akibat penguapan dan kenaikan suhu yang terjadi selama proses ekstraksi. Kondisi ini menjadikan proses ekstraksi pada perlakuan C tidak terjadi secara efisien karena amplitudo yang terlalu besar dan waktu ekstraksi yang terlalu lama. Berbeda dengan perlakuan A yang menggunakan amplitudo dan waktu yang kecil hasil ekstrak yang didapatkan lebih kecil dan cukup setara dengan hasil yang didapatkan dengan menggunakan metode maserasi. Oleh karena itu, penetapan amplitudo dan waktu ekstraksi yang optimal sangat penting untuk mencegah degradasi bahan akibat suhu tinggi selama proses ekstraksi. Selain itu, rasio bahan terhadap pelarut merupakan parameter yang berpengaruh terhadap produktivitas ekstraksi, dimana semakin banyak jumlah pelarut maka kontak bahan dengan pelarut semakin besar, proses penetrasi pelarut dalam bahan semakin baik, dan jumlah zat yang terekstrak semakin banyak. Menurut (Cikita *et al*, 2016), peningkatan jumlah pelarut dapat meningkatkan rendemen yang dihasilkan. Namun, penggunaan pelarut yang berlebihan dapat menyebabkan perubahan sifat dan komposisi dari ekstrak yang berpotensi menurunkan rendemen.

#### 4 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan maka dapat ditarik kesimpulan bahwa kondisi proses ekstraksi temu ireng yang menghasilkan rendemen ekstrak tertinggi menggunakan metode *Ultrasound-Assisted Extraction* (UAE) yaitu pada perlakuan B (240 mL, amplitudo 80%, 45 menit) dengan nilai rendemen sebesar 6%.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada dosen pembimbing 1 dan 2, Fakultas Teknologi Industri Pertanian yang telah memfasilitasi laboratorium selama pelaksanaan penelitian, serta tim laboran yang telah memberikan arahan, bantuan teknis, dan dukungan selama proses penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustien, G. S., & Susanti. (2021). Pengaruh Jenis Pelarut terhadap Hasil Ekstraksi Daun Lidah Mertua . *Prosiding Seminar Nasional Farmasi UAD*, 39-45.
- Angriani, L. (2019). Potensi Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) sebagai Pewarna Alami Lokal pada Berbagai Industri Pangan. *Canrea Journal*. 2(1): 32-37.
- Association of Official Analytical Chemist [AOAC]. (2005). *Official Methods of Analysis (18 Edn)*. Association of Official Analytical Chemist Inc. Mayland. USA.
- Badan Pusat Statistik (BPS). (2024). *Produksi Tanaman Biofarmaka (Obat) pada Tahun 2021-2023*. Diambil kembali dari Badan Pusat Statistik Web site: <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/NjMjMg==/produksi-tanaman-biofarmaka-obat.html> (Diakses pada 18 Maret 2025 pukul 15.00 WIB).
- Cikita, I., Hasibuan, I. H., & Hasibuan, R. (2016). Pemanfaatan Flavonoid Ekstrak Daun Katuk (*Sauropus androgynus* (L) Merr) sebagai Antioksidan pada Minyak Kelapa. *Jurnal Teknik Kimia*, 5(1): 45-51.
- Escalpez, M., Garcia-Perez, J., Mulet, A., & Carcel, J. (2011). Ultrasound-assisted extraction of natural products. *Food Engineering Reviews*, 3(108): 108-120.
- Hepi, D. A., Yulianti, N. L., & Setiyo, Y. (2021). Optimasi Suhu Pengeringan dan Ketebalan Irisan pada Proses Pengeringan Jahe Merah (*Zingiber Officinale* var. *rubrum*) dengan Response Surface Methodology (RSM). *Jurnal BETA (Biosistem dan Teknik Pertanian)*, 9(1), 66-75.
- Isdiyanti, S. I., Kurniasari, L., & Maharani, F. (2021). Ekstraksi Flavonoid dari Daun Kersen (*Muntingia calabura* L) menggunakan Pelarut Etanol dengan Metode MAE (Microwave Assisted Extraction) dan UAE (Ultrasonic Assisted Extraction). *Jurnal Inovasi Teknik Kimia*, 105-109.
- Kementerian Kesehatan RI. (2011). *Pedoman Umum Panen & Pascapanen Tanaman Obat*. Tawangmangu: Balitbangkes.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2017). *Farmakope Herbal Indonesia*. Jakarta: Kementrian Kesehatan RI.
- Nurcholis, W., N. Khumaida, M. Syukur, M. Bintang, I.D.A.A.C. Ardyani. (2015). Phytochemical screening, antioxidant and cytotoxic activities in extracts of different rhizome parts from *Curcuma aeruginosa* Roxb. *Int. Res. Ayurveda Pharm*. 6: 634-637.
- Pineiro, Z., Guerrero, R. F., Fernandez Martin, M. I., Cantos-Villar, E., & Palma, M. (2013). Ultrasound-Assisted Extraction of Stilbenoids from Grape Stems. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 59(21): 11683-11689.
- Prapti, I. (2012). *Vademekum Tanaman Obat Untuk Saintifikasi Jamu*. Edisi Jilid 3. *Journal of Chemical Information and Modeling*. Menteri Kesehatan RI. Jakarta, 10-17.
- Sani, R.N., Fithri C.N., Ria D.A., & Jaya M.M. (2014). Analisis Rendemen dan Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Mikroalga Laut *Tetraselmis chuii*. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 2(2), 121-126.

- Saputra, M. A., Pramesti, A., Khairiah, A., Salsabila, A. M., Amalia, D. T., Priyanti, . . . Yulita, N. (2022). Valuasi Ekonomi Tanaman Zingiberaceae di Pasar Ciputat, Kota Tangerang Selatan, Banten. Prosiding SEMNAS BIO 2022 UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, 273-285.
- Siska, A., Rachmani, E. P., Widyawati, P. S., Darmakusuma, D., Kamarudin, A. P., Astuti, S. D., . . . Mutis, A. (2023). *Teknologi Pengolahan Pangan Herbal*. Padang: CV HEI Publishing Indonesia.
- Syamsuhidayat, S., & Hutapea, J. (1991). *Inventaris Tanaman Obat Indonesia Jilid 1*. Jakarta: Badan Penelitian Obat Pengembangan. Departemen Kesehatan RI.
- Torres, N. M., Talavera, T. A., Andrews, H. E., Contreras, A. S., Ne, a., & Pacheco, t. (2017). Ultrasound Assisted Extraction for the Recovery of Phenolic Compounds from Vegetable Sources. *Agronomy*, 2-19.
- Utari, Putu Widi. (2024). Perbandingan Maserasi Konvensional dan Ultrasound-Assisted Extraction (UAE) dengan Pelarut Etanol 70% Terhadap Kadar Kuersetin dan Profil Kromatografi Lapis Tipis dari Daun Salam (*Syzygium Polyanthum*) Menggunakan Metode KLT-Spektrofotodensitometri. Diploma thesis, Universitas Mahasaraswati Denpasar.
- Wijaya, H., Novitasari, & Jubaidah, S. (2018). Perbandingan Metode Ekstraksi Terhadap Rendemen Ekstrak Daun Rambai Laut (*Sonneratia caseolaris* L. Engl). *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 4(1), 79-83.