

# OPTIMASI KONSENTRASI PELARUT ETANOL DAN SUHU EKSTRAK DAUN TURI PUTIH (*Sesbania grandiflora* L.) DENGAN METODE UAE TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SECARA *FACTORIAL DESIGN*

## OPTIMIZATION OF ETHANOL SOLVENT CONCENTRATION AND EXTRACTION TEMPERATURE OF WHITE TURI (*Sesbania grandiflora* L.) LEAF EXTRACT USING THE UAE METHOD FOR ANTIOXIDANT ACTIVITY IN A *FACTORIAL DESIGN*

Shella Juana Putri<sup>1</sup>, Nuraini Hermastuti<sup>1</sup>, Ghani Nurfiana Fadma Sari<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Faculty of Pharmacy, Universitas Setia Budi Surakarta, Surakarta, Indonesia

<b>Article Info</b>	<b>ABSTRAK</b>
<p><b>Article history:</b> Received 08 30, 2025 Revised 10 22, 2025 Accepted 11 28, 2025</p>	<p>Daun turi putih (<i>Sesbania grandiflora</i> L.) sering dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai tanaman hias, sayuran, serta sumber antioksidan yang tinggi karena mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, saponin, tanin, flavonoid dan terpenoid. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui optimasi dari pelarut dan suhu dengan menggunakan metode ekstraksi <i>Ultrasound-assisted extraction</i> dan untuk mengetahui aktivitas antioksidan terhadap daun turi putih pendekatan melalui <i>faktorial desain</i>. Penelitian ini menggunakan metode UAE untuk proses ekstraksi dengan faktor etanol 70% dan 96% serta faktor suhu dengan level 45°C dan 50°C pendekatan <i>factorial design</i>. Respon yang diamati meliputi rendemen ekstrak daun turi putih dan aktivitas antioksidan dengan nilai IC<sub>50</sub>. Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi etanol 96% dengan suhu 50°C menghasilkan rendemen tertinggi 18,66%. Sedangkan untuk aktivitas antioksidan terbaik ditunjukkan pada pelarut etanol 70% dengan suhu 45°C menunjukkan hasil 18,86µg/mL. Hasil optimasi berdasarkan pendekatan <i>factorial design</i> didapatkan konsentrasi etanol 70% dengan suhu ultrasonik 45°C terpilih sebagai kondisi optimum ekstrak dalam menghasilkan rendemen dan aktivitas antioksidan dengan nilai IC<sub>50</sub> yang terbaik.</p>
<p><b>Kata kunci</b> Daun turi putih Aktivitas antioksidan Ekstraksi UAE <i>Factorial design</i></p> <p><b>Keywords:</b> White Turi leaves Antioxidant activity, UAE extraction, Factorial design</p>	<p><b>ABSTRACT</b></p> <p>White Turi leaves (<i>Sesbania grandiflora</i> L.) are widely recognized as ornamental plants and vegetables and are known for their antioxidant properties due to their content of various secondary metabolites, such as alkaloids, saponins, tannins, flavonoids, and terpenoids. This study aimed to optimize solvent concentration and extraction temperature using the ultrasound-assisted extraction (UAE) method and to investigate the antioxidant activity of white turi leaf extracts using a factorial design approach. The UAE method was employed for the extraction process with ethanol concentrations of 70% and 96% and extraction temperatures of 45°C and 50°C as experimental factors. The responses observed included the extraction yield of white turi leaf extract and antioxidant activity expressed as IC<sub>50</sub> values. The results revealed that an ethanol concentration of 96% at an extraction temperature of 50°C produced the highest extraction yield of 18.66%. The highest antioxidant activity was observed using 70% ethanol at 45°C, with an IC<sub>50</sub> value of 18.86 µg/mL. Based on the factorial design analysis, an ethanol concentration of 70% combined with an ultrasonic extraction temperature of 45°C was selected as the optimal extraction condition for achieving a favorable balance between extraction yield and antioxidant activity.</p>

### 1. PENDAHULUAN

**Corresponding Author:**

Ghani Nurfiana Fadma Sari

Faculty of Pharmacy, Universitas Setia Budi Surakarta

Jl. Letjen Sutoyo, Mojosongo, Kec. Jebres, Kota Surakarta, Jawa Tengah 57127

email: [ghaninurfiana@setiabudi.ac.id](mailto:ghaninurfiana@setiabudi.ac.id)

This is an open-access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



Journal homepage: <http://jfi.setiabudi.ac.id>



Tanaman turi putih sering dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai tanaman hias, sayuran, serta untuk keperluan pengobatan tradisional, yang dipercaya dapat menyembuhkan berbagai penyakit, seperti batuk, demam, serta sebagai sumber antioksidan [1]. Antioksidan adalah senyawa yang mampu menetralkan radikal bebas dan melindungi tubuh dari efek berbahaya akibat oksidasi berlebihan. Antioksidan terbagi menjadi dua jenis, yaitu alami dan sintetis. Antioksidan alami berasal dari ekstrak tumbuhan yang mengandung senyawa polifenol, yang lebih mudah diserap tubuh dibandingkan dengan antioksidan sintetis. Penggunaan antioksidan sintetis dalam jangka panjang dapat berisiko bagi kesehatan. Oleh karena itu, penting untuk melakukan penelitian yang lebih lanjut guna mencari antioksidan alami, seperti yang terkandung dalam daun turi putih [2].

Salah satu metode ekstraksi yang banyak digunakan adalah maserasi, akan tetapi metode ini memerlukan waktu yang lama dan penggunaan pelarut dalam jumlah besar. Namun, kemajuan teknologi telah memperkenalkan ekstraksi ultrasonik sebagai metode yang lebih efisien [3]. Keunggulan ekstraksi ultrasonik adalah dapat meningkatkan hasil ekstrak secara optimal dengan mempercepat kontak antara partikel dan gelombang ultrasonik [4]. Selain metode ekstraksi, faktor-faktor seperti pemilihan pelarut, konsentrasi, dan suhu juga perlu diperhatikan untuk mencapai hasil yang optimal. Pemilihan jenis, komposisi, dan rasio pelarut yang tepat dapat meningkatkan efisiensi ekstraksi bahan alam.

Daun turi putih memiliki beberapa golongan senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, glikosida, steroid, saponin, flavonoid, tanin, karbohidrat, biotin, dan rutin [5]. Penelitian yang sudah menunjukkan bahwa ekstrak daun turi putih ditemukan dapat menimbulkan efek neuroprotektif dan peningkatan memori pada pasien Alzheimer [6]. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa maserasi batang turi menggunakan pelarut etanol, etil asetat, dan n-heksana selama 24 jam menghasilkan aktivitas antioksidan yang sangat kuat terhadap radikal DPPH, dengan nilai  $IC_{50}$  masing-masing etanol 24,30 ppm, etil asetat 26,98 ppm, dan n-heksana 25,33 ppm [2].

Berdasarkan uraian tersebut, peneliti ingin mengoptimalkan ekstraksi daun turi putih menggunakan metode ekstraksi ultrasonik dengan konsentrasi pelarut dan suhu, serta melakukan pendekatan dalam proses ekstraksi tersebut melalui percobaan desain faktorial untuk mengukur aktivitas antioksidan.

## 2. METODE

### Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperangkat alat gelas (beaker glass, gelas ukur), aluminium foil, kain serbet, ayakan 60 mesh, neraca analitik, oven, blender, toples kaca, labu ukur, erlenmeyer, magnetic stirrer, pipet ukur, pipet tetes, corong gelas, tabung reaksi, rak tabung reaksi, batang pengaduk, kertas saring, kuvet, corong pisah, *rotary evaporator*, *waterbath*, alat ultrasonik, dan spektrofotometri Uv-vis.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun turi putih, etanol 96%, etanol 70%, metanol p.a, 1-1 *dipenyl-2-picrylhydrazil* (DPPH), pereaksi Wagner, Dragendroff, Mayer,  $FeCl_3$  1%,  $H_2SO_4$ , kloroform,  $NH_3$ , HCl pekat, Mg stearat,  $H_2SO_4$  pekat,  $CH_3COOH$ , aquades, vitamin C.

### Preparasi Sampel

Tahapan awal sebelum dilakukan pembuatan ekstrak adalah dilakukan determinasi tanaman. Tanaman turi putih diperoleh dari Balai Besar Penelitian dan



Pengembangan Tanaman Obat dan Obat Tradisional (BPOTP) Tawangmangu, Kabupaten Karanganyar, Jawa Tengah. Bagian tanaman yang digunakan untuk mendapatkan ekstrak adalah bagian daun yang segar, utuh, dan berwarna hijau tua yang sudah dikeringkan, diserbuk dan diayak menggunakan mesh 60 [7].

### Metode Ekstraksi

Daun turi putih yang sudah menjadi serbuk ditimbang sebanyak 25 gram, kemudian dimasukkan ke dalam wadah dengan konsentrasi pelarut yang sudah ditentukan berdasarkan tabel 2. Menggunakan rasio bahan dengan pelarut 1:10, lalu diekstraksi dengan metode *ultrasonic bath* selama 20 menit dengan menggunakan suhu yang sudah ditentukan berdasarkan tabel 2 [8].

**Tabel 1. Desain Eksperimen aplikasi *Design Expert V13 factorial design***

No	Variabel Bebas	Range Level	
1.	Konsentrasi Etanol (%)	70%	96%
2.	Suhu (°C)	45°C	50°C

**Tabel 2. Kombinasi perlakuan desain *analisis factorial design***

Run	Konsentrasi Etanol (%)	Suhu (°C)
1	70	50
2	70	50
3	96	50
4	96	50
5	96	45
6	96	45
7	70	45
8	70	45
9	96	50
10	70	45
11	96	45
12	70	50

### Skrining Fitokimia

Pengujian kandungan (skrining) senyawa kimia / fitokimia dalam ekstrak dengan uji tabung. Uji kandungan alkaloid menggunakan pereaksi Mayer dan Dragendorff; uji flavonoid menggunakan serbuk Mg dan HCl pekat, uji terpenoid/ steroid menggunakan pereaksi kloroform, asam asetat anhidrat serta H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, uji kandungan tanin menggunakan pereaksi FeCl<sub>3</sub>, dan pengujian kandungan senyawa saponin menggunakan air panas dan larutan HCl 1 N [9].

### Pengujian Aktivitas Antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan diawali dengan pembuatan larutan stok DPPH, penentuan panjang gelombang maksimum dan penentuan operating time. Selanjutnya dilakukan pembuatan larutan uji sampel dengan menimbang sebanyak 1 g ekstrak dilarutkan dalam labu ukur dengan etanol hingga 100 mL, kemudian dikocok sampai homogen. Kemudian diencerkan menjadi beberapa variasi konsentrasi yaitu 5, 10, 20, 30, dan 40 ppm [10]. Sedangkan untuk baku asam askorbat dengan membuat stok 100 ppm dan selanjutnya dibuat 5 variasi konsentrasi diantaranya 2 ppm, 4 ppm, 8 ppm, 10 ppm, dan 12 ppm. Pembacaan nilai absorbansi vitamin C sama seperti pembacaan nilai absorbansi pada sampel. Pengukuran dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan [2]. Hasil penelitian kondisi optimum ekstrak telah diverifikasi dengan membandingkan respon, rendemen dan nilai IC<sub>50</sub> antioksidan yang telah diprediksi menggunakan aplikasi *design expert 13 ver.* dengan hasil percobaan dan tahap terakhir adalah analisis data [11].



### 3. HASIL

#### Preparasi sampel dan hasil ekstraksi

Hasil determinasi terhadap tanaman yang akan digunakan untuk penelitian adalah benar tanaman turi putih (*Sesbania grandiflora* L.). Hasil dari pembuatan ekstrak dengan metode UAE diperoleh hasil rendemen ekstrak yang merupakan zat-zat yang sudah tersari menggunakan pelarut etanol 70% dan 96%. Hasil rendemen masing-masing variabel terdapat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil rendemen ekstrak daun turi putih

Variabel		Bobot awal serbuk (g)	Bobot ekstrak daun turi (g)	Rendemen (%b/b)
Suhu (°C)	Konsentrasi(%)			
45	70	25,0010	4	17,31±2,3
		25,0024	4	
		25,0042	5	
50	70	25,036	4	15,98±0,01
		25,0042	4	
		25,036	4	
45	96	25,0066	5	18,66±2,30
		26,0005	5	
		25,0036	4	
50	96	25,0001	6	18,67±4,61
		25,0010	4	
		25,0006	4	

#### Hasil Skrining Fitokimia

Hasil uji skrining fitokimia pada ekstrak daun turi putih pada penelitian ini dengan cara uji tabung menggunakan pereaksi masing-masing yang sesuai disajikan pada tabel 4.

Tabel 41. Hasil skrinning fitokimia daun turi putih

Kandungan kimia	Pereaksi	Hasil	Pustaka	Ket	
				45°C	50°C
Alkaloid	Mayer	Endapan putih	Endapan putih (Rohmah, 2021)	+	+
	Dragendorff	Endapan merah coklat	Endapan jingga - merah coklat (Rohmah, 2021)	+	+
	Wagner	Endapan coklat merah	Endapan coklat merah-coklat hitam (Rohmah, 2021)	+	+
Flavonoid	Mg + HCl pekat + amil alkohol	Cincin hijau	Cincin merah (Rohmah, 2021)	+	+
Tanin	FeCl <sub>3</sub> 10%	Hitam kehijauan	Biru tua atau hitam kehijauan (Rohmah, 2021)	+	+
Steroid	Libermann - Burchard	Tidak ada perubahan	Ungu ke biru/hijau (Rohmah, 2021)	-	-
Triterpenoid		Merah kecoklatan	Merah kecoklatan (Rohmah, 2021)	+	+
Saponin	+ Aquades panas	Busa stabil	Busa stabil 10 menit (Rohmah, 2021)	+	+

Keterangan:

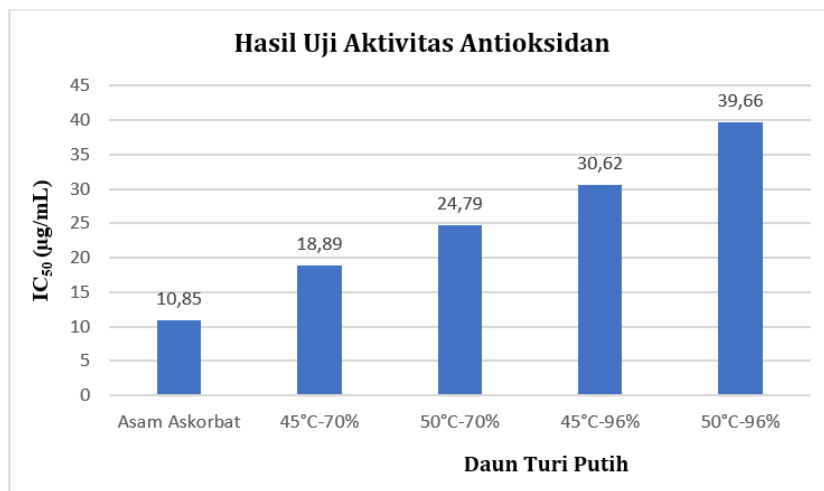
(+) = mengandung senyawa



(-) = tidak mengandung senyawa

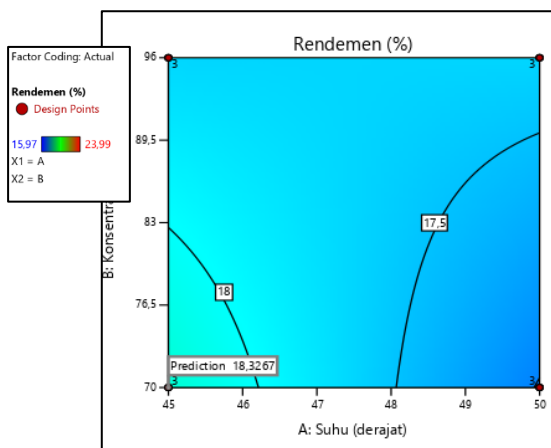
**Hasil uji antioksidan**

Hasil uji aktivitas antioksidan dengan variasi konsentrasi pelarut dan suhu bisa dilihat pada gambar 1. Pada gambar tersebut, aktivitas antioksidan tertinggi diperoleh pada ekstraksi dengan suhu 45°C dengan konsentrasi etanol 70% sebesar 18,86µg/mL dengan kategori aktivitas antioksidan sangat kuat, sedangkan aktivitas terendah terjadi pada suhu 50°C dengan konsentrasi etanol 96% sebesar 39,67µg/mL dengan kategori aktivitas antioksidan kuat. Hal ini sejalan dengan teori yang menyatakan bahwa semakin rendah nilai IC<sub>50</sub> maka aktivitas antioksidan yang dihasilkan akan semakin besar [12]

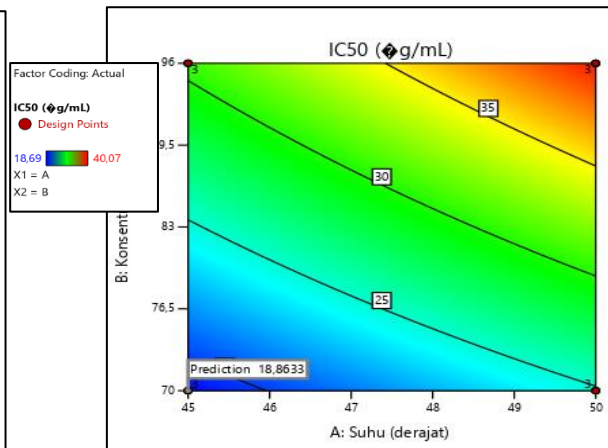


Gambar 1. Hasil uji aktivitas antioksidan daun turi putih

Hasil respon optimasi rendemen ekstrak ultrasonik dan aktivitas antioksidan daun turi putih dari desain expert dapat dilihat pada gambar 2 dan 3.



Gambar 2. Counter plot optimasi rendemen



Gambar 3. Counter plot optimasi antioksidan (IC<sub>50</sub>)

Pada parameter rendemen dan IC<sub>50</sub> ditentukan dengan tujuan berada dalam rentang prioritas minimal (+++++) untuk IC<sub>50</sub> dan untuk rendemen diatur tujuannya berada *in range* (++++). Setelah didapat daerah yang dikehendaki masing-masing respon, dicari daerah yang komposisinya dimana semua respon yang dikehendaki ada. Prediksi

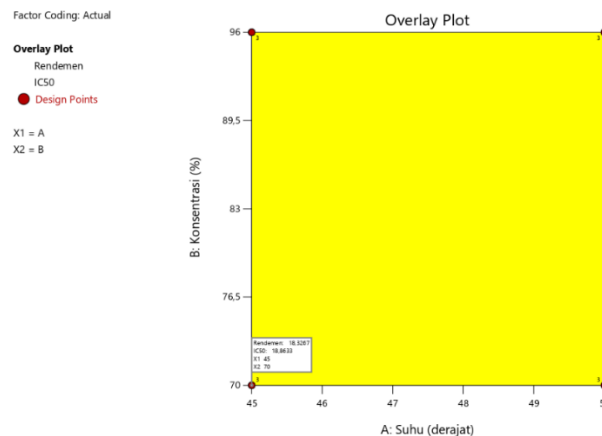


uji antioksidan dan rendemen yang optimum dari ekstrak daun turi putih menggunakan software *design expert* 13 pada penelitian ini digunakan pendekatan numerik untuk menentukan hasil yang optimum. Data yang dimasukkan sebagai respon adalah uji antioksidan dan rendemen ekstrak. Dari kedua respon tersebut dibuatlah diagram contour plot untuk menentukan daerah optimum. Daerah tersebut disebut daerah komposisi optimal. Adapun nilai desirability yang ditampilkan pada tabel 5.

**Tabel 5. Komposisi dan prediksi uji antioksidan dan rendemen yang paling optimum**

	Rendemen (%)	IC <sub>50</sub> (µg/mL)	Desirability
Prediksi	18,3267	18,863	0,992

*Countour plot superimposed* yang dihasilkan menunjukkan area kuning memberikan respon terbaik sesuai dengan kriteria yang dipilih. Area tersebut memberikan satu prediksi hasil rendemen 18,3267% dan hasil uji antioksidan IC<sub>50</sub> 18,863 µg/mL dengan desirability 0,992. *Superimposed* merupakan penjabaran dari nilai desirability. *Superimposed* menampilkan nilai masing-masing variabel terikat dan variabel bebas dari nilai desirability.



**Gambar 4. Overlay Plot kondisi optimum ekstrak turi putih**

#### 4. PEMBAHASAN

Ekstraksi daun turi putih (*Sesbania grandiflora* L.) dilakukan dengan alat ultrasonik menggunakan pelarut etanol dengan konsentrasi dan suhu yang berbeda. Berdasarkan pada Tabel 3, hasil rendemen terbesar ditunjukkan pada sampel 50°C dengan konsentrasi 96% menunjukkan hasil 18,67%. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan senyawa dalam daun turi cenderung larut pada konsentrasi etanol 96% dengan suhu ultrasonik 50°C. Menurut penelitian sebelumnya, penggunaan pelarut etanol 96% dengan metode ekstraksi ultrasonik menghasilkan ekstrak sebesar 20,87%. Rendemen yang tinggi mencerminkan bahwa metode ekstraksi yang digunakan mampu mengekstraksi secara optimal [7].

Dari hasil pengujian skrining fitokimia yang telah dilakukan menggunakan sampel ekstrak ultrasonic turi putih suhu 45°C dan 50°C menunjukkan bahwa ekstrak tersebut mengandung banyak senyawa metabolit sekunder diantaranya alkaloid, flavonoid, tanin, triterpenoid, dan saponin. Flavonoid merupakan senyawa yang memiliki aktifitas antioksidan tinggi sehingga mampu melindungi sel dari kerusakan DNA dengan



membersihkan sel dari radikal bebas. Sedangkan tanin merupakan senyawa turunan dari flavonoid yang dapat digunakan sebagai antioksidan [13]. Flavonoid memiliki mekanisme kerja mencegah radikal bebas dengan cara menghambat pembentukan dan memusnahkan ROS (*Reactive Oxygen Species*) [12].

Daya antioksidan dianalisis menggunakan metode DPPH (*diphenylpicrylhydrazyl*), yang berperan sebagai radikal bebas dan akan bereaksi dengan senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan [14]. Pengujian dilakukan pada panjang gelombang 516 nm dengan menggunakan ekstrak daun turi putih sebagai sampel uji dan asam askorbat sebagai pembanding. Parameter yang umum digunakan untuk menentukan aktivitas antioksidan adalah *inhibition concentration* ( $IC_{50}$ ), yaitu konsentrasi senyawa antioksidan yang mampu mereduksi 50% radikal DPPH atau menghasilkan persentase penghambatan sebesar 50%. Semakin kecil nilai  $IC_{50}$  yang dihasilkan maka persen inhibisi yang dihasilkan semakin besar [15]. Pada gambar 1, aktivitas antioksidan tertinggi diperoleh pada ekstraksi dengan suhu 45°C dengan konsentrasi etanol 70% sebesar 18,86 $\mu$ g/mL, sedangkan aktivitas terendah terjadi pada suhu 50°C dengan konsentrasi etanol 96% sebesar 39,67 $\mu$ g/mL. Peningkatan aktivitas antioksidan sejalan dengan meningkatnya kandungan senyawa antioksidan seperti flavonoid, fenol, dan tanin. Namun, setelah melewati kondisi optimum, aktivitas antioksidan mengalami penurunan akibat berkurangnya senyawa tersebut. Pemanasan dapat meningkatkan perolehan senyawa antioksidan, tetapi pemanasan berlebih dapat merusak aktivitasnya.

Metode desain faktorial diterapkan untuk menilai seberapa besar pengaruh setiap variabel ekstraksi terhadap respon yang diamati meliputi interaksi berbagai parameter dengan jumlah percobaan eksperimen yang minimum. Dengan *factorial design* dihasilkan rancangan percobaan sebanyak 12 perlakuan antara konsentrasi etanol dan suhu yang digunakan pada saat proses ekstraksi ultrasonik [16]. Hasil optimasi rendemen ekstrak daun turi putih terlihat pada gambar 2 adanya area yang dapat dipilih (area yang diarsir warna hijau hampir biru) yang termasuk area komposisi optimum antara suhu dan konsentrasi etanol. Respon yang dipilih 18,3267% yang masih dalam range 15,97-23,99%. Hasil optimasi antioksidan dari gambar 3 terlihat adanya area yang dapat dipilih (area yang diarsir warna biru) yang termasuk area komposisi optimum antara suhu dan konsentrasi etanol. Respon yang dipilih 18,8633 ppm yang masih dalam range 18,69-40,07 ppm.

*Overlay plot superimposed* pada gambar 4 menunjukkan daerah komposisi optimum ekstrak ultrasonik daun turi putih yang artinya untuk membuat ekstrak yang dikehendaki (rendemen 18,3267% dan nilai  $IC_{50}$  18,8633  $\mu$ g/mL) dapat dibuat dengan menggunakan suhu ekstraksi ultrasonik 45°C dan pelarut etanol dengan konsentrasi 70%. Kondisi ini merupakan salah satu dalam rancangan percobaan faktorial, sehingga penentuan kondisi terbaik pada penelitian ini bersifat identifikasi kondisi optimum berdasarkan hasil pengukuran, bukan hasil prediksi tambahan. Oleh karena itu, tahap optimasi lanjutan maupun validasi model tidak dilakukan.



## 5. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi etanol 96% dengan suhu 50°C menghasilkan rendemen tertinggi 18,66%. Aktivitas antioksidan terbaik ditunjukkan pada pelarut etanol 70% dengan suhu 45°C menunjukkan hasil 18,86µg/mL. Hasil optimasi berdasarkan pendekatan *factorial design* didapatkan konsentrasi etanol 70% dengan suhu ultrasonik 45°C terpilih sebagai kondisi optimum ekstrak dalam menghasilkan rendemen dan aktivitas antioksidan dengan nilai IC<sub>50</sub> yang terbaik

## 6. UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Fakultas Farmasi dan Universitas Setia Budi yang memberikan fasilitas untuk penelitian.

## REFERENCES (10 PT)

- [1] Amananti, W., dan Pratiwi, R. I. 2023. Formulation and analysis of physical properties of Turi leaf extract suspension (*Sesbania grandiflora* L.). *Journal of Natural Sciences and Mathematics Research J. Nat. Scien. & Math. Res*, 9(1), 1–11.
- [2] Rohmah, J., Saidi, I. A., Rofidah, L., Novitasari, F., & Margareta, F. A. 2021. Phytochemical Screening of White Turi (*Sesbania grandiflora* (L.) Pers.) Leaves Extract in Various Extraction Methods. *Medicra (Journal of Medical Laboratory Science/Technology)*, 4(1), 22–29.
- [3] Irawan, C., Elya, B., Hanafi, M., dan Saputri, F. C. 2021. Application of ultrasound-assisted extraction on the stem bark of *rhinchantus nasutus* (L.) Kurz, total phenolic, and its potential as antioxidant and inhibitor of alpha-glucosidase enzyme activity. *Pharmacognosy Journal*, 13(5), 1297–1303.
- [4] Febrianto, Y., dan Chakim, A. 2019. Potensi metode ultrasonic-assisted extraction (uae) dalam mengekstrak senyawa aktif dari bahan alam. *Jurnal Farmasi & Sains Indonesia*, Oktober 2(1) : 106-112.
- [5] Sharma, S., Semwal, B. C., & Mazumder, A. 2024. Microscopic, Pharmacognostic And Phytochemical Evaluation Of *Sesbania Grandiflora* Leaves. *Journal of Applied Pharmaceutical Research*, 12(3), 99–106.
- [6] Lakshmi, A. A. 2020. Anti-Alzheimer's disease activity of methanolic extract of *Sesbania Grandiflora* Leaf. *American Journal Of Pharmtech Research*, 10(4), 205-223.
- [7] Kartika, M., Ghozaly, M. R., & Mahayashi, P. G. M. 2024. Pengaruh Metode Ekstraksi Ultrasonic-Assisted Extraction (UAE) terhadap Kadar Flavonoid Total dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kecombrang. *Archives Pharmacia*, 6, 75–89.
- [8] Buanasari, Febrianto, Y., Cholifah, dan Chakim, A. 2019. Potensi Metode Ultrasonic-Assisted Extraction (UAE) Dalam Mengekstrak Senyawa Aktif Dari Bahan Alam. *Jurnal Farmasi Dan Sains Indonesia*, 2(1), 106–111.
- [9] Nurhaini, R., Handayani, S., & Yusmah, S. N. 2020. *Standarisasi Parameter Spesifik Dan Non Spesifik Ekstrak Etanol Biji Alpukat (Persea americana Mill)*. 11(2), 22–26.
- [10] Pridatama, Y., Ilza, M., & Edison. (2021). Studi komparatif metode DPPH dan FRAP terhadap aktivitas antioksidan ekstrak telur keong mas (*Pomaceae cannaliculata*). *Pharmacognosy Magazine*, 75(17), 399–405.
- [11] Pratiw, G., & Shiyan, S. (2021). Optimasi Ekstraksi Buah Senggani (*Melastoma malabathricum* L.) : Aplikasi Desain Faktorial Dan Pemeriksaan Kadar Antosianin. *Jurnal 'Aisyiyah Medika*, 6(1), 283-294.
- [12] Widiarsiani, I. A. P, Udayani, N. N. W, Triansyah G, A, P. Dewi N.P, Wulandari N. L 2024. Artikel Review: Peran Antioksidan Flavonoid dalam Menghambat Radikal Bebas. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research (JSSCR)*. 6(2), 188-197
- [13] Yuliantari, N. W. A., Widarta, I. W. R., & Permana, I. D. G. M. (2017). Pengaruh suhu dan waktu ekstraksi terhadap kandungan flavonoid dan aktivitas antioksidan daun Sirsak (*Annona muricata*



- L.) menggunakan ultrasonik. *Scientific Journal of Food Technology*, 4(1), 35–42.
- [14] Rohmah, J., Rachmawati, N. R., & Nisak, S. 2018. Perbandingan Daya Antioksidan Ekstrak Aseton Daun dan Batang Turi Putih (*Sesbania grandiflora*) dengan Metode DPPH (diphenilpicrylhydrazil). In *Seminar Nasional Hasil Riset dan Pengabdian*. Adi Buana University Press : 665 – 677
- [15] Sekarsari, S., Widarta, I. W. R., & Jambe, A. A. G. N. A. 2019. Pengaruh Suhu Dan Waktu Ekstraksi Dengan Gelombang Ultrasonik Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium Guajava* L.). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 8(3), 267.
- [16] Rashad, S., El-chaghaby, G., Lima, E. C., & Simoes, G. 2023. Optimizing the ultrasonic-assisted extraction of antioxidants from *Ulva lactuca* algal biomass using factorial design. *Biomass Conversion and Biorefinery* (13). 5681–5690.

