Jurnal Pharmascience, Vol. 12, No.1, Maret 2025, hal: 157-166
ISSN-Print. 2355 – 5386
ISSN-Online. 2460-9560
http://dx.doi.org/10.20527/jps.v12i1.21010
Research Article

Pengaruh Suhu Pengeringan terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Ungu (*Graptophyllum pictum* L. Griff)

Chaerunnisa Salsabillah, Abulkhair Abdullah*, Amran Nur

Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Khairun, Ternate, Indonesia
Email: abulkhairabdullah@unkhair.ac.id

ABSTRAK

Daun ungu (*Graptophyllum pictum* L. Griff) telah lama dimanfaatkan sebagai obat tradisional untuk mengatasi berbagai penyakit yang berhubungan dengan radikal bebas. Kandungan flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin dalam daun ungu berperan sebagai antioksidan alami yang dapat menangkal radikal bebas. Namun, proses pengeringan dalam ekstraksi tanaman obat dapat memengaruhi kandungan senyawa bioaktif dan aktivitas antioksidan yang dihasilkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu pengeringan terhadap aktivitas antioksidan ekstrak daun ungu dan menentukan suhu optimal yang dapat menghasilkan aktivitas antioksidan tertinggi. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan pendekatan laboratorium. Daun ungu dikeringkan pada berbagai suhu (30°C, 45°C, dan 60°C), lalu diekstraksi menggunakan etanol 96%. Pada ekstraknya dilakukan uji kadar air, skrining fitokimia, dan uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air ekstrak daun ungu yang dikeringkan pada suhu 30°C, 45°C, dan 60°C masing-masing 5,69%, 5,82%, dan 5,87%. Pengujian skrining fitokimia menunjukkan bahwa pada suhu 30°C dan 40°C masih ditemukan berbagai jenis senyawa metabolit sekunder, sedangkan pada suhu 60°C hanya teridentifikasi satu senyawa metabolit sekunder. Nilai IC_{50} untuk masing-masing suhu pengeringan adalah 32,46 µg/mL, 72,46 µg/mL, dan 193046,68 µg/mL.

Kata Kunci: Suhu Pengeringan, Daun Ungu, Kadar Air, Aktivitas Antioksidan, DPPH

ABSTRACT

Purple leaf (Graptophyllum pictum L. Griff) has long been used as a traditional medicine to treat various diseases related to free radicals. The flavonoid, alkaloid, saponin, and tannin content in purple leaves act as natural antioxidants that can counteract free radicals. However, the drying process in medicinal plant extraction can affect the bioactive compound content and the resulting antioxidant activity. This study aims to determine the effect of

drying temperature on the antioxidant activity of purple leaf extract and identify the optimal temperature that yields the highest antioxidant activity. This study employs an experimental method with a laboratory approach. Purple leaves were dried at various temperatures (30°C, 45°C, and 60°C) and then extracted using 96% ethanol. The extract was analyzed for moisture content, phytochemical screening, and antioxidant activity using the IC50 method. The results showed that the moisture content of purple leaf extract dried at 30°C, 45°C, and 60°C was 5.69%, 5.82%, and 5.87%, respectively. Phytochemical screening indicated that at 30°C and 45°C, various secondary metabolites were still present, whereas at 60°C, only one type of secondary metabolite was identified. The IC50 values for each drying temperature were 32.463 µg/mL, 72.460 µg/mL, and 193046.681 µg/mL, respectively.

Keywords: Drying Temperature, Purple Leaf, Moisture Content, Antioxidant Activity, DPPH

I. PENDAHULUAN

Tidak bisa dipungkiri bahwa Indonesia adalah negara dengan kekayaan dan keanekaragaman hayati, termasuk flora dan fauna (Sari & Listiani, 2022). Berbagai jenis tumbuhan dapat ditemukan di Indonesia. Beberapa di antaranya memiliki manfaat dalam pengobatan tradisional maupun kesehatan secara umum (Adiyasa & Meiyanti, 2021). Salah satunya adalah daun ungu, tanaman yang banyak dimanfaatkan sebagai obat (Makkiyah *et al*., 2021). Tanaman ini telah lama digunakan untuk mengatasi penyakit yang berkaitan dengan radikal bebas, di mana bagian yang paling sering dimanfaatkan adalah daunnya (Indrawati *et al.*, 2022)

Radikal bebas dapat memicu munculnya berbagai penyakit, seperti penyakit kardiovaskular, penyakit neurodegeneratif, hingga kanker (Febrianty *et al.,* 2024). Daun ungu sendiri mengandung flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin (Aminah *et al.*, 2016). Alkaloid, flavonoid, dan tanin merupakan metabolit sekunder yang dapat dimanfaatkan sebagai antioksidan (Abdullah *et al.,* 2024).

Proses pengeringan simplisia merupakan salah satu perlakuan yang bertujuan untuk menurunkan kandungan air suatu bahan pangan melalui penguapan (Rosmi, 2021). Proses menghilangkan sisa air yang masih terdapat pada simplisia, dapat membuat bahan tidak mudah rusak, terhindar dari pertumbuhan mikroba, dan lebih tahan lama selama penyimpanan (Handoyo & Pranoto, 2020).

Suhu pengeringan berperan penting terhadap aktivitas antioksidan suatu ekstrak (Pujiastuti & Saputri, 2019). Pengeringan pada suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan penurunan kadar air yang signifikan, namun berisiko merusak senyawa aktif seperti flavonoid dan fenolik yang berperan dalam aktivitas antioksidan (Wahdaningsih *et al.*, 2023). Sebaliknya, suhu yang terlalu rendah mungkin tidak cukup efektif dalam mengurangi kadar air,

sehingga bahan tetap memiliki kelembaban tinggi yang dapat memicu pertumbuhan mikroba dan menurunkan kualitas bahan (Zambrano *et al*., 2019).

Susiani *et al.,* (2017) menyatakan dalam penelitiannya bahwa ekstrak daun kumis kucing dengan suhu pengeringan yang berbeda berpengaruh terhadap kadar flavonoid totalnya. Pada penelitian lainnya, Syafrida *et al*., (2018) mengemukakan bahwa semakin tinggi suhu pengeringan pada daun dan umbi rumput teki, maka aktivitas antioksidannya juga menurun.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bermaksud untuk menganalisis pengaruh suhu pengeringan (30℃, 45℃, dan 60℃) terhadap kadar air dan aktivitas antioksidan ekstrak daun ungu (*Graptophyllum pictum* L. Griff) menggunakan metode 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH). Reagren DPPH adalah radikal bebas yang paling populer digunakan dalam studi aktivitas antioksidan (Romulo, 2020).

II. METODE

A. Preparasi Sampel

Daun ungu segar diambil langsung dari batangnya menggunakan gunting. Daun dibersihkan dengan air mengalir lalu dirajang. Setelah dirajang, daun ungu ditimbang sebanyak 750 g untuk masing-masing suhu pengeringan (30℃, 45℃, dan 60℃). Daun ungu dikeringkan menggunakan oven sesuai dengan suhu perlakuan selama 2x24 jam. Daun ungu yang telah kering (simplisia) dihaluskan dengan menggunakan diblender. Simplisia dimasukkan ke dalam toples kaca kemudian dimaserasi menggunakan etanol 96% sebanyak 3 liter. Tahap maserasi berlangsung selama 3 hari dan setiap hari dilakukan pengadukan sampel. Residu disaring lalu filtrat dipekatkan menggunakan *rotary evaporator*. Ekstrak ditimbang lalu dihitung persen rendemennya.

B. Uji Skrining Fitokimia

1. Alkaloid

Pengujian ini dilakukan dengan 3 metode yakni menggunakan larutan *Mayer*, *Bouchardat*, dan *Dragendorff*. Sebanyak 0,5 gram ekstrak daun ungu ditimbang lalu ditambahkan 1 mL asam klorida (HCl) pekat dan 3 tetes larutan pereaksi pada tabung reaksi yang berbeda. Jika terdapat alkaloid, reaksi dengan *Mayer* akan terbentuk endapan putih/kekuningan, reaksi dengan Bouchardat akan terbentuk endapan berwarna coklat, dan reaksi dengan *Dragendorff* akan terbentuk endapan kuning jingga (Fatwami & Royani, 2023).

2. Flavonoid

Sebanyak 0,5 gram ekstrak daun ungu ditambahkan 2 mL etanol 96%, 0,5 gram serbuk magnesium, dan 3 tetes HCl

pekat. Sampel mengandung flavonoid jika larutan berwarna jingga sampai merah (Pinta *et al.*, 2017).

3. Saponin

Sebanyak 0,5 gram ekstrak daun ungu ditambahkan 2 mL HCl pekat, 20 mL aquadest. Larutan dikocok dan didiamkan selama 15 menit. Sampel mengandung saponin jika jika terdapat busa lebih dari 1 cm (Putri *et al*., 2024)

4. Triterpenoid

Sebanyak 0,5 gram ekstrak daun ungu ditambahkan 2 mL etanol 96%, 1 mL asam asetat anhidrat, 1 mL kloroform, dan 2 mL asam sulfat (H_2SO_4) pekat. Sampel mengandung triterpenoid jika larutan berwarna kemerahan (Nathania *et al.*, 2020).

5. Tanin

Sebanyak 0,5 gram ekstrak daun ungu ditambahkan 2 mL etanol 96% dan 3 tetes besi(III) klorida ($FeCl_3$). Sampel mengandung tanin jika larutan berwarna biru atau biru-kehitaman (Sirait & Enriyani, 2021).

C. Uji Aktivitas Antioksidan

1. Pembuatan Larutan DPPH 100 ppm

Sebanyak 10 mg DPPH dimasukkan ke dalam labu ukur dan dilarutkan dengan 100 mL etanol 96%.

2. Pengukuran Panjang Gelombang Maksimal DPPH

Sebanyak 1 mL DPPH 100 ppm ditambahkan 2 mL etanol 96%. Larutan *scanning* panjang gelombang maksimal pada 400-800 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

3. Pengukuran Absorbansi DPPH

Sebanyak 1 mL DPPH 100 ppm ditambahkan 2 mL etanol 96%. Homogenkan menggunakan vortex lalu diinkubasi selama 15 menit. Ukur absorbansi DPPH pada panjang gelombang maksimal DPPH.

4. Pembuatan Larutan Induk Vitamin C 100 ppm

Sebanyak 25 mg vitamin C dilarutkan dengan 250 mL etanol 96% dalam labu ukur.

5. Pembuatan Larutan Kerja Vitamin C

Sejumlah alikuot dari larutan induk vitamin C diambil untuk membuat seri konsentrasi 2, 4, 6, 8, 10 ppm dalam labu ukur 10 mL.

6. Pembuatan Larutan Induk Ekstrak Daun Ungu 100 ppm

Sebanyak 25 mg ekstrak dimasukkan ke dalam labu ukur dan dilarutkan dengan 250 mL etanol 96%.

7. Pembuatan Larutan Uji Ekstrak

Sejumlah alikuot dari larutan induk ekstrak daun ungu diambil untuk membuat seri konsentrasi 6,25; 12,5; 25; 50; 100 ppm dalam labu ukur 10 mL.

8. Penentuan IC50 Vitamin C dan Ekstrak Daun Ungu

Penentuan IC50 vitamin C dan ekstrak daun ungu dilakukan dengan cara yang sama. Dari larutan kerja keduanya diambil sebanyak 2 mL dan ditambahkan 1 mL DPPH 100 ppm dalam tabung reaksi. Homogenkan menggunakan vortex lalu diinkubasi selama 15 menit. Ukur absorbansi DPPH pada panjang gelombang maksimal DPPH lalu hitung % inhibisi dari tiap konsentrasi.

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{\text{Abs B} - \text{Abs S}}{\text{Abs B}} \text{ x } 100\ \%$$

Keterangan:
Abs B : absorbansi blangko
Abs S : absorbansi sampel

Setelah itu, dibuat kurva hubungan antara konsentrasi dengan % inhibisi lalu dihitung nilai IC50 sampel. Nilai IC50 sampel disesuaikan dengan Tabel I (Abdullah *et al*., 2022).

Tabel I. Parameter Nilai Antioksidan

Intensitas	Nilai IC50 (µg/mL)
Sangat Kuat	Kurang dari 50
Kuat	50-100
Sedang	100-150
Lemah	Lebih dari 150

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini berdasarkan studi eksperimental yang telah dilakukan di Laboratorium Kimia Farmasi dan Laboratorium Biologi Farmasi, Prodi Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Khairun. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli 2024.

Simplisia daun ungu yang telah dikeringkan, diekstraksi menggunakan etanol 96 %. Ekstrak yang dihasilkan berupa ekstrak kental, berwarna hijau, dan memiliki bau yang khas.

Tabel II. Rendemen Ekstrak Daun Ungu

Suhu Pengeringan Simplisia (℃)	Bobot Simplisia (gram)	Bobot Ekstrak (gram)	Bobot Rendemen (%)
30	100	20,89	20,89
45	100	15,34	15,34
60	96.86	7,67	7,92

Berdasarkan Tabel II, perolehan rendemen ekstrak kental etanol 96% daun ungu dipengaruhi oleh suhu pengeringan simplisia. Pada suhu pengeringan 30 ℃, diperoleh rendemen ekstrak tertinggi, yakni 20,89 %. Pada suhu 45 ℃, rendemen

ekstrak turun menjadi 15,34 %. Pada suhu 60 ℃, diperoleh rendemen ekstrak terendah, yakni 7,92 %. Pada suhu 60 ℃, rendemen ekstrak yang diperoleh tidak memenuhi syarat. Syarat ekstrak kental daun ungu tidak kurang dari 9,3% (Kemenkes RI, 2017). Suhu 30 ℃ merupakan suhu optimal untuk mendapatkan ekstrak daun ungu.

Penurunan rendemen ekstrak berkaitan dengan peningkatan suhu pengeringan simplisia daun ungu. Ini menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu pengeringan dapat menyebabkan kerusakan atau menguapnya metabolit sekunder dalam suatu ekstrak (ElGamal *et al*., 2023). Oleh karena itu, metode pengeringan yang tepat harus dipilih untuk mengoptimalkan produktivitas fitokimia yang diinginkan karena tidak semua metode pengeringan sesuai untuk semua bahan biologis (Park *et al.,* 2021*)*.

Tabel III. Kadar Air Ekstrak Daun Ungu

Suhu Pengeringan Simplisia (℃)	Bobot Ekstrak (gram)	Kadar Air (%)
30	2	5,69
45	2	5,82
60	2	5,87

Berdasarkan Tabel IV, suhu pengeringan simplisia memengaruhi keberadaan senyawa metabolit sekunder ekstrak daun ungu. Suhu pengeringan optimal berada pada suhu 30 ℃. Pada suhu tersebut, senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, triterpenoid, dan tanin masih terdeteksi. Pada suhu 45 ℃, senyawa tanin tidak terdeteksi. Pada suhu 60 ℃, semua senyawa metabolit sekunder hilang. Hasil ini sejalan dengan konsentrasi rendemen yang dihasilkan (lihat Tabel II). Semakin tinggi suhu pengeringan simplisia daun ungu, semakin sedikit pula rendemen ekstrak yang diperoleh.

Tabel IV. Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Ungu

Suhu Pengeringan Simplisia (℃)	Metabolit Sekunder	Hasil Skrining
30	Alkaloid	
	Mayer	-
	Bouchardat	+
	Dragendorff	+
	Flavonoid	+
	Saponin	+
	Triterpenoid	+
	Tanin	+
45	Alkaloid	
	Mayer	+
	Bouchardat	+
	Dragendorff	-
	Flavonoid	+
	Saponin	+
	Triterpenoid	+
	Tanin	-
60	Alkaloid	
	Mayer	-
	Bouchardat	-
	Dragendorff	+
	Flavonoid	-
	Saponin	-
	Triterpenoid	-
	Tanin	-

Tujuan dari penelitian untuk melihat pengaruh dari perbedaan suhu pengeringan simplisia daun ungu terhadap aktivitas antioksidannya. Khasiat antioksidan ekstrak daun ungu

dibandingkan dengan vitamin C (kontrol positif). Vitamin ini dikenal sebagai mikronutrien penting yang dibutuhkan manusia. Vitamin C berkhasiat sebagai antioksidan dan berkontribusi dalam mendukung fungsi seluler dalam sistem kekebalan tubuh bawaan dan adaptif dalam tubuh manusia (See *et al*., 2024).

Aktivitas antioksidan ekstrak beserta kontrol diukur berdasarkan nilai IC_{50} menggunakan DPPH sebagai radikal bebas. IC_{50} dalam penelitian ini merupakan konsentrasi suatu zat yang diperlukan untuk menghambat radikal bebas sebesar 50% (Srinivasan & Lloyd, 2024). Semakin kecil nilai IC50 suatu zat seiring dengan semakin kuatnya aktivitas antioksidan yang dimiliki (Haryoto & Arifah, 2020).

Tabel V. Aktivitas Antioksidan Larutan Pembanding Vitamin C

Sampel	Konsentrasi (ppm)	Ln Konsentrasi	Absorbansi		% Inhibisi	IC50
			Blangko	**Sampel**		
Vitamin C	2	0,693	0,815	0,600	26,380	3,53
	4	1,386		0,365	55,215	
	6	1,792		0,199	75,583	
	8	2,079		0,164	79,877	
	10	2,303		0,077	90,552	
Ekstrak dengan suhu pengeringan simplisia 30 ℃	6,12	1,833		0,659	19,141	32,46
	2,15	2,526		0,620	23,926	
	25	3,219		0,528	35,215	
	50	3,912		0,353	56,687	
	100	4,605		0,128	84,294	
Ekstrak dengan suhu pengeringan simplisia 45 ℃	6,12	1,833		0,777	4,663	72,46
	12,5	2,526		0,727	10,798	
	25	3,219		0,616	24,417	
	50	3,912		0,538	33,988	
	100	4,605		0,283	65,276	
Ekstrak dengan suhu pengeringan simplisia 60 ℃	6,12	1,833		0,815	0,000	193046,68
	12,5	2,526		0,774	5,031	
	25	3,219		0,753	7,607	
	50	3,912		0,744	8,712	
	100	4,605		0,695	14,724	

Berdasarkan Tabel V, vitamin C menunjukkan nilai IC_{50} terkecil dibandingkan dengan semua sampel ekstrak daun ungu dengan konsentrasi sebesar 3,53 ppm. Berdasarkan Tabel I, vitamin C memiliki khasiat sebagai antioksidan yang sangat kuat. Pada sampel ekstrak daun ungu, semakin rendah suhu pengeringan simplisia daun ungu, semakin kecil juga nilai IC_{50}. Ekstrak yang diperoleh pada pengeringan suhu 30℃ memiliki nilai IC_{50} sebesar 32,46 ppm. Pada suhu 45℃, nilai IC_{50}-nya sebesar 72,46 ppm. Pada suhu 60℃, nilai IC_{50} lebih besar dari 150 ppm. Berdasarkan Tabel I, ekstrak pada suhu pengeringan 30℃ masuk dalam

kategori antioksidan yang sangat kuat (IC50 < 50 µg/mL). Pada suhu 45°C, ekstrak memiliki khasiat sebagai antioksidan yang kuat (IC50 50-100 µg/mL). Pada suhu 60°C, ekstrak memiliki aktivitas antioksidan yang lemah (IC50 > 150 µg/mL).

Hasil uji aktivitas antioksidan selaras dengan hasil skrining fitokimia yang telah dilakukan (lihat Tabel IV). Semakin tinggi suhu pengeringan simplisia daun ungu menyebabkan hilangnya atau terdegradasinya metabolit sekunder pada daun ungu sehingga berdampak pada aktivitas antioksidannya. Hasil ini juga memberikan informasi penting dalam memilih kondisi pengeringan simplisia daun ungu yang optimal untuk mendapatkan ekstrak daun dengan khasiat antioksidan yang sangat kuat.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan nilai IC_{50} sampel dapat disimpulkan bahwa suhu pengeringan simplisia daun ungu berpengaruh terhadap aktivitas antioksidannya. Suhu 30°C menunjukkan khasiat antioksidan yang lebih baik dibandingkan suhu 45°C dan 60°C menggunakan metode pengujian DPPH.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Abdullah, A., Nurfadilah, N., & Marwati, E. (2024). Aktivitas Antioksidan Partisi Cair-Cair Ekstrak Biji Pining Bawang (Hornstedtia alliacea) Menggunakan Metode DPPJ. *Jurnal Kesehatan Farmasi*, *6*(1), 26–32.

Adiyasa, M. R., & Meiyanti. (2021). Pemanfaatan Obat Tradisional di Indonesia: Distribusi dan Faktor Demografis yang Berpengaruh. *Jurnal Biomedika Dan Kesehatan*, *4*(3), 130–138.

Aminah, Muflihunna, A., & Abidin, Z. (2016). Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Etil Asetat Daun Wungu (Graptophyllum pictum (Linn) Griff) dengan Metode FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power). *As-Syifaa*, *8*(1), 39–44.

ElGamal, R., Song, C., Rayan, A. M., Liu, C., Al-Rejaie, S., & ElMasry, G. (2023). Thermal Degradation of Bioactive Compounds during Drying Process of Horticultural and Agronomic Products: A Comprehensive Overview. *Agronomy*, *13*(6), 1580.

Fatwami, E. F., & Royani, S. (2023). Skrining Fitokimia dan Uji Antioksidan Ekstrak Daun Cabai Rawit (Capsicum frutescens L.). *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, *5*(2), 253–260.

Febrianty, M., Fiskia, E., Disi, M. Z. A., Sadik, F., & Nur, A. (2024). Skrining Fitokimia Spons Laut (Forcepia Sp) sebagai Sumber Potensial Senyawa Antioksidan Alami untuk Kesehatan dan Kosmetik. *Kieraha Medical Journal*, *6*(1), 102–108.

Handoyo, D. L. Y., & Pranoto, M. E. (2020). Pengaruh Variasi Suhu Pengeringan Terhadap Pembuatan

Simplisia Daun Mimba (Azadirachta Indica). *Jurnal Farmasi Tinctura*, *1*(2), 45–54.

Haryoto, & Arifah, I. A. N. (2020). Antioxidant Activity Using DPPH & Frap Method and Their Correlation with The Levels of Phenolic and Flavonoid Compounds from Nemba Plants (Azadirachta Indica A . Juss). *Journal of Nutraceuticals and Herbal Medicine*, *3*(2), 10–20.

Indrawati, A., Baharuddin, S., & Kahar, H. (2022). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Batang Tanaman Ungu (Graptophylum pictum (L.) Griff) Kabupaten Takalar Menggunakan Pereaksi DPPH Secara Spektrofotometri Visibel. *Lumbung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, *3*(1), 69–77.

Kemenkes RI. (2017). *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*. Kementerian Kesehatan RI.

Makkiyah, F., Rahmi, E. P., Revina, R., Susantiningsih, T., & Setyaningsih, Y. (2021). *Graptophyllum pictum (L.) Griff. (Syn: Justicia picta Linn.) and its Effectiveness: A Well-Known Indonesian Plant*. *13*(3), 835–838.

Nathania, E. K., Maarisit, W., Potalangi, N. O., & Tapehe, Y. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kecubung Hutan (Brugmansia Suaveolens Bercht. & J. Presl) dengan Menggunakan Metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl). *Jurnal Biofarmasetikal Tropis*, *3*(2), 40–47.

Park, C. H., Yeo, H. J., Park, C., Chung, Y. S., & Park, S. U. (2021). The Effect of Different Drying Methods on Primary and Secondary Metabolites in Korean Mint Flower. *Agronomy*, *11*(4), 698.

Pinta, Lolo, W. A., & Yamlean, P. V. Y. (2017). Identifikasi Kandungan Fitokimia dan Uji Kadar Hambat Minimum dan Kadar Bunuh Minimum Ekstrak Etanol Daun Pangi (Pangium edule Reinw. Ex Blume) terhadap Pertumbuhan Bakteri Escherichia coli. *Pharmacon: Jurnal Ilmiah Farmasi*, *6*(3), 260–267.

Pujiastuti, E., & Saputri, R. S. (2019). Pengaruh Metode Pengeringan terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Buah Parijoto (Medinilla speciosa Blume). *Cendekia Journal of Pharmacy*, *3*(1), 44–52.

Putri, A. Y. E., M., M. N., A., A., Razak, R., Aminah, & Abidin, Z. (2024). Penentuan Kadar Fenolik, Tanin, Flavonoid, dan Saponin Ekstrak Etanol Daun Kenikir (Cosmos caudatus Kunth.). *Makassar Pharmaceutical Science Journal*, *2*(2), 344–355.

Romulo, A. (2020). The Principle of Some In vitro Antioxidant Activity Methods: Review. *The 3rd International Conference on Eco Engineering Development*, 426.

Rosmi, R. F. (2021). The Effect of Drying Method on Turmeric Rhizome Simplicia's Quality. *Indonesian Journal of Multidiciplinary Science*, *1*(3), 248–256.

Sari, D. R. A. P., & Listiani, P. A. R. (2022). Perbandingan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Ungu (Graptophyllum pictum L. Griff) Berdasarkan Perbedaan Metode Pengeringan. *Media Farmasi*, *18*(1), 91–96.

See, X. Z., Yeo, W. S., & Saptoro, A. (2024). A Comprehensive Review and Recent Advances of Vitamin C: Overview, Functions, Sources, Applications, Market Survey, and

Processes. *Chemical Engineering Research and Design*, *206*, 108–129.

Sirait, S. M., & Enriyani, R. (2021). Skrining Fitokimia dan Pengaruh Cara Pengeringan terhadap Kualitas Ekstrak Etanol Daging Buah Pala (Myristica fragrans Houtt). *Warta Akab*, *45*(2), 12–16.

Srinivasan, B., & Lloyd, M. D. (2024). Dose−Response Curves and the Determination of IC 50 and EC 50 Values. *Journal of Medicinal Chemistry*, *67*(20), 17931–17934.

Susiani, E. F., Guntarti, A., & Kintoko. (2017). Pengaruh Suhu Pengeringan terhadap Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Kumis Kucing (Orthosiphon aristatus (BL) Miq). *Borneo Journal of Pharmascientech*, *01*(02), 1–8.

Syafrida, M., Darmanti, S., & Izzati, M. (2018). Pengaruh Suhu Pengeringan terhadap Kadar Air, Kadar Flavonoid, dan Aktivitas Antioksidan Daun dan Umbi Rumput Teki (Cyperus rotundus L.). *Bioma*, *20*(1), 44–50.

Wahdaningsih, S., Rizkifani, S., Untari, E. K., & Rinaldi, W. (2023). Effect of Drying Method on Levels of Antioxidant Activity, Total Flavonoid Levels, and Total Phenol Levels in Ethanol Extract of Bawang Dayak (Eleutherine americana) Leaves. *Traditional Medicine Journal*, *28*(1), 37–39.

Zambrano, M. V., Dutta, B., Mercer, D. G., MacLean, H. L., & Touchie, M. F. (2019). Assessment of Moisture Content Measurement Methods of Dried Food Products in Small-Scale Operations in Developing Countries: A Review. *Trends in Food Science & Technology*, *88*, 484–496.