

Pengaruh Perbedaan Suhu Maserasi Terhadap Prosentase Rendemen Ekstrak Temu Kunci (*Boesenbergia rotunda* L.)

Siti Mutripah^{1*}, Lailatul Badriyah²

^{1,2} Akademi Farmasi Kusuma Husada

* sitimutripah@gmail.com

ABSTRAK

Indonesia memiliki keanekaragaman rimpang yang tinggi. Salah satu jenis rimpang yang bermanfaat bagi kesehatan adalah temu kunci. Temu kunci memiliki metabolit sekunder yang bermanfaat bagi kesehatan. Cara untuk memperoleh zat aktif pada rimpang temu kunci adalah dengan metode ekstraksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan suhu maserasi terhadap rendemen ekstrak yang dihasilkan. Berdasarkan data diperoleh hasil jika ekstraksi maserasi pada suhu 80°C dengan waktu 1x24 jam memperoleh rendemen ekstrak tertinggi yaitu sebanyak 5,873 gram atau 29,3% dari bobot simplisia.

Kata kunci: temu kunci; ekstraksi maserasi; variasi suhu; rendemen ekstrak

ABSTRACT

Indonesia has a high rhizome diversity. One type of rhizome that is beneficial to health is the key meeting. Temu kunci has secondary metabolites that are beneficial to health. The way to obtain the active substance in the rhizome of temu key is by the extraction method. This study aims to determine the effect of maceration temperature differences on the yield of the extracts produced. Based on the data, the results were obtained if the extraction was carried out at a temperature of 80°C with a time of 1x24 h.

Keywords: *Boesenbergia rotunda* L.; maceration extraction; temperature variations; Extract Yield

PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara yang memiliki tingkat keanekaragaman hayati tertinggi ke-3 di dunia, terdiri dari 20.000 spesies tumbuhan berbunga, 515 jenis mamalia, 1531 spesies burung, 1600 spesies kupu-kupu dan 270 spesies amfibi (Kehutanan, 2020). Adanya hutan hujan tropis di Indonesia merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi tingginya keanekaragaman hayati Indonesia didominasi oleh spesies tumbuhan berbunga. Selain keanekaragaman tumbuhan berbunga yang beragam, Indonesia juga memiliki jenis tumbuhan rimpang yang beragam. Salah satu rimpang di Indonesia yang telah dimanfaatkan adalah temu kunci. Temu kunci biasanya digunakan sebagai bahan baku obat tradisional. Beberapa daerah di Indonesia yang menggunakan bahan rimpang sebagai sumber pengobatan tradisional adalah daerah Jawa, Sunda, Manado dan Kalimantan (Adiyasa & Meiyanti, 2021).

Adanya peningkatan pengetahuan masyarakat Indonesia diiringi dengan peningkatan ketertarikan Masyarakat akan gaya hidup sehat. Salah satu cara melakukan gaya hidup sehat

adalah dengan mengatur pola makan dengan mengonsumsi makanan yang berbahan alami. Makanan berbahan alami ini biasanya tergolong ke dalam kelompok bahan pangan fungsional. Bahan pangan fungsional merupakan bahan pangan yang memiliki kandungan gizi dan manfaat fisiologis yang baik bagi tubuh. Salah satu contoh sumber pangan fungsional adalah temu kunci (Batubara & Prastya, 2020).

Menurut Chahyadi *et al.* (2014) rimpang temu kunci (*Boesenbergia pandurata* Roxb) memiliki minyak esensial dan kandungan metabolit sekunder berupa flavonoid. Menurut (Silalahi, 2017) minyak esensial pada temu kunci dapat digunakan sebagai antipiretik, aromaterapi dan analgesic. Sedangkan kandungan flavonoid pada temu kunci memiliki efek sebagai anti fungi, anti bakteri, anti virus, anti kanker, anti tumor dan anti oksidan. Adanya manfaat yang banyak dari temu kunci memungkinkan temu kunci untuk dibudidayakan dan dikembangkan.

Salah satu tahapan dalam pengambilan zat aktif pada temu kunci adalah dengan ekstraksi. Ekstraksi merupakan tahapan pemishan bahan dari campurannya. Ekstraksi dilakukan dengan bantuan pelarut yang sesuai dengan bahan. Tahapan ekstraksi ini akan diakhiri jika telah terjadi keseimbangan antara senyawa dan pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman (Mukhriani, 2014). Beberapa contoh jenis maserasi yang sering digunakan dalam mencari komponen zat aktif tanaman adalah maserasi, perkolasi, sokletasi, rebusan, dan ekstraksi ultrasonik. Proses ekstraksi ini akan mendapatkan ekstrak cair yang kemudian dikentalkan dengan cara diuapkan menggunakan rotary evaporator (Susanty *et al.*, 2019;).

Maserasi merupakan suatu metode ekstraksi sederhana dengan perendaman sampel menggunakan bantuan pelarut organik tertentu dengan tujuan memisahkan senyawa metabolit sekunder (Karina *et al.*, 2016). Menurut Ummah (2010) maserasi adalah salah satu teknik ekstraksi dengan prinsip pemecahan dinding sel dan membran sel akibat adanya perbedaan tekanan di dalam dan di luar sel. Perbedaan tekanan ini memungkinkan metabolit sekunder yang berada di dalam sitoplasma akan terlarut dengan pelarut organik yang digunakan. Meskipun maserasi merupakan teknik ekstraksi yang sederhana, namun proses ekstraksi ini mampu mendapatkan hasil yang maksimal. Berdasarkan penelitian (Tutik *et al.*, 2022) dengan menggunakan sampel kulit bawang merah (*Allium cepa* L.) diperoleh perbandingan rendemen hasil ekstraksi dengan metode maserasi sebesar 1,71%, perkolasi 1,14% dan ultrasonik 1,66%. Hasil tersebut menunjukkan jika metode maserasi mendapatkan hasil rendemen ekstrak yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan metode perkolasi dan ultrasonik

Beberapa metode ekstraksi maserasi dimodifikasi dengan adanya penambahan suhu yang dimaksudkan untuk menambah jumlah rendemen yang dihasilkan. Penggunaan suhu dalam ekstraksi bahan alam harus disesuaikan agar kandungan metabolit sekunder pada tanaman tidak rusak (Fakhruzy *et al.*, 2020). Salah satu metabolit sekunder yang sangat dipengaruhi oleh penggunaan suhu maserasi adalah tanin. Senyawa tanin dapat dihasilkan maksimal jika penggunaan suhunya optimal (Karlinasari *et al.*, 2002). Menurut Oematan

(2015) senyawa tanin pada daun jambu mete (*Anacardium occidentale* L) dihasilkan optimum sebanyak 11,28% pada ekstraksi 80°C selama 20 menit. Senyawa tanin ini memiliki peranan penting sebagai agen anti mikroba. Salah satu mikroorganisme yang mampu dihabat pertumbuhannya oleh senyawa tanin adalah *Escherichia coli* (Jatmikoningtyas, 2001).

Selain senyawa tanin, senyawa lain yang dipengaruhi oleh suhu dan waktu ekstraksi adalah saponin. Menurut (Chairunnisa *et al.*, 2019) yang melakukan percobaan perbedaan suhu dan waktu maserasi pada ekstraksi daun bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) mendapatkan hasil bahwa maserasi dengan suhu 50°C dengan waktu 48 jam merupakan kondisi yang paling optimal yang menghasilkan saponin sebesar 40%. Senyawa saponin ini memiliki efektifitas sebagai antioksidan alami (Suleman *et al.*, 2022). Menurut Rahayu *et al.* (2020), selain senyawa tanin dan saponin, senyawa fenol dan flavonoid juga memiliki efektivitas antioksidan yang tinggi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia Farmasi Akademi Farmasi Kusuma Husada Purwokerto. Penelitian ini menggunakan bahan dasar rimpang temu kunci (*Boesenbergia rotunda* L.) yang diperoleh dari kecamatan Teluk, Banyumas. Larutan penyari yang digunakan dalam penelitian ini berupa digunakan dalam penelitian ini berupa etanol 96%. Sedangkan alat yang digunakan berupa timbangan analitik, blender, oven, kertas saring, cawan porselin dan water bath.

Identifikasi dan Uji Organoleptik Tanaman Rimpang Temu Kunci

Identifikasi dan uji organoleptis tanaman diperlukan untuk mendapatkan kebenaran sampel suatu tanaman yang digunakan dalam penelitian. Uji organoleptik dilakukan dengan cara mengamati bentuk, bau, warna dan rasa simplisia. Identifikasi tanaman temu kunci yang diperoleh di Kecamatan Teluk dilakukan di laboratorium Farmakognosi Akademi Farmasi Kusuma Husada Purwokerto.

Pembuatan simplisia

Rimpang temu kunci (*Boesenbergia rotunda* L.) hasil budidaya yang telah diidentifikasi dan diuji organoleptis kemudian dicuci menggunakan air mengalir sebanyak 3kg, dibersihkan dari kotoran dan disortasi. Rimpang temu kunci yang telah bersih diiris tipis dan dikering anginkan hingga kadar air pada simplisia berkurang. Proses pengeringan ini sangat penting dalam pembuatan simplisia karena akan sangat berpengaruh terhadap mutu simplisia (Fahmi *et al.*, 2019). Setelah kadar air pada simplisia berkurang, dilakukan penghalusan simplisia dengan tujuan untuk memperluas luas permukaan. Derajat kehalusan yang optimal menurut Materia Medika Indonesia adalah 4/18.

$$\text{Susut Pengeringan} = \frac{\text{Berat Setelah pengeringan (gram)}}{\text{Berat Awal (gram)}} \times 100 \%$$

Penghitungan kadar air

Penghitungan kadar air pada simplisia temu kunci (*Boesenbergia rotunda* L.) dilakukan dengan cara menimbang berat sampel awal dan berat sampel akhir setelah pengeringan dalam oven. Perhitungan kadar air ini penting dilakukan untuk mengetahui mutu suatu sampel. Tahapan analisis kadar air diawali dengan menimbang berat awal sampel temu kunci (*Boesenbergia rotunda* L.) sebanyak 4 gram, kemudian dikeringkan menggunakan oven pada suhu 100-105°C selama 3 jam, didinginkan dalam desikator dan kemudian ditimbang kembali. Perhitungan kadar air menggunakan rumus metode oven (AOAC, 1984):

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{berat awal sampel (gram)}}{\text{berat sampel setelah pengeringan (gram)}} \times 100\%$$

Ekstraksi Maserasi

Proses ekstraksi dilakukan ekstraksi dengan variasi suhu yang berbeda, yaitu 0°C, 20°C, 40°C, 60°C dan 80°C. Ekstraksi yang pertama adalah ekstraksi dengan metode maserasi tanpa adanya penambahan suhu, ekstraksi diawali dengan menimbang 20 gram serbuk temu kunci (*Boesenbergia rotunda* L.) kemudian ditambahkan etanol 96% sebanyak 100 ml hingga sampel terendam, diaduk secara berkala selama 1x24 jam. Ekstraksi yang selanjutnya adalah ekstraksi dengan penambahan suhu yang diawali dengan penimbangan serbuk simplisia temu kunci (*Boesenbergia rotunda* L.) sebanyak 20 gram, kemudian ditambahkan etanol 96% hingga serbuk terendam. Setelah itu dilakukan pemanasan menggunakan *hotplate stirrer* pada suhu 20°C, 40°C, 60°C dan 80°C selama 1 jam. Setelah 1 jam kemudian dilakukan pengadukan secara berkala selama 1x24 jam.

Hasil ekstraksi dipisahkan antara filtrat dan residu dengan menggunakan kertas saring. Filtrat yang diperoleh kemudian di pindahkan ke dalam cawan porselin untuk kemudian dikentalkan di waterbath. Sedangkan untuk residu yang tertinggal di kertas saring dikeringkan dengan menggunakan oven suhu 105°C untuk mengetahui bobot kering residu (Najib, 2018). Perhitungan jumlah filtrat diperoleh dengan rumus:

$$\text{Rendemen filtrat (\%)} = \frac{\text{berat filtrat (gram)}}{\text{berat sampel sebelum ekstraksi (gram)}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel temu kunci (*Boesenbergia rotunda* L.) yang digunakan berasal dari hasil budidaya warga di Kecamatan Teluk Purwokerto. Sampel tersebut kemudian diidentifikasi secara morfologi dan dilakukan uji organoleptik untuk mengetahui kebenaran sampel yang digunakan. Hasil identifikasi secara morfologi disajikan pada Tabel 1.

Temu kunci (*Boesenbergia rotunda* L.) merupakan jenis rempah-rempah yang kaya akan zat aktif dan dapat digunakan sebagai bahan dasar obat tradisional (Silalahi *et al.*, 2017). Hasil identifikasi morfologi tanaman hasil budidaya yang diperoleh dari pekarangan rumah warga menunjukkan tanaman tersebut merupakan tanaman temu kunci (*Boesenbergia rotunda* L.). Spesies temu kunci termasuk ke dalam famili Zingiberaceae dan genus

Boesenbergia. Identifikasi tumbuhan ini penting untuk mengetahui kebenaran suatu sampel yang akan diteliti sebelum memulai penelitian (Hasson *et al.*, 2016). Menurut Simpson (2006) indentifikasi dapat dilakukan dengan 4 metode, yaitu dengan melihat kunci taksonomi, mengamati secara deskriptif, membandingkan dengan gambar dan mengikuti pendapat para ahli. Pada penelitian ini identifikasi dilakukan dengan cara mengamati dan mendeskripsikan morfologi suatu tanaman.

Tabel 1. Identifikasi morfologi temu kunci

Komponen	Hasil
Daun	Bentuk daun telur pipih, jika diraba tersa halus. Memiliki bentuk daun Tunggal dengan pertulangan daun menyirip dan ujung daun runcing
Perawakan Pohon	Terna
Batang	Bentuk batang merumpun bentuk silindris dan terdapat bulu-bulu halus. Pengkal batang berwarna merah
Rimpang	Warna rimpang putih kekuningan/kuning pucat yang berbentuk silinder Panjang dan berkulit tipis
Bunga	Bunga temu kunci berwarna merah muda dan berada di ujung batang.
Bentuk rimpang	Panjang dan silinder dengan kulit tipis

Menurut Eisai (1995) dan Heyne (1987), temu kunci merupakan tanaman herbal yang banyak dijumpai di Asia Tenggara terutama Indonesia. Temu kunci memiliki beberapa nama ilmiah diantaranya *Gastrochilus panduratum* RIDL., *Kaempferia pandurata* Roxb., *Curcuma rotunda* L., dan *Boesenbergia rotunda* Linn. Kandungan metabolit sekunder dari temu kunci memungkinkan temu kunci untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku obat tradisional. Menurut Arniputri *et al.* (2017) salah satu kandungan yang potensial dari temu kunci (*Boesenbergia rotunda* L.) adalah minyak atsiri. Prosentase kandungan minyak atsiri dari temu kunci dipengaruhi oleh ketinggian tempat tumbuh atau habitat tumbuhnya.

Dalam penelitian dilakukan pembuatan simplisia dengan tujuan untuk memperpanjang waktu simpan bahan. Simplisia adalah bahan alam yang telah dikeringkan (Haerani, *et al.*, 2023). Metode pengeringan dapat dilakukan dengan beberapa cara, yaitu metode pengeringan dibawah sinar matahari langsung, metode pengeringan dengan cara dikering anginkan dan metode pengeringan dengan bantuan oven. Dalam menentukan metode pengeringan disesuaikan dengan kondisi lingkungan dan tekstur sampel tanaman yang digunakan (Fahmi *et al.*, 2019).

Simplisia dapat diketahui kualitasnya dengan cara melakukan standardisasi. Standardisasi simplisia pada penelitian ini dilakukan dengan cara menguji secara organoleptis, menghitung susut pengeringan dan kadar air.

Tabel 2. Uji organoleptis simplisia temu kunci

Komponen	Spesifikasi	hasil
Organoleptis	Bentuk simplisia	Butiran kasar
	Warna simplisia	kekuningan
	Rasa	Kelat
	Bau	Khas aromatik
Kadar air simplisia	b/b (%)	8%
Susut pengeringan	b/b (%)	28,58%

Mutu suatu simplisia dapat diketahui dengan cara melakukan standardisasi simplisia. Mutu setiap simplisia berbeda-beda tergantung pada factor lingkungan, ketinggian tempat tanam, kualitas bibit tanaman, teknologi budidaya tanaman, umur panen tanaman, cara pengeringan, dan cara penyimpanan simplisia (Dalimartha, 2008). Berdasarkan hasil uji organoleptis simplisia temu kunci serupa dengan ciri yang dimiliki oleh rimpang temu kunci segar. Menurut Depker RI (1995) simplisia yang baik memiliki ciri yang serupa dengan tanaman asalnya.

Menurut Suryadini (2019) penetapan susut pengeringan menunjukkan jumlah senyawa yang hilang saat terjadinya proses pengeringan. Hasil perhitungan susut pengeringan rimpang temu kunci diperoleh hasil sebesar 28,58%. Hasil ini menunjukkan bahwa kandungan air dalam rimpang temu kunci segar lebih dari 0,25 bagian.

Penetapan kadar air simplisia dilakukan untuk mengetahui kandungan air pada simplisia. Semakin sedikit kadar air suatu simplisia maka mutu simplisia akan semakin baik dan tahan lama (Depkes RI, 2000). Berdasarkan hasil perhitungan kadar air terhadap simplisia temu kunci (*Boesenbergia rotunda* L.) diperoleh hasil kadar air sebesar 8%. Hasil ini menunjukkan jika simplisia temu kunci (*Boesenbergia rotunda* L.) yang dimiliki memiliki kualitas yang baik, sesuai dengan standar baku mutu simplisia Departemen Kesehatan RI (2017) yang menyatakan bahwa kadar air yang baik untuk simplisia adalah kurang dari 10%. Menurut (Wijaya & Noviana, 2019) Kadar air suatu simplisia dipengaruhi oleh metode pengeringan yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel 3.

Temu kunci (*Boesenbergia rotunda* L.) adalah tanaman herbal asli Indonesia. Bagian tanaman yang sering dijadikan bahan dasar herbal adalah rimpangnya. Bagian rimpang pada tanaman temu kunci (*Boesenbergia rotunda* L.) diketahui memiliki efek farmakologi yang baik, diantaranya sebagai antifungi, antioksidan dan antibakteri (Chahyadi *et al.*, 2014). Efek farmakologi pada temu kunci (*Boesenbergia rotunda* L.) diperoleh karena adanya senyawa metabolit sekunder yang dimiliki. Beberapa metabolit sekunder yang dimiliki metabolit sekunder berupa flavonoid, tanin, saponin dan minyak esensial (Silalahi, 2017).

Table 3. Hasil ekstraksi dengan variasi suhu maserasi dalam bentuk filtrat kental rimpang temu kunci

Variasi Suhu Maserasi	Rerata Hasil Filtrat kental	Prosentase ekstrak
Tanpa pemanasan	2,303 gram	11,5%
Pemanasan suhu 20 ⁰ C	2,831 gram	14,2%
Pemanasan suhu 40 ⁰ C	3,072 gram	15,6%
Pemanasan suhu 60 ⁰ C	3,780 gram	18,9%
Pemanasan suhu 80 ⁰ C	5,873 gram	29,3%

Metabolit sekunder pada rimpang temu kunci (*Boesenbergia rotunda* L.) dapat diperoleh dengan cara ekstraksi. Salah satu ekstraksi yang sering digunakan adalah maserasi. Menurut Fakhruzy *et al.* (2020), maserasi merupakan metode ekstraksi yang paling mudah dan sederhana. Metode maserasi ada yang diberi perlakuan suhu. Tujuan adanya perlakuan suhu pada metode maserasi adalah untuk optimalisasi pengeluaran zat aktif dari sel simplisia.

Berdasarkan hasil pengujian diperoleh hasil bahwa simplisia rimpang temu kunci (*Boesenbergia rotunda* L.) yang diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan variasi suhu yang berbeda mendapatkan hasil ekstrak yang baik. Hasil filtrat kental tertinggi diperoleh pada metode maserasi dengan penambahan suhu 80⁰C. sedangkan hasil filtrat terendah diperoleh pada metode maserasi tanpa adanya penambahan suhu. Hasil ini sejalan dengan penelitian (Riyani *et al.*, 2019) yang menyatakan bahwa variasi suhu maserasi berpengaruh sangat nyata terhadap rendemen ekstrak jahe merah. Hasil rendemen ekstrak jahe emprit tertinggi pada perlakuan maserasi dengan suhu tertinggi dalam percobaan, yaitu 60⁰C dan rendemen terendah diperoleh pada variasi suhu terendah yaitu 30⁰C. pernyataan ini juga dikuatkan dengan adanya pernyataan lain yang menyatakan bahwa penambahan suhu ekstraksi maserasi akan meningkatkan rendemen ekstrak (Gaedcke, 2005). Pada daun bidara (*Ziziphus mauritiana* L) yang dilakukan ekstraksi maserasi dengan pengaruh suhu berbeda juga mendapatkan simpulan yang sama, yaitu semakin tinggi suhu maserasi maka rendemen ekstrak yang dihasilkan akan semakin tinggi hingga diperoleh suhu yang optimum (Chairunnisa *et al.*, 2019)

Suhu dapat mempengaruhi hasil ekstrak yang diperoleh karena adanya pengaruh suhu dapat menyebabkan permeabilitas dinding sel simplisia semakin lemah. Semakin lemah dinding sel simplisia maka semakin mudah zat aktif untuk dapat ditarik oleh pelarut keluar sel. Sehingga terjadi gerakan partikel zat aktif yang lebih cepat seiring dengan peningkatan suhu yang diberikan (Ramadhan dan Phasa, 2010) dan Damanik *et al.* (2014).

KESIMPULAN

Rimpang temu kunci merupakan salah satu herba potensial yang memiliki banyak senyawa metabolit sekunder. Rimpang temu kunci dapat diperoleh dengan mudah di

berbagai wilayah di Indonesia. Ekstraksi pada temu kunci perlu dilakukan untuk dapat memperoleh metabolit sekunder yang diinginkan. Cara yang terbaik untuk dapat memperoleh hasil filtrat ekstrak tertinggi adalah dengan ekstraksi maserasi menggunakan variasi suhu 80°C.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada Yayasan Kusuma Husada yang telah memberika support baik materil maupun non materil sehingga penelitian dan penulisan artikel ini dapat berjalan dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiyasa, M. R., & Meiyanti. (2021). Pemanfaatan Obat Tradisional di Indonesia: distribusi dan faktor demografs yang berpengaruh. *Jurnal Biomedika dan Kesehatan*, Vol. 4 No. 3 .
- Arniputri, R. B., saky, A. T., & rahayu, M. (2007). The identification of major component of temu kunci (*Kaemferia pandurata* Roxb.) essential oils on different altitude. *B I O D I V E R S I T A S* , 135-137.
- Association of Official Analytical Chemistry (AOAC).(1984). Method of Analysis.Washington,D.C.
- Batubara, I., & Prastya, M. E. (2020). Potensi Tanaman Rempah dan Obat Tradisional Indonesia Sebagai Sumber Bahan Pangan Fungsional. Palembang: Penerbit & Percetakan Universitas Sriwijaya (UNSRI) .
- Chahyadi, A., Hartati, R., Wirasutisna, K. R., & Elfahmi. (2014). Boesenbergia Pandurata Roxb., An Indonesian Medicinal Plant: Phytochemistry, Biological Activity, Plant Biotechnology. *Procedia Chemistry*, Volume 13 Pages 13-37.
- Chairunnisa, S., Wartini, N., & Suhendra, L. (2019). Pengaruh Suhu dan Waktu Maserasi terhadap Karakteristik Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana* L.) sebagai Sumber Saponin. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri* , Vol. 7, No. 4, 551-560.
- Dalimartha S. 1001 resep herbal. Jakarta: Penebar swadaya; 2008.
- Damanik, D.D.P., N. Surbakti dan R. Hasibuan. 2014. Ekstraksi katekin dari daun gambir (*Uncaria gambir roxb*) dengan metode maserasi. *Jurnal Teknik Kimia*. 3(2):10-15.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Meteria medika Indonesia, jilid VI. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia; 1995
- Departemen Kesehatan RI. Parameter Standar Umum Ekstrak Tanaman Obat. Dep Kesehat RI. 2000;1:10-11.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia.(2017). Farmakope Herbal Indonesia Edisi Kedua. Jakarta: Ditjen POM RI.Hal : 528

- Eisai PT. Medicinal herb index in Indonesia. 2nd edn. ed. Jakarta: PT. Eisai Indonesia; 1995.
- Fahmi, N., Herdiana, I., & Rubiyanti, R. (2019). Pengaruh Metode Pengeringan Terhadap Mutu Simplisia Daun Pulutan (*Urena lobata* L.). *Media Informasi*, 165-170.
- Fakhruzy, Kasim, A., Asben, A., & Anwar, A. (2020). Review: Optimalisasi Metode Maserasi Untuk Ekstraksi Tanin Rendemen Tinggi. *MENARA Ilmu*, 38-41.
- Gaedcke, F. And Feistel, B. (2005). Ginger Extract Preparation. U.S. Patent No. 10/496885.
- Haerani, A., Syahfitri, S., Handayani, R. P., Nursamtari, R. A., Hamidah, M., Makoil, S. D., & Litaay, G. W. (2023). *Farmakognosi dan Fitokimia*. Purbalingga: EUREKA MEDIA AKSARA.
- Hassoon, I. M., Kassir, S. A., & Altaie, S. M. (2016). A Review of Plant Species Identification Techniques . *International Journal of Science and Research (IJSR)* , 2319-7064.
- Heyne, K. Tumbuhan berguna Indonesia I. Jakarta: Yayasan Sarana Wana Jaya; 1987.
- Karina, Indrayani Y, Sirait SM. 2016. Kadar Tanin Biji Pinang (*Areca catechu* L) Berdasarkan Lama Pemanasan dan Ukuran Serbuk. *Jurnal hutan lestari* vol. 4 (1) : 119–127
- Kehutanan, K. L. (2020). Rencana Strategis Direktorat Konservasi Keanekaragaman Hayati 2020-2024. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- Kuntorini, E.M., Maria, D.A., dan Norma, M., 2011. Struktur anatomi dan kerapatan sel sekresi serta aktivitas antioksidan ekstrak etanol dari rimpang temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) asal Kecamatan Pengaron Kabupaten Banjar Kalimantan Selatan. *Bioscientiae*, 8(1), pp. 28–37
- Mukhriani. (2014). Ekstraksi, Pemisahan Senyawa dan Identifikasi Bahan Aktif. *Jurnal Kesehatan*, Vol. 7 no 2.
- Rahayu, N. T., Permana, I. G., & Puspawati, G. D. (2020). Effect of maceration time on antioxidant activity of pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urban) leaf extract. *Jurnal Itepa*, 9 (4) , 482-489.
- Ramadhan, A.E. dan H.A. Phasa. 2010. Pengaruh konsentrasi etanol, suhu dan jumlah stage pada ekstraksi oleoresin jahe (*Zingiber Officinale Rosc*) secara batch. *Jurnal Teknik Kimia*. 2(1):1-5.
- Riyani, D. W., Rohadi, & Pratiwi, E. (2019). Variasi Suhu Maserasi Terhadap Rendemen Dan Karakteristik Minyak Atsiri Jahe Emprit(*Zingiber majus Rumph*). *jurnal universitas negeri semarang*, 1-13.
- Silalahi, M. (2017). *Boesenbergia rotunda* (L.). Mansfeld: Manfaat dan Metabolit Sekundernya. *Jurnal EduMatSains*, 107-118.
- Simpson, M. G. (2006). *Plant Systematics* . Academic Press.

- Suleman, I., Sulistijowati, R., Manteu, S. H., & Nento1, W. R. (2022). Identifikasi Senyawa Saponin Dan Antioksidan Ekstrak Daun Lamun (*Thalassia hemprichii*). Jambura Fish Processing Journal, 2655-3465.
- Suryadini H. Uji Parameter Standard dan Penapisan Fitokimia Pada Daun Steril Kalakai (*Stenochlaena palustris* (Burm.f.) Bedd.) Menggunakan Ekstraksi Bertingkat. J Ilm Farm Farmasyifa. 2019;2(1):40-51
- Susanty, Yudistirani, S. A., & Islam, M. B. (2019). Metode Ekstraksi Untuk Perolehan Kandungan Flavonoid Tertinggi Dari Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam). *Jurnal Konversi*, KONVERSI Vol. 8 No. 2.
- Tutik, Saputri, G. A., & Lisnawati. (2022). Perbandingan Metode Maserasi, Perkolasi Dan Ultrasonik Terhadap Aktivitas Antioksidan Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.). *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*, Vol. 9, No. 3. Hal :2355-7583 .
- Wijaya, A., & Noviana. (2019). Penetapan Kadar Air Simplisia Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L.) Berdasarkan perbedaan metode pengeringan. Jurnal riset kefarmasian indonesia, 185-194.