



Identifikasi Kualitatif Senyawa Flavonoid dan Alkaloid Simplisia Jahe Merah (*Zingiber officinale* Var Rubrum) dan Jahe Emprit (*Zingiber Officinale* Var Amarum)

Suedi Prapto¹, Janatun Na'imah^{2*}, Norainny Yunitasari³, Pemta Tiadeka⁴, Anindi Lupita Nasyanka⁵

¹Program Studi D3 Farmasi, Fakultas Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Gresik, Jalan Proklamasi No. 54, Trate, Kecamatan Gresik, Kabupaten Gresik, Jawa Timur 61111

*email penulis: janatunnaimah@umg.ac.id

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Disubmit : 02 – 09 - 2025

Direvisi : 11 – 09 - 2025

Disetujui : 16 – 09 - 2025

Kata Kunci :

Maserasi, jahe merah, jahe emprit, flavonoid, alkaloid

ABSTRAK

Jahe merah (*Zingiber officinale* Var Rubrum) dan jahe emprit (*Zingiber Officinale* Var Amarum) merupakan salah satu tanaman yang memiliki khasiat sebagai obat tradisional di Indonesia. Jahe dilaporkan memiliki kandungan senyawa aktif yang berpotensi sebagai antioksidan. Senyawa aktif yang biasa berperan sebagai antioksidan adalah senyawa fenolik (flavonoid), turunan asam sinamat, kumarin, tokofenol serta senyawa asam – asam organik. Jenis jahe dibedakan menjadi 3 macam, yaitu jahe merah, jahe emprit, dan jahe gajah. Akan tetapi, di daerah Bojonegoro lebih banyak tumbuh tanaman jahe merah dan jahe emprit dibandingkan jahe gajah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder flavonoid dan alkaloid pada jahe merah dan jahe emprit. Kedua metabolit tersebut biasanya berfungsi sebagai antioksidan. Jenis penelitian ini adalah eksperimen. Sampel jahe merah dan jahe emprit di ekstraksi dengan menggunakan metode maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 80%. Berdasarkan penelitian menunjukkan di dalam jahe merah dan jahe emprit positif senyawa flavonoid dan alkaloid. Golongan flavonoid yang terdeteksi pada jahe merah dan jahe emprit kemungkinan flavanon karena terjadi perubahan warna menjadi merah tua dan antasianidin karena terjadi perubahan warna menjadi merah.

Pendahuluan

Indonesia sebagai negara tropis dengan tanah yang subur memiliki keanekaragaman hayati terbesar nomor dua setelah negara Brazil. Indonesia memiliki 940 jenis tanaman tergolong tanaman berkhasiat sebagai obat. Sejak dekade terakhir tanaman obat telah digunakan oleh hampir semua negara dari negara maju sampai negara berkembang, terutama daerah pedesaan di negara-negara berkembang termasuk negara Indonesia (Munadi, 2018). Bojonegoro merupakan salah satu kabupaten di Indonesia yang tergolong dalam kategori pedesaan dan mayoritas mata pencaharian sebagai petani. Petani adalah profesi yang menduduki peringkat pertama di Kabupaten Bojonegoro (Arnofia, 2022). Selain tanaman padi, jagung dan kacang, di Bojonegoro juga banyak ditanam tanaman herbal, seperti kunir dan jahe. Ada 3 jenis jahe yang biasa ditanam di Bojonegoro, yaitu jahe gajah, jahe merah dan jahe emprit.

Jahe merupakan salah satu tanaman yang memiliki khasiat obat yang terkenal di Indonesia. Ada 3 jenis jahe yang ada di Indonesia yaitu jahe merah, jahe emprit dan jahe gajah (Febriani dkk., 2018).

Jahe mengandung senyawa aktif atau metabolit sekunder yang berperan sebagai antioksidan yaitu senyawa golongan fenolik seperti flavonoid, turunan asam sinamat, kumarin, tokofenol serta senyawa asam-asam organik. Pada sumber lain menyebutkan bahwa di dalam jahe selain kandungan senyawa itu, juga ada senyawa aktif lain, seperti terpenoid, dan minyak atsiri (Munadi, 2018). Menurut Auroma dalam Sururi dkk., (2022), jahe juga memiliki kandungan alkaloid, asam askorbat, dan beta karoten.

Desa Sembung Lor Bojonegoro, adalah salah satu desa yang banyak menghasilkan tanaman jahe, berupa jahe merah dan emprit yang tumbuh subur di halaman rumah masyarakat. Namun, belum dimanfaatkan maksimal dikarenakan tanaman jahe merah dan jahe emprit dianggap tidak memiliki manfaat seperti jahe gajah. Masyarakat setempat lebih memilih jahe gajah untuk membuat minuman atau obat dibandingkan kedua jenis jahe lainnya. Sebenarnya jahe merah dan jahe emprit memiliki khasiat yang sama pentingnya untuk kesehatan dengan kandungan senyawa aktif yang dimilikinya. Kandungan senyawa aktif dapat terdeteksi dengan dilakukannya tahapan awal yang disebut proses ekstraksi.

Ekstraksi merupakan sebuah proses penyarian zat aktif dari bagian tanaman obat yang bertujuan untuk menarik komponen kimia yang terdapat pada tanaman obat atau cara untuk mendapatkan sediaan yang mengandung senyawa aktif dari suatu bahan alam dengan pelarut yang sesuai (Nasyanka dkk., 2020). Maserasi merupakan salah satu metode yang sering digunakan. Maserasi merupakan proses ekstraksi yang sederhana dengan cara merendam simplisia dengan satu atau campuran pelarut selama waktu tertentu dan disimpan di tempat yang terlindung dari cahaya. Dalam proses ekstraksi sangat penting untuk memilih pelarut yang tepat, ada beberapa pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi yaitu air, etanol, gliserin, eter, heksana, acetone dan chloroform (Nasyanka dkk., 2020). Selain itu methanol juga bisa digunakan sebagai pelarut dalam proses ekstraksi (Munadi, 2018). Etanol adalah pelarut yang sering digunakan dalam ekstraksi maserasi. Etanol menjadi pilihan saat ekstraksi karena etanol merupakan pelarut yang bersifat universal yang dapat digunakan untuk mengekstraksi komponen polar dari bahan alam (Mokoginta dkk., 2020). Selain itu penggunaan etanol yang optimal berada pada rentang konsentrasi 50-80% (Hakim dan Saputri, 2020). Hasil ekstraksi yang diperoleh akan dilanjutkan pada tahapan skrining fitokimia untuk mengetahui metabolit sekunder.

Skrining fitokimia dilakukan untuk digunakan dalam menentukan metabolit sekunder seperti alkaloid, saponin, tannin, flavonoid, dan masih banyak lagi. Dari berbagai macam metabolit sekunder yang ada di dalam bahan alam, senyawa flavanoid dan alkaloid adalah senyawa berperan aktif sebagai senyawa antioksidan. Senyawa antioksidan adalah senyawa yang dapat menghambat proses oksidasi yang timbul karena adanya reaksi radikal bebas yang membentuk senyawa yang tidak reaktif. Senyawa flavonoid juga bermanfaat untuk menangkal radikal bebas karena di tentukan dengan adanya gugus fungsi -OH (Ekawati dkk., 2017). Alkaloid juga merupakan senyawa yang ada dalam jahe, alkaloid merupakan suatu golongan senyawa yang hampir dimiliki semua tanaman (Yuliningtyas dkk., 2019).

Skrining fitokimia pada jahe akan keberadaan senyawa flavanoid dan alkaloid sudah pernah dilakukan. Namun dari penelitian-penelitian terdahulu menggunakan pelarut yang berbeda. Skrining fitokimia dari hasil ekstraksi etanol 96% pada jahe merah disimpulkan bahwa positif keberadaan alkaloid dan flavanoid (Sangande dkk., 2021). Pada penelitian lain menyebutkan bahwa skrining fitokimia dari hasil ekstraksi metanol pada jahe merah disimpulkan bahwa positif ada flavanoid dan alkaloid (Munadi, 2018). Skrining fitokimia juga dilakukan pada jahe emprit, dimana pada ekstrak air panas jahe emprit menunjukkan keberadaan senyawa alkaloid dan flavonoid (Yuliasuti dkk., 2022). Berdasarkan uraian di atas, maka perlu di lakukan uji skrining fitokimia keberadaan senyawa alkaloid dan flavonoid pada rimpang jahe merah dan rimpang jahe emprit dengan metode ekstraksi maserasi menggunakan pelarut

etanol 80% untuk membuktikan keberadaan senyawa flavonoid dan alkaloid yang memiliki peran sebagai antioksidan.

Metode Penelitian

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah bejana maserasi, blender (*Miyako*), batang pengaduk, pipet 5 mL, corong kaca 90 mm, tabung reaksi, penjepit kayu, kertas saring, pisau, gelas ukur 100 ml (*Herma*), aluminium foil, ayakan No. mesh 45 (*Retsch*), erlenmeyer 250 mL, rak tabung reaksi (*Herma*), kaca arloji, timbangan analitik (*Centarus Scale*), plastic wrap, cawan porselen 35 ml (*Herma*), dan alat waterbath (*Thermostat Waterbath HH-6*).

Bahan utama yang digunakan adalah rimpang jahe merah dan jahe emprit yang berasal dari daerah Kabupaten Bojonegoro. Bahan lainnya yang digunakan adalah etanol 80% yang didapatkan dari pengeceran etanol 96%, n-heksana, HCl pekat, pita magnesium (Mg), butanol, aquadest, dan reagen mayer, reagen Dragondorf.

Prosedur

1) Preparasi sampel

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah rimpang jahe merah dan jahe emprit yang berasal dari Kabupaten Bojonegoro. Tahapan yang dilakukan yaitu dengan melakukan sortasi basah dengan dipisahkan rimpang jahe merah dan jahe emprit dari kotoran atau bagian yang tidak diperlukan. Kemudian, dilakukan pencucian dengan menggunakan air mengalir untuk membersihkan jahe dari kotoran. Lalu, simplisia diiris tipis dengan ketebalan 1-3 mm dan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan sampai ketika digenggam menjadi rapuh. Rimpang jahe yang telah kering, dihaluskan dengan menggunakan blender menjadi serbuk. Selanjutnya, dilakukan pengayakan untuk mendapatkan hasil serbuk yang sama dengan diayak dengan ayakan No. mesh 45 (Sangande dkk., 2021).

2) Ekstraksi

Langkah pertama yang dilakukan adalah ditimbang serbuk jahe kering sebanyak 100 gram. Kemudian dimasukkan ke dalam bejana maserasi dan ditambahkan pelarut etanol 80% 1 liter, lalu diaduk. Bejana maserasi ditutup rapat dan dilapisi aluminium foil, serta disimpan di tempat yang tidak terpapar sinar matahari. Perendaman dilakukan selama 3 x 24 jam. Pengadukan dilakukan kurang lebih 1 kali sehari untuk memaksimalkan penarikan senyawa aktif. Setelah 3x24 jam, ekstrak disaring untuk dipisahkan antara residu dan filtrate. Filtrat atau ekstrak cair diuapkan di atas cawan porselen dengan menggunakan waterbath pada suhu 40 °C, sehingga diperoleh ekstrak padat, kemudian dimasukkan ke dalam beaker glass dan di tutup dengan plastic wrap, diberi lubang kecil di atasnya (Kartini dan Hasanah, 2022). Setelah itu, dihitung rendemen ekstrak (kasar) kental yang diperoleh

3) Skrinning flavonoid

Uji pertama menggunakan metode Wilstater yaitu pengujian senyawa flavonoid melalui uji warna. Langkah awal yang dilakukan adalah ditimbang 0,3 gram ekstrak etanol 80% jahe merah dan jahe emprit. Lalu ditambahkan n-heksana dan dikocok berkali-kali sampai n-heksana tidak berwarna. Kemudian residu dilarutkan etanol, lalu ditambahkan 0,5 ml asam klorida pekat (HCl pekat) dan 3-4 pita logam magnesium (Mg). Kemudian diencerkan dengan air suling dan ditambah 1 ml butanol. Lalu diamati perubahan warna, apabila yang terbentuk warna merah jingga menunjukkan positif flavon,

warna merah pucat mengandung flavonol, dan merah tua mengandung flavanone (Nasyanka dkk., 2020). Pengujian ini dilakukan pengulangan sampai 3 kali.

Uji kedua menggunakan metode Bate-Smith, yaitu sebanyak 1 mL ekstrak (kasar) kental dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan dengan HCl pekat beberapa tetes. Kemudian campuran dipanaskan diatas penangas. Lalu diamati perubahan warna, terbentuk warna merah menunjukkan adanya flavonoid golongan antosianidin (Rahayu dkk., 2015).

4) Skrining alkaloid

Uji pertama menggunakan pengujian Mayer, yaitu dilakukan identifikasi senyawa alkaloid melalui uji endapan warna. Langkah yang dilakukan adalah mengambil ekstrak kental jahe merah dan emprit, lalu dimasukan ke dalam tabung reaksi. Kemudian ditambahkan reagen Mayer dan diamati endapan yang terjadi pada larutan sampel. Larutan terdeteksi mengandung alkaloid jika terbentuk endapan berwarna putih kekuningan (Nasyanka dkk., 2020). Pengujian ini dilakukan pengulangan sampai 3 kali.

Uji kedua menggunakan pengujian Dragendorf, yaitu dilakukan identifikasi senyawa alkaloid melalui uji perubahan warna. Diambil ekstrak kental jahe merah dan emprit, lalu dimasukan ke dalam tabung reaksi. Kemudian ditambahkan reagen Dragendorff. Selanjutnya diamati perubahan warna yang terjadi pada larutan sampel, larutan sampel yang terdeteksi mengandung alkaloid akan berubah menjadi warna merah bata (Nasyanka dkk., 2020). Pengujian ini dilakukan pengulangan sampai 3 kali.

Hasil dan Pembahasan

Ekstraksi

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keberadaan senyawa aktif alkaloid dan flavonoid pada ekstrak etanol 80% jahe merah dan jahe emprit. Pada penelitian ini dilakukan beberapa tahapan, yaitu preparasi sampel, ekstraksi, dan skrining fitokima. Proses ekstraksi yang dilakukan pada penelitian kali ini dengan menggunakan metode maserasi. Dalam proses maserasi menggunakan pelarut etanol 80% sebanyak 1 liter dengan tujuan bisa menarik senyawa-senyawa polar (sesuai prinsip *like dissolve like*). Proses maserasi dilakukan selama 3 hari dengan dilakukan pengadukan 2 kali setiap harinya, yaitu pagi dan sore. Selama proses maserasi, bejana maserasi dilapisi alumunium foil dengan tujuan agar tidak terpapar cahaya. Setelah 3 hari dilakukan proses penyaringan dengan menggunakan kain flannel dan diperoleh ekstrak etanol 80% sebanyak 750 mL tiap jenis jahe. Ekstrak jahe merah mendapatkan ekstrak yang berwarna lebih pekat dibandingkan ekstrak jahe emprit.

Penguapan dilakukan dengan 2 cara yaitu menggunakan api bunsen dan waterbath. Metode penguapan untuk ekstrak etanol 80% jahe emprit dengan menggunakan api bunsen. Ekstrak jahe emprit diletakkan di cawan porselin dan dipanaskan dengan api bunsen sampai diperoleh ekstrak kental. Pemanasan dipantau pada suhu 50°Celsius. Secara berkala ekstrak diukur suhunya untuk tetap di suhu tersebut dengan tujuan agar metabolit sekunder tidak rusak. Ekstrak kental yang diperoleh sebanyak 25,5 gram. Metode penguapan untuk ekstrak etanol 80% jahe merah dengan menggunakan waterbath. Ekstrak jahe emprit diletakkan dicawan porselin dan dipanaskan diatas waterbath sampai diperoleh ekstrak kental. Suhu waterbath diatur di suhu 65°Celsius agar suhu pada ekstrak yang diuapkan tidak lebi dari 50 °Celsius. Secara berkala ekstrak diukur suhunya dan stabil pada suhu 41-43 °Celsius dengan tujuan agar kandungan metabolit skunder tidak sampai rusak. Ekstrak kental yang diperoleh sebanyak 21,4 gram. Hasil ekstrak dari jahe merah dan jahe emprit berwarna kecoklatan, rasa pedas dan bau yang menyengat, namun dari kedua jahe tersebut jahe merah memiliki warna yang lebih pekat, bau dan rasa yang lebih tajam dari jahe emprit. Perhitungan hasil rendeman dari ekstrak etanol 80% jahe merah dan

jahe emprit dengan menimbang hasil ekstrak kental yang didapatkan dari hasil penguapan ditunjukkan pada Table 1.

Tabel 1. Indikator Hasil Rendemen

Simplisia	Pelarut	Bobot simplisia (g)	Bobot ekstrak (g)	Rendemen (%)
Jahe merah	Etanol 80%	100	21,4	21,4
Jahe emprit	Etanol 80%	100	25,5	25,5

Perbedaan hasil rendemen kemungkinan karena adanya perbedaan metode penguapan yaitu jahe emprit menggunakan api bunsen dan diperoleh ekstrak kental 25,5 gram, sedangkan jahe merah menggunakan waterbath dan diperoleh ekstrak kental sebanyak 21,4 gram. Perbedaan waktu penguapan dengan menggunakan api bunsen lebih cepat dibandingkan dengan waterbath yaitu menggunakan api bunsen membutuhkan waktu 9 jam dan waterbath membutuhkan waktu 12 jam, hal ini dikarenakan dalam penguapan menggunakan api bunsen ekstrak langsung dipanaskan dengan menggunakan api sedangkan metode waterbatch menggunakan uap air panas. Ekstrak kental yang didapatkan menggunakan api bunsen cenderung lebih gelap dibandingkan waterbath.

Skrining

Skrining fitokimia merupakan penelitian pendahulu yang bertujuan untuk mengetahui golongan senyawa kimia yang terkandung dalam tanaman, yang biasanya punya aktivitas biologi, secara tepat dan teliti (Nasyanka dkk., 2020).

Tabel 2. Indikator Uji Senyawa Flavonoid

Simplisia	Uji Wilstater									Uji Bate-Smith		
	Flavon			Flavonol			Flavonon			Antosianidin		
	U1	U2	U3	U1	U2	U3	U1	U2	U3	U1	U2	U3
Jahe merah	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
Jahe emprit	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+

Keterangan : U ke = ulangan , tanda (-) = tidak teridentifikasi, (+) = teridentifikasi

Pada uji wilstater dilakukan dengan penambahan n-heksana dan di kocok berkali-kali sampai tidak berwarna, kemudian residu dilarutkan etanol, lalu tambahkan 0,5 ml asam klorida pekat (HCl pekat) penambahan HCl pekat dalam uji ini dimaksudkan untuk menghidrolisis flavonoid menjadi aglikonnya, yaitu dengan menghidrolisis O-glikosil, dan juga ditambahkan 2 cm pita logam magnesium (Mg) menunjukkan reaksi menghasilkan gelembung gas karena menghasilkan gas hydrogen saat pita magnesium dan HCl membentuk garam. Kemudian diencerkan dengan air suling dan ditambah 1 ml butanol. Hasil menunjukkan perubahan warna pada ekstrak etanol 80 % jahe merah dan jahe emprit menjadi merah tua menunjukkan positif flavonoid dan kemungkinan golongan flavanon. Pengujian ini dilakukan pengulangan sampai 3 kali. Terjadi perubahan warna ke arah merah tua pada kedua sampel jahe menunjukkan positif mengandung flavanon.

Pada uji Bate Smith dilakukan dengan penambahan HCl pekat beberapa tetes penambahan HCl pekat dalam uji ini dimaksudkan untuk menghidrolisis flavonoid menjadi aglikonnya, yaitu dengan menghidrolisis O-glikosil. Kemudian campuran dipanaskan diatas penangas. Lalu setelah diamati terjadi perubahan warna pada ekstrak etanol 80 % jahe merah dan jahe emprit menjadi merah menunjukkan

positif flavonoid dan kemungkinan golongan antosianidin. Pengujian ini dilakukan pengulangan sampai 3 kali. Terjadi perubahan warna menjadi merah pada kedua sampel menunjukkan positif mengandung flavonoid jenis antosianidin. Walaupun kedua ekstrak menunjukkan hasil uji yang sama namun terjadi perbedaan kemerahan pada kedua ekstrak, pada uji Wilstater ekstrak jahe merah menunjukkan hasil merah yang lebih tua dibandingkan jahe empريت, begitupula pada uji Bate Smith ekstrak jahe merah lebih merah dibandingkan dengan jahe empريت, menunjukkan bahwa kandungan flavonoid jenis flavanon dan antosianidin lebih banyak di miliki jahe merah dibandingkan jahe empريت. Jadi dapat disimpulkan jahe merah dan jahe empريت sama-sama mengandung metabolit sekunder flavonoid jenis flavanon dan antosianidin tetapi lebih banyak pada jahe merah.

Tabel 3. Indikator Uji Senyawa Alkaloid

Simplisia	Uji Mayer			Uji Dragendorf		
	U1	U2	U3	U1	U2	U3
Jahe merah	+	+	+	+	+	+
Jahe empريت	+	+	+	+	+	+

Keterangan : tanda (+) = teridentifikasi, U = Ulangan

Pada uji Mayer dilakukan penambahan etanol 80% sebanyak 1 mL agar ekstrak dapat larut dan ditambahkan reagen mayer sebagai pereaksi untuk mendeteksi kandungan alkaloid pada ekstrak etanol. Reaksi setelah penambahan reagen mayer menghasilkan endapan berwarna putih kekuningan. Pengujian ini dilakukan pengulangan sampai 3 kali. Terjadi endapan berwarna putih kekuningan menunjukkan positif alkaloid pada kedua ekstrak.

Pada uji Dragendrof dilakukan penambahan etanol 80% sebanyak 1 mL agar ekstrak dapat larut dan ditambahkan reagen dragendrof sebagai pereaksi untuk mendeteksi kandungan senyawa alkaloid. Reaksi setelah penambahan reagen dragendrof menghasilkan perubahan warna menjadi merah bata. Pengujian ini dilakukan pengulangan sampai 3 kali. Terjadi perubahan warna menjadi warna merah bata menunjukkan positif alkaloid pada kedua sampel. Walaupun kedua ekstrak menunjukkan sama-sama positif alkaloid, tetapi ada perbedaan kemerahan pada uji Dragendrof dan terbentuknya endapan putih kekuningan pada uji Mayer, jahe merah menunjukkan warna yang lebih merah pada uji Dragendrof dan pada uji Mayer lebih banyak endapan warna putih kekuningan dibandingkan jahe empريت. Jadi dapat disimpulkan jahe merah dan jahe empريت sama-sama mengandung metabolit sekunder alkaloid, tetapi jahe merah lebih banyak mengandung metabolit skunder alkaloid di bandingkan dengan jahe empريت.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil uji skriing fitoimia jahe merah mengandung metabolit sekunder alkaloid dan flavonoid jenis flavanone dan antosianidin. Jahe empريت mengandung metabolit sekunder alkaloid dan flavonoid jenis flavanon dan antosianidin.

Kepustakaan

Arnofia, L. (2022). *Pertanian Masih Dominasi Mata Pencaharian Warga Bojonegoro, blokbojonegoro*. Available at: <https://blokbojonegoro.com/2022/06/08/pertanian-masih-dominasi-matapencaharian-warga-bojonegoro/> (Accessed: 25 February 2023).

- Ekawati, M.A., Suirta, I.W. and Santi, S.R. (2017). Isolasi Dan Identifikasi Senyawa Flavonoid Pada Daun Sembukan (*Paederia foetida* L.) Serta Uji Aktivitasnya Sebagai Antioksidan. *Jurnal Kimia* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.24843/jchem.2017.v11.i01.p07>.
- Febriani, Y. *et al.* (2018). The Potential Use of Red Ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) Dregs as Analgesic. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 1(1), pp. 57–64. Available at: <http://jurnal.unpad.ac.id/ijpst/UNPAD57>.
- Kartini, S. and Hasanah, U. (2022). Uji Lisis Telur *Ascaris lumbricoides* Setelah Pemberian Ekstrak Etanol 70% Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*). *Klinikal Sains : Jurnal Analisis Kesehatan*, 10(2), pp. 147–155. Available at: https://doi.org/10.36341/klinikal_sains.v10i2.2738.
- Munadi, R. (2018). Analisis Komponen Kimia dan Uji Antioksidan Ekstrak Rimpang Merah (*Zingiber officinale* Rosc. Var. *rubrum*). *Journal of Chemical Science*, 2(1), pp. 1–6.
- Mokoginta, R. V., Simbala, H.E.I. and Mansauda, K.L. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bulbus Bawang Dayak (*Eleutherine americana* Merr) Dengan Metode DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl). *Pharmakon*, 9(3), p. 451. Available at: <https://doi.org/10.35799/pha.9.2020.30031>.
- Nasyanka, A. L., Janatun, N., dan Aulia, R. (2020). Pengantar Fitokimia. Cetakan 1. 1-9. :Pasuruan Qiara Media.
- Sangande, M.M., Buang, A. and Rivai, R. (2021) 'Formulasi Krim Ekstrak Jahe Merah (*Zingiberis officinale* var. *rubrum*) dengan Basis Salep Gliserin dan Uji Efektivitas Antiinflamasi Terhadap Mencit (*Mus musculus*)', *Fito Medicine: Journal Pharmacy and Sciences*, 12(2).
- Sururi, M. *et al.* (2022). Karakterisasi Dan Uji Kemampuan Aktivitas Senyawa Antioksidan Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) Secara In Vitro', 10, pp. 60–70.
- Yulastuti, D., Safira, D.S. and Sari, W.Y. (2022) 'Pembuatan sediaan, uji kandungan, dan evaluasi sediaan teh celup campuran jahe empit, secang dan kayu manis 1', *Jurnal Farmasetis*, 11(1), pp. 35–42. Available at: <https://journal2.stikeskendal.ac.id/index.php/far/article/view/93>.
- Yuliningtyas, A.W., Santoso, H. and Syauqi, A. (2019) 'Uji Kandungan Senyawa Aktif Minuman Jahe Sereh (*Zingiber officinale* dan *Cymbopogon citratus*)', *Bioscience-Tropic*, 4(2), pp. 1–6.