

Analisis Fitokimia dan Kadar Flavonoid Total Daun Kopi Robusta (*Coffea canephora* Pierre ex Froehner) di Kabupaten Ngawi Berdasarkan Perbedaan Ketinggian Tempat Tumbuh

Analysis of Phytochemical and Antioxidant Activity of Robusta Coffee Leaves (*Coffea canephora* Pierre ex Froehner) in Ngawi District Based on Differences in Altitude of Growing Place

Purina Dwi Nintowati¹, Solichatun², Suratman³

¹⁻³Program Studi Biosain, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret, Jl. Ir. Sutami No.36, Jebres, Kec. Jebres, Kota Surakarta, Jawa Tengah 57126

*Email Penulis untuk korespondensi : purinawidiabrizam@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengetahui kandungan senyawa fitokimia serta kadar flavonoid total daun kopi Robusta (*Coffea canephora* Pierre ex Froehner) di Kabupaten Ngawi berdasarkan perbedaan ketinggian tempat tumbuh. Metode ekstraksi yang digunakan adalah maserasi menggunakan etanol 95% dan diuapkan menggunakan *rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental. Ekstrak kental diuji skrining fitokimia dan uji KLT (Kromatografi Lapis Tipis). Analisis kadar flavonoid total dan pengolahan data secara statistik menggunakan uji *One Way Anova*. Hasil skrining fitokimia dan uji KLT menunjukkan bahwa daun kopi Robusta dari kelima ketinggian tempat mengindikasikan adanya senyawa alkaloid dan flavonoid. Nilai kadar flavonoid total tertinggi terdapat pada ketinggian 434 yaitu 17,82 mgQE/g. Nilai kadar flavonoid total terendah terdapat pada ketinggian 122 mdpl yaitu 8,65 mgQE/g. Berdasarkan hasil uji Anova ketinggian tempat tidak berpengaruh signifikan ($>0,05$) dan memiliki korelasi sedang terhadap kadar flavonoid total pada daun kopi Robusta.

Kata Kunci: Kadar Flavanoid Total, Ketinggian Tempat Tumbuh, Kopi Robusta.

ABSTRACT

*This study aims to determine the content of phytochemical compounds and total flavonoid levels of Robusta coffee leaves (*Coffea canephora* Pierre ex Froehner) in Ngawi Regency based on differences in the height of the growing place. The extraction method used was maceration using 95% ethanol and evaporated using a rotary evaporator until a thick extract was obtained. The thick extract was tested for phytochemical screening and KLT test (Thin Layer Chromatography). Analysis of total flavonoid content and statistical data processing using One Way Anova test. The results of phytochemical screening and KLT test showed that Robusta coffee leaves from the five altitudes indicated the presence of alkaloid and flavonoid compounds. The highest total flavonoid content value was found at an altitude of 434 which was 17.82 mgQE/g. The lowest total flavonoid content value is found at an altitude of 122 meters above sea level, which is 8.65 mgQE/g. Based on the results of the Anova test, the altitude of the place did not have a significant effect (>0.05) and had a moderate correlation with total flavonoid levels in Robusta coffee leaves.*

Keywords: Total Flavanoid Content, Altitude of Growing Place, Robusta Coffee.

PENDAHULUAN

Di Kabupaten Ngawi memiliki produksi perkebunan yang cukup besar yaitu Kopi Robusta (*Coffea canephora* Pierre ex Froehner) dengan persentase 70 - 89% dari hasil pertanian total (Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian Kabupaten Ngawi, 2023). Selama ini pemanfaatan tanaman kopi

secara komersial hanya terfokus pada pengolahan biji kopi sebagai minuman seduh maupun bahan tambahan makanan, sedangkan daun kopi belum banyak dimanfaatkan sebagai bahan untuk fortifikasi pangan. Daun kopi dapat dimanfaatkan sebagai produk pangan seperti pembuatan keripik daun kopi dan teh herbal daun kopi (Mety *et al.*, 2021).

Berdasarkan ketinggian tempat tumbuhnya kopi Robusta memiliki perbedaan karakter diantaranya menghasilkan mutu dan citarasa yang berbeda antara satu dengan lainnya. Semakin tinggi daerah penanamannya, kopi Robusta tumbuh lebih lambat dan menghasilkan buah kopi yang lebih padat dan lebih beraroma. Karakter dari kopi yang berupa cita rasa yang khas dipengaruhi oleh metabolit sekunder pada tanaman kopi (Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian kabupaten Ngawi, 2023).

Daun kopi Robusta dapat dijadikan kandidat tanaman yang memiliki aktivitas antioksidan. Aktivitas antioksidan bisa dilihat dari kadar flavonoid dan senyawa fitokimia pada suatu tanaman. Salah satu faktor yang mempengaruhi kadar flavonoid pada daun kopi adalah ketinggian tempat tumbuh (Rubani, 2022). Dari latar belakang yang telah dipaparkan tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kandungan senyawa fitokimia serta kadar flavonoid total daun kopi Robusta di Kabupaten Ngawi berdasarkan perbedaan ketinggian tempat tumbuh. Manfaat penelitian ini adalah memanfaatkan daun kopi Robusta di Kabupaten Ngawi untuk fortifikasi pangan kedepannya.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini diantaranya soil pH meter, lux meter, GPS (*Global Positioning System*), tensiometer, oven, baskom, blender, ayakan, botol vial, alat pengaduk kaca, *vaccum rotary evaporator*, *refrigerator*, *aluminium foil*, neraca/timbangan, tabung reaksi, *erlenmeyer*, labu ukur, corong, pipet tetes, pipet ukur, botol, *chamber*, gelas ukur, pipa kapiler, alat sinar UV, *spektrofotometri UV-Vis*. Bahan yang digunakan pada penelitian ini diantaranya: 300 gram daun kopi Robusta, aquades, ethanol 96%, bismut (III) nitrat, asam nitrat pekat, kalium iodida, HCl pekat, logam Mg, plat silika G₆₀F₂₅₄, etil asetat, n-butanol, asam asetat, AlCl₃ 10 %, kuersetin.

Penentuan Kondisi Lingkungan

Penentuan kondisi lingkungan dilakukan dengan mengukur suhu udara, intensitas cahaya, pH tanah, kelembaban tanah dan ketinggian tempat. Pengukuran kondisi lingkungan ini dilakukan sekitar pukul 08.00 – 10.00 WIB pada lima ketinggian tempat.

Pembuatan Ekstrak

Lima ketinggian tempat pengambilan sampel di Kabupaten Ngawi yaitu ketinggian 511 mdpl, 434 mdpl, 354 mdpl, 204 mdpl dan 122 mdpl. Sampel daun kopi Robusta diambil sebanyak 300 gram pada masing-masing ketinggian tempat. Sampel daun dicuci bersih dan dikeringkan dengan oven pada

suhu 60⁰ C selama 60 menit, kemudian dihaluskan hingga terbentuk simplisia (Rintis, 2019). Simplisia dimaserasi dengan 500 ml pelarut etanol 96% diaduk setiap 8 jam sekali selama 24 jam, kemudian dibiarkan selama 3 x 24 jam. Proses maserasi tersebut diulang 2 kali. Semua sampel hasil maserasi dipekatkan dengan *rotary evaporator* sampai didapatkan ekstrak kental. (Devi *et al.*, 2017). Ekstrak kental yang sudah didapat kemudian dihitung rendemennya menggunakan rumus persentase rendemen ekstrak.

Skrining Fitokimia

a. Uji alkaloid

Ekstrak kental daun kopi ditimbang sebanyak 5 g lalu diletakkan pada tabung reaksi. Reagen Dragendroff dibuat dengan dua campuran yaitu campuran pertama dengan 0,8 g bismut (III) nitrat dilarutkan dalam 20 ml asam nitrat pekat dan campuran kedua dengan menimbang sebanyak 27 mg kalium iodida dilarutkan dalam 50 ml akuades. Campuran pertama dan kedua digabungkan dan ditambahkan aquades sebanyak 100 ml hingga menghasilkan warna orange. Ekstrak kopi Robusta dicampurkan dengan reagen Dragendroff. Hasil positif alkaloid ditunjukkan dengan terbentuknya warna coklat kemerahan (Widiastuti *et al.*, 2014).

b. Uji flavonoid

Ekstrak kental kopi Robusta sebanyak 5 g ditambahkan dengan reagen Wilstatter yaitu 2-4 tetes HCl pekat dan 2-3 potong kecil logam Mg. Apabila memberikan warna orange-merah dan terdapat endapan coklat muda maka reaksinya positif flavonoid (Sawiji *et al.*, 2022).

Uji alkaloid dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Fase gerak menggunakan perbandingan 9 ml etil asetat : 2 ml methanol 96% : 2 ml air. Fase diam menggunakan plat silika G₆₀F₂₅₄ dengan ukuran 3 x 7 cm. Ekstrak kental daun kopi Robusta 5 mg dengan 2 ml etanol 96% ditotolkan menggunakan pipa kapiler ke plat silika G₆₀F₂₅₄, kemudian dimasukkan ke dalam chamber yang berisi eluen fase gerak. Plat silika tersebut kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan. Setelah kering disemprot menggunakan reagen Dragendroff sebanyak 3 kali semprot.

Identifikasi noda yang terbentuk pada plat silika G₆₀F₂₅₄ di bawah sinar UV pada panjang gelombang 254 nm dan 366 nm. Noda orange kemerahan menunjukkan sampel positif alkaloid. Setelah identifikasi noda, kemudian diukur nilai R_f, dengan menggunakan rumus:

$$R_f = \frac{\text{Jarak rambat yang ditempuh fraksi}}{\text{jarak rambat yang ditempuh fase gerak}}$$

(Elsa, 2018).

Uji flavonoid dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Fase gerak menggunakan perbandingan 4 ml n-butanol : 1 ml asam asetat : 5 ml air. Fase diam menggunakan plat silika G₆₀F₂₅₄ ukuran 3 x 7 cm. Ekstak kental daun kopi Robusta 5 mg dengan 2 ml etanol 96% ditotolkan menggunakan pipa kapiler ke plat silika G₆₀F₂₅₄, kemudian dimasukkan ke dalam chamber yang berisi eluen fase gerak. Plat silika tersebut kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan. Setelah kering disemprot menggunakan reagen AlCl₃ 10 % sebanyak 3 kali semprot.

Identifikasi noda yang terbentuk pada plat silika G₆₀F₂₅₄ di bawah sinar UV pada panjang gelombang 254 nm dan 366 nm. Noda berwarna merah muda menunjukkan sampel positif flavonoid, kemudian diukur nilai R_f, dengan menggunakan rumus:

$$R_f = \frac{\text{jarak rambat yang ditempuh fraksi}}{\text{jarak rambat yang ditempuh fase gerak}}$$

(Yohanes *et al*, 2012)

Analisis Kadar Flavonoid Total

Pembuatan larutan baku induk kuersetin 1000 ppm dengan menimbang 10 mg kuersetin dan dilarutkan dengan 10 ml etanol 96%. Pembuatan larutan baku kerja kuersetin 100 ppm dengan memipet 1 ml larutan baku induk dan ditambahkan 10 ml dengan etanol 96%. Pembuatan larutan blangko dengan memipet 1 ml AlCl₃ 10 % dan 8 ml asam asetat 5% dan menambahkan 10 ml etanol 96%.

Pengukuran absorbansi larutan baku kerja kuersetin 100 ppm dengan mengambil sebanyak 1 ml kuersetin 100 ppm ditambahkan 1ml AlCl₃ 10% dan 8 ml asam asetat 5%, kemudian diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum 420-520 nm. Pembuatan kurva baku kuersetin dengan cara membuat seri deret baku kuersetin yaitu 2 ppm, 3 ppm, 4 ppm, 5 ppm, dan 6 ppm, kemudian ditambahkan 5 ml etanol 96%. Masing-masing konsentrasi dari seri deret baku kuersetin dipipet 1 ml ditambahkan 1 ml AlCl₃ 10% dan 8 ml asam asetat 5%.

Penetapan kadar flavonoid total dengan menimbang 100 mg ekstrak daun kopi kemudian dilarutkan dengan 100 ml etanol 96%. Larutan tersebut dipipet 1 ml dan ditambahkan 1 ml larutan AlCl₃ 10% dan 8 ml asam asetat 5%, kemudian diukur absorbansinya menggunakan spektrofotometer Uv-Vis. Perhitungan kadar flavonoid total dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar total flavonoid} = \frac{C \times V \times 100}{M}$$

Keterangan:

C : Konsentrasi Kuersetin (ppm)

M : Berat Ekstrak (g)

V : Volume Ekstrak (ml)

Fp : Faktor pengenceran (ml)

(Hani dan Novena, 2019).

Analisis statistik dilakukan untuk mengetahui adanya pengaruh ketinggian tempat tumbuh terhadap kadar flavonoid total dan aktivitas antioksidan daun kopi Robusta, data yang dihasilkan di analisis ANOVA (*Analysis of Variance*) dan uji Korelasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penghitungan rendemen ekstrak, didapatkan persentase rendemen rata-rata dari ketinggian 122 mdpl sampai ketinggian 511 mdpl yaitu 45,54 % yang artinya hasil rendemen tersebut memiliki nilai yang baik. Rendemen dikatakan baik jika nilainya lebih dari 10% Hasil rendemen berhubungan dengan senyawa aktif dari suatu sampel, apabila nilai rendemen tinggi maka komponen senyawa aktif yang terkandung di dalamnya juga tinggi (Wardaningrum *et al.*, 2019).

Hasil pengukuran kondisi lingkungan

Suhu udara dari kelima ketinggian tempat antara 28-33⁰C. Intensitas cahaya antara 600-3000 lux. Ph tanah 6,8-7. Kelembaban udara dari lima ketinggian tersebut antara 61%-74%, dan kelembaban tanahnya sekitar 30%-68%.

Hasil Skrining Fitokimia

Tabel 1. Hasil Uji Fitokimia

Golongan Senyawa	Pereaksi	Hasil Pengamatan	ket
Alkaloid	Dragendroff	Warna coklat kemerahan	+
Flavonoid	Wilstatte	Warna orange, terdapat endapan coklat muda	+

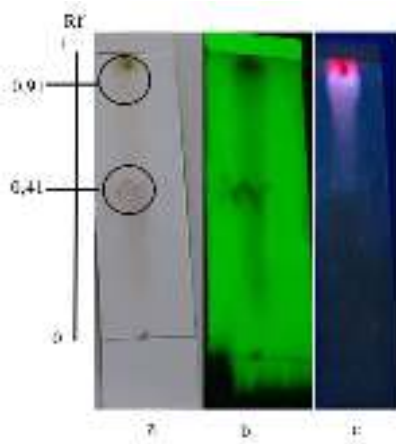
Berdasarkan Tabel 1 ekstrak daun kopi Robusta dari lima ketinggian tempat di Kabupaten Ngawi mengandung senyawa alkaloid yang ditunjukkan adanya warna coklat kemerahan pada sampel setelah diberi reagen Dragendroff. Ekstrak daun kopi juga mengandung senyawa flavonoid yang ditunjukkan dengan adanya warna coklat muda dan endapan putih setelah diberi reagen Wilstatte.

Hasil Uji Fitokimia Menggunakan Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Berdasarkan Gambar 2 hasil Kromatografi Lapis Tipis (KLT) menunjukkan bahwa ekstrak daun kopi Robusta mengandung senyawa alkaloid. Kandungan senyawa alkaloid ditunjukkan adanya warna merah muda pada pengamatan sinar UV 366 nm (Gambar 2) dengan nilai Rf yang baik yaitu 0,41 dan 0,91. Nilai Rf baik antara 0,2 – 0,9 (Anthony *et al*, 2011). Tanaman kopi Robusta mengandung dua jenis alkaloid berbeda. Jenis alkaloid tersebut diantaranya kafein (1,3,7- *N*-trimethylxanthine) dan trigonelin (asam 1- *N*-metilnikotinat) (Hiroshi, 2016). Berdasarkan Gambar 3 hasil Kromatografi Lapis Tipis (KLT) menunjukkan bahwa ekstrak daun kopi Robusta mengandung

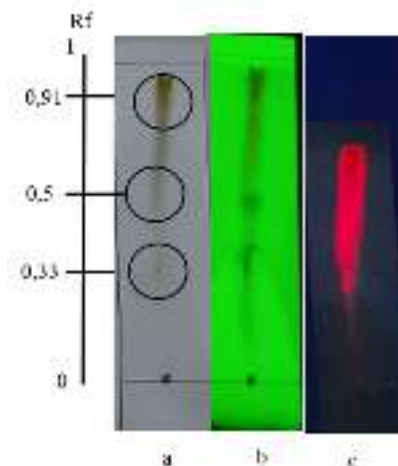
senyawa flavonoid. Kandungan senyawa flavonoid ditunjukkan adanya warna merah muda pada pengamatan sinar UV 366 nm (Gambar 3) dengan nilai Rf yaitu 0,33, 0,5 dan 0,91. Nilai Rf menunjukkan rentang nilai yang baik. Jenis flavonoid yang terdapat pada kopi Robusta diantaranya asam klorogenat, epigallocatechin, antosianin dan quercetin (Deanna,2018) .

Hasil Uji Fitokimia Kromatografi Lapis Tipis (KLT) Alkaloid



Gambar 1. Hasil Kromatografi Lapis Tipis (KLT) alkaloid (a) Cahaya tampak, (b) diamati dibawah sinar UV 254 nm, (c) diamati dibawah sinar UV 366 nm.

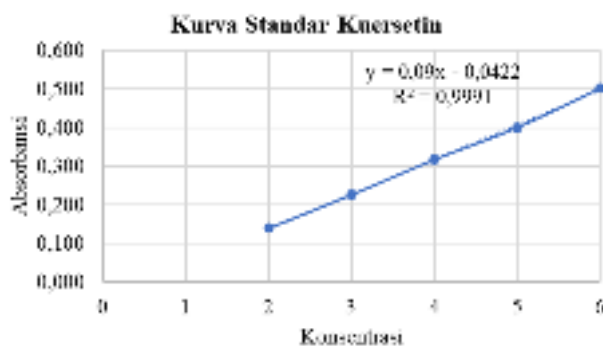
Hasil Uji Fitokimia Kromatografi Lapis Tipis (KLT) Flavonoid



Gambar 2. Hasil Kromatografi Lapis Tipis (KLT) flavonoid (a) Cahaya tampak, (b) diamati dibawah sinar UV 254 nm, (c) diamati dibawah sinar UV 366 nm.

Hasil Analisis Kadar Flavonoid Total

Penetapan kadar flavonoid total diawali dengan pengukuran absorbansi larutan standar kuersetin pada panjang gelombang 420 nm dengan konsentrasi 2 ppm, 3 ppm, 4 ppm, 5 ppm dan 6 ppm. Hasil absorbansi tersebut digunakan untuk menentukan kurva standar kuersetin.



Gambar 3. Kurva standar kuersetin pada panjang gelombang maksimum 420 nm.

Kurva standar kuersetin pada Gambar 4 dihasilkan dari absorbansi larutan baku pada berbagai konsentrasi yang diperoleh persamaan regresi $y = 0,09x - 0,0422$ dengan nilai korelasi (R^2) adalah 0,9991. Pada persamaan regresi tersebut y merupakan absorbansi dan x merupakan kadar flavonoid dalam sampel. Nilai korelasi (R^2) pada persamaan tersebut adalah 0,9991 mendekati 1 yang artinya terdapat hubungan antara konsentrasi larutan kuersetin dengan nilai absorbansinya (Syamsul *et al*, 2019).

Tabel 2. Nilai Kadar Flavonoid Total

Ketinggian tempat (mdpl)	Kadar Flavonoid Total (mgQE/g)
122	8,65 ± 0,806
204	7,82 ± 0,405
354	9,49 ± 1,096
434	17,82 ± 8,783
511	14,91 ± 5,133

Setelah didapatkan kurva standar kuersetin, kemudian dilakukan penghitungan kadar flavonoid total. Berdasarkan Tabel 2 kadar flavonoid total tertinggi terdapat pada ketinggian 434 mdpl yaitu 17,82 ± 8,783, yang artinya kadar flavonoid pada ekstrak sebanyak 17,82 mgQE (*Quersetin Equivalen*) /g. Kadar flavonoid total terendah terdapat pada ketinggian 204 mdpl yaitu 7,82 ± 0,405, artinya kadar flavonoid pada ekstrak sebanyak 7,82 mgQE (*Quersetin Equivalen*) /g.

Setelah didapatkan kadar flavonoid total tertinggi dan terendah, selanjutnya dilakukan uji lanjut menggunakan Anova dan uji korelasi. Pada hasil uji Anova nilai signifikansi yaitu 0,089 yang artinya tidak ada perbedaan secara signifikan pada rata-rata kadar flavonoid total dari kelima ketinggian tempat. Jika pengujian Anova memiliki hasil signifikan > 0,05 maka tidak ada pengaruh signifikan pada rata-rata hasil uji begitupun sebaliknya, jika hasil signifikan < 0,05 maka terdapat pengaruh signifikan pada rata-rata hasil uji (Arif *et al*, 2023).

Berdasarkan hasil uji korelasi (*Correlate Bivariate*) antara ketinggian tempat dengan kadar flavonoid total didapatkan nilai *pearson correlation* sebesar 0,587 yang artinya ketinggian tempat dengan kadar flavonoid total memiliki korelasi positif dengan kekuatan korelasi sedang. Nilai *pearson correlation* dapat menentukan tingkat kekuatan korelasi, diantaranya nilai *pearson correlation* 0.00 s/d 0.20 = tidak ada korelasi, 0.21 s/d 0.40 = korelasi lemah, 0.41 s/d 0.60 = korelasi sedang, 0.61 s/d 0.80 = korelasi kuat, dan 0.81 s/d 1.00 = korelasi sempurna (Arif *et al*, 2023).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa daun kopi Robusta dari kelima ketinggian tempat tumbuh mengandung senyawa alkaloid dan flavonoid. Kadar flavonoid total tertinggi terdapat pada ketinggian 434 mdpl yaitu 17,82 mgQE (*Quersetin Equivalen*) /g, sedangkan kadar

flavonoid total terendah terdapat pada ketinggian 204 mdpl yaitu sebanyak 7,82 mgQE (*Quersetin Equivalen*) /g. Ketinggian tempat tumbuh pada tanaman kopi Robusta di Kabupaten Ngawi tidak berpengaruh secara signifikan dan memiliki korelasi positif dengan kekuatan korelasi sedang terhadap kadar flavonoid total.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang terkait dan berkontribusi dalam penelitian ini, sehingga penelitian dapat terlaksana dengan baik. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada pihak pengulas jurnal dalam mengevaluasi, meninjau dan menilai jurnal yang diajukan untuk dipertimbangkan dalam proses publikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anthony C Moffat, M David Osselton BW. 2011. *Clarke's analysis of drugs and poisons*. Fourth Edi. Watts J, editor. USA: Pharmaceutical Press.
- Arif, Dzaki AA, Rizky MR. 2023. Anova dan Tukey HSD Perbandingan Produksi Padi Antara Tiga Kabupaten di Provinsi Jambi. *Jurnal Statistika Universitas Jambi*. 2(1), 23- 31.
- Deanna MM. 2019. "A Review of the Science Behind Colorful Plant-Based Foods and Practical Strategies for "Eating the Rainbow," *Journal of Nutrition and Metabolism*, vol. 19, p.1-19.
- Devi YP, Siti S & Nurwantoro. 2017. Antioksidan dan Kadar Fenol Berbagai Ekstrak Daun Kopi (*Coffea sp.*). *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 6(2), 89-92.
- Dinas Ketahanan Pangan dan Pertanian kabupaten Ngawi. 2023. Pameran Produk Unggulan UMKM Kabupaten Ngawi. <https://pertanian.ngawikab.go.id/2023/08/22/pameran-produk-unggulan-umkm-kabupaten-ngawi/>. Diakses pada 31 Oktober 2023.
- Elsa, 2018. Optimalisasi Variasi Pelarut dan Variasi lama Ekstraksi Ultrasonik Senyawa Aktif Alkaloid pada Tanaman Anting-Anting (*Acalypha indica* L) Serta Identifikasi Menggunakan Kromatografi Lapis Tipis. *Skripsi*. Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Malang.
- Hani A & Novena YL. 2019. Penetapan Kadar Flavonoid Total Alpukat (*Persea americana* Mill.) dengan Metode Spektrofotometri. *Jurnal Ilmiah Farmasi*. 15(2) 51-63.
- Hiroshi A. 2016. Metabolism of Alkaloids in Coffee Plants. *Brazilian journal of Plant Physiology*. Vol.18, No.1, p. 1–8.
- Mety H, Jayanti S, Rukiah L, Endang S & Nopryeni. 2021. Pelatihan Pembuatan Keripik Daun Kopi Di Desa Cugung Lalang Kecamatan Kepahiang Kabupaten Kepahiang. *Jurdimas (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat) Royal*.4(2) 141 – 146.
- Rintis M, Baskoro H & Rifai MM. 2019. Pengaruh Waktu Dan Suhu Terhadap Proses Pengeringan Bawang Merah Menggunakan *Tray Dryer*. *Jurnal Fluida*. 12(2) 43-49.
- Rubani A. 2022. Pengaruh Ketinggian Lokasi Tumbuh Terhadap Kadar Total Flavonoid Dan Daya Antioksidan Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata* (L.) R.M.King & H.Rob). *Skripsi*. Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Malang.
- Sawiji RT, Oriana E, La J, Komang I & Musthika T. 2022. Formulasi Dan Uji Aktivitas Antioksidan Body Lotion Ekstrak Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Dengan Metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). *Jurnal Ilmiah Manuntung*. 8(2) 255–265.
- Wardaningrum RY, Susilo J & Dyahariesti. (2019). Perbandingan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Terpurifikasi Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.) dengan Vitamin E. *Skripsi*. Program Studi Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Ngudi Waluyo. Semarang.

- Widiastuti AES. 2014. Skrining Fitokimia dan Identifikasi Komponen Utama Ekstrak Metanol Kulit Durian (*Durio zibethinus* Murr.). *Skripsi*. Program studi Pendidikan Kimia Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Yohanes A K, Fatimawali & Weny I W. 2012. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid dalam Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.). *Pharmacon*. 20(1) 47-52.