

Skrining Fitokimia Dan Evaluasi Sediaan Teh Celup Daun Kopi Arabika (*Coffea arabica* L)

Relin Yesika^{1*}, Eka Desnita², Elsa marsellinda³, Revivo Rinda Pratama⁴

¹Farmasi, Fakultas MIPA, Universitas Bengkulu, Bengkulu

^{2,3}Farmasi klinis, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Baiturrahmah, Padang

⁴Fakultas Kedokteran, Universitas Baiturrahmah, Padang

*E-mail: ryesika@unib.ac.id

ABSTRACT

Arabica coffee (Coffea arabica L.) leaf has long been used in traditional medicine for enhancing stamina, promoting diuresis, and stimulating appetite. Arabica coffee leaves are known to contain diverse bioactive secondary metabolites that contribute to antibacterial, antioxidant, anti-inflammatory, antidiabetic, and antidyslipidaemic activities. This study aimed to evaluate the phytochemical profile and sensory characteristics of Arabica coffee leaf tea formulated in tea bags. Phytochemical screening was conducted, followed by product evaluation through organoleptic testing, pH and Sensory evaluation. Sensory evaluation involved 25 untrained panelists using questionnaire. Phytochemical analysis confirmed the presence of alkaloids, phenols, flavonoids, terpenoids, and tannins in the leaves coffea arabica leaf. Organoleptic assessment showed a distinctive aroma, brownish-orange color, clear infusion, and bitter taste. The tea infusion exhibited acidic properties, with an average pH of 5. Sensory analysis of color indicated that 60% of panelists expressed strong liking, while 40% reported liking. Aroma evaluation showed that 16% expressed strong liking, 60% liking, and 24% a neutral response. Taste evaluation: 20% expressed strong liking, 20% liking, 36% a neutral response, and 12% expressed dislike. In conclusion, Arabica coffee leaf tea preparations have the potential to be developed as a health-promoting beverage with various beneficial properties similar to Camellia sinensis.

Keywords: Coffea leaves, Coffea arabica, Tea bags, Screening phytochemical

ABSTRAK

Salah satu tanaman yang kaya akan mamfaat adalah kopi arabika (*Coffea arabica* L). Secara tradisional, daun kopi arabika dipercaya memiliki mamfaat kesehatan seperti menambah stamina, memperlancar buang air kecil, serta meningkatkan nafsu makan. Daun kopi arabika mengandung berbagai metabolit sekunder seperti asam fenolik, flavonoid, fitosterol, asam amino, alkaloid, karotenoid, terpen, tanin, karotenoid, katekin, antosianin, teobromin, teofilin, kuersitrin, iso-kuersitrin, kaempferol, asam klorogenik mangiferin, iso-mangiferin, rutin, tanin, asam kafeik, kafein, trigonelin dan glikosida yang semuanya berperan penting dalam aktivitas antibakteri, antioksidan, antiinflamasi, antidiabetes, antidislipidemia. Metode penelitian ini meliputi uji skrining fitokimia dan evaluasi sediaan teh celup yang terdiri dari uji organoleptis, uji pH dan uji hedonik pada 25 panelis yairu mahasiswa menggunakan kuisioner. Hasil uji skrining fitokimia, daun kopi atau teh celup daun kopi arabika positif mengandung alkaloid, fenol, flavonoid, terpenoid dan tanin. Uji organoleptis teh celup daun kopi arabika memiliki aroma yang khas, warna jingga kecoklatan, cairan bening tranparan dan rasa pahit. pH teh celup daun kopi arabika cenderung asam dengan pH 5. Uji hedonik warna: sangat suka (60%), suka (40%); aroma: sangat suka (16%), suka (60%) dan netral (24%); rasa: sangat suka (20%), suka (20%), netral (36%) dan tidak suka (12%). Kesimpulannya sediaan teh daun kopi arabika dapat dibuat menjadi minuman sehat kaya mamfaat seperti teh *Camellia sinensis*.

Kata kunci: Daun Kopi, Kopi Arabika, Teh Celup, Skrining Fitokimia.

PENDAHULUAN

Pada era modern ini, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang pesat, terjadi perubahan pola hidup masyarakat yang dapat berdampak buruk terhadap kesehatan. Gaya hidup yang tidak sehat seperti konsumsi makanan dengan nutrisi tidak seimbang, kurangnya aktivitas fisik, kebiasaan merokok, konsumsi minuman beralkohol, serta kurang istirahat menyebabkan penurunan kondisi tubuh dan kualitas hidup masyarakat (1).

Di sisi lain, kesadaran masyarakat terhadap pentingnya menjaga kesehatan semakin meningkat. Salah satu upaya yang dilakukan adalah dengan memanfaatkan bahan alami yang berasal dari tanaman obat tradisional. Penggunaan obat tradisional di Indonesia telah menjadi bagian dari budaya dan diwariskan secara turun-temurun. Obat tradisional, termasuk jamu dan obat herbal, banyak digunakan oleh masyarakat karena dianggap lebih aman, mudah diperoleh, serta memiliki efek samping yang relatif kecil dibandingkan obat sintetis. Data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) menunjukkan bahwa sekitar 49,53% masyarakat Indonesia mengonsumsi jamu untuk menjaga kesehatan dan pengobatan (2).

Tanaman obat memiliki potensi besar untuk dikembangkan menjadi berbagai bentuk sediaan modern seperti obat herbal terstandar, fitofarmaka, maupun produk minuman kesehatan. Pemanfaatan tanaman obat sebagai bahan alami dalam bentuk minuman atau teh herbal menjadi salah satu cara yang paling mudah untuk dikonsumsi, memiliki cita rasa khas, dan memberikan manfaat fungsional bagi tubuh (2).

Salah satu tanaman yang kaya manfaat adalah kopi arabika (*Coffea arabica* L). Bagian daun kopi arabika mengandung berbagai metabolit sekunder seperti asam fenolik, flavonoid, fitosterol, asam amino, alkaloid, karotenoid, terpen, dan tanin (3,4). Daun kopi mengandung senyawa fenolik yang mirip tetapi tidak persis sama dengan daun teh (*Camellia sinensis*) (3). Penelitian lain menyatakan bahwa daun kopi mengandung karotenoid, katekin, antosianin, teobromin, teofilin, kuersitrin, iso-kuersitrin, kaempferol, asam klorogenik, mangiferin, iso-mangiferin, rutin, tanin, asam kafeik, kafein, trigonelin dan glikosida yang semuanya berperan dalam aktivitas antihipertensi, antibakteri, antioksidan, antiinflamasi, dan antijamur (5-7).

Secara tradisional, masyarakat percaya kopi arabika memiliki manfaat kesehatan seperti menambah stamina, mengobati sakit pinggang, memperlancar buang air kecil, serta meningkatkan nafsu makan (8). Daun kopi arabika telah diteliti memiliki aktivitas farmakologi seperti antidiabetes (9-12), antibakteri (13,14), antioksidan (3, 4, 15-17), antiinflamasi (4, 18,19), antihiperkolesterolemia dan antidislipidemia (20).

Dari uraian ini, teh daun kopi arabika dapat dipertimbangkan sebagai minuman sehat kaya manfaat seperti teh *Camellia sinensis*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder daun kopi arabika, pembuatan sediaan teh celup dan evaluasi sediaan teh celup serta uji hedonik sediaan teh celup daun kopi.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan seperti oven, teh celup food grade, grinder, pengayak, tabung reaksi, pipet tetes, waterbath, timbangan, spatel. Bahan yang digunakan adalah daun kopi arabika, reagen wagner, reagen dragendorff, reagen timbal asetat, reagen Lieberman-Burchard, FeCl_3 , etano, aqua dest, kertas pH universal.

Pembuatan teh celup daun kopi arabika

Pembuatan simplisia daun kopi dengan cara menimbang sebanyak 1 kg daun kopi kemudian disortasi basah. Kemudian daun kopi diiris menjadi ukuran lebih kecil 2-3 cm. Daun kopi yang telah dicuci, kemudian dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60°C . Kemudian dilakukan sortasi kering lalu simplisia dibuat serbuk dengan menggunakan alat grinder, kemudian serbuk diayak dengan pengayak 40-60. Serbuk yang halus ditimbang kemudian dimasukkan kedalam kantong teh celup food grade dengan berat 2 gram per kantong. Teh celup kemudian diseduh menggunakan air panas untuk uji hedonik (22).

Skrining uji fitokimia

1. Uji Senyawa Alkaloid: Serbuk simplisia sebanyak 0,5g ditambah 1 mL HCl 2 N dan 9 mL aquadest, lalu dipanaskan di atas waterbath selama 10 menit, dinginkan dan disaring. Filtrat digunakan untuk uji alkaloid. Masukkan 0,5-1 mL filtrat lalu tambahkan pereaksi Wagner, Mayer, atau Dragendorf. Hasil positif ditandai dengan terbentuknya endapan endapan coklat kemerahan setelah ditambahkan reagen Wagner, endapan kream ditambahkan reagen Mayer dan endapan coklat jingga kemerahan ditambah reagen Dragendorf (22-24).
2. Flavonoid: Serbuk simplisia sebanyak 1 g ditambah aqua dest-etanol (3:7) mL. Filtrat dimasukan 0,5-1 mL kedalam tabung reaksi, kemudia tambahkan beberapa tetes FeCl_3 . Timbulnya warna hijau menandakan keberadaan senyawa fenolik. Kemudian masukan filtrat kedalam tabung reaksi lain lalu tambahkan beberapa tetes larutan timbal asetat ($\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ 10%. Terbentuknya endapan berwarna kuning menjadi indikasi adanya flavonoid (22-24).
3. Uji Saponin: serbuk dipanaskan 1 g sampel dalam 10 mL aqua dest, kemudian disaring. Filtrat yang diperoleh ditambahkan 3 mL air suling dan dikocok intensif selama kurang lebih 5 menit. Munculnya busa setelah pengocokan menandakan adanya saponin (22-24).
4. Uji Steroid/terpenoid: serbuk dilarutkan dalam kloroform, kemudian ditambahkan beberapa tetes anhidrida asetat dan perlahan diteteskan 1mL H_2SO_4 pekat dari sisi tabung. Terjadi perubahan warna hijau kebiruan hingga hijau zamrud mengindikasikan adanya kandungan Steroid. Sedangkan perubahan warna merah, ungu, atau cokelat mengindikasikan adanya kandungan triterpenoid (22-24).
5. Uji Tanin: Pada larutan yang mengandung tanin, penambahan larutan gelatin bersama natrium klorida menghasilkan endapan putih kekuningan sebagai tanda adanya tanin. Atau dengan penambahan reagen

Ferri Klorida 1% yang menghasilkan perubahan warna biru, hijau, atau hijau kecokelatan yang mengonfirmasi adanya tanin (22-24).

Evaluasi Sediaan Teh Celup

Uji Organoleptik: dilakukan dengan menguji rasa, warna, aroma dan bentuk. 2) Uji pH: uji pH dilakukan dengan menggunakan kertas pH universal. 3) Uji Hedonik. Uji ini dilakukan dengan mengamati warna, aroma, rasa oleh panelis. Panelis yang diuji dalam penelitian ini adalah mahasiswa Universitas Bengkulu dengan jumlah panelis sebanyak 25 orang. Panelis diminta untuk memberikan tanggapan mengenai tingkat kesukaan terhadap sediaan teh seduh daun kopi arabica serta kesediaan mereka untuk mengisi lembar uji berdasarkan kode. Prosedur pengujian yang dilakukan adalah dengan memberikan sediaan seduh kemudian setiap panelis diminta untuk mengisi lembar uji sesuai dengan pendapat pribadinya. Dalam penelitian ini skala yang digunakan oleh peneliti terdiri dari 5 skala yaitu: (1) sangat tidak suka, (2) tidak suka, (3) netral, (4) suka, dan (5) sangat suka (21, 25)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan Sediaan Teh Celup

Teh celup adalah produk teh kering yang terdiri dari bahan tunggal atau campuran dari beberapa jenis bahan atau dengan penambahan bahan pangan lain yang diperbolehkan sesuai ketentuan yang berlaku serta dikemas dan siap diseduh (26). Konsumen lebih cenderung menyukai teh celup daripada teh seduh dikarenakan teh celup lebih praktis dalam proses pembuatannya dan tidak membutuhkan waktu yang lama untuk menyeduhnya (27).

Daun kopi arabica (*Coffea arabica* L) yang kaya akan mamfaat dapat dijadikan produk teh celup sehat seperti teh *Camellia sinensis*. Hal ini karena daun kopi mengandung senyawa fenolik yang mirip tetapi tidak persis sama dengan daun teh (*Camellia sinensis*) (3). Teh celup daun kopi dibuat dengan cara menghaluskan simplisia kering, serbuk yang halus ditimbang kemudian dimasukkan kedalam kantong teh celup food grade dengan berat 2 gram per kantong.

Evaluasi Sediaan Teh Celup Daun Kopi Arabika

Uji Organoleptik dilakukan dengan menguji warna, rasa, aroma dan bentuk (21, 28). Hasil uji organoleptis sediaan teh celup daun kopi arabika yang dazpat dilihat pada tabel 1. Aroma teh celup daun kopi memiliki aroma yang khas, tidak terlalu mirip dengan aroma teh *Camelia sinensis*, memiliki warna jingga kecokelatan yang sama dengan warna teh *Camelia sinensis* dan memiliki rasa yang pahit dengan rasa kelat ringan setelah meminumnya, kemudian dari tekstur cairan bening transparan.

Tabel 1. Uji organoleptis sediaan teh celup daun kopi yang telah diseduh

Parameter	Keterangan
Aroma	Khas
Warna	Jingga kecokelatan

Rasa	Pahit
Tekstur	Cair bening transparan

Uji pH dilakukan dengan cara mencelupkan sehelai kertas pH universal kedalam air seduhan kopi arabika kemudian angkat dan tunggu beberapa detik lalu cocokan perubahan warna yang terbentuk dengan skala warna yang ada pada kemasan indikator pH universal untuk menentukan nilai pH. pH air seduhan teh celup menunjukkan pH 5 yang cenderung sedikit asam.

Uji Hedonik dilakukan dengan mengamati warna, aroma, dan rasa. Uji hedonik digunakan agar kita dapat mengetahui tingkat kesukaan dan melihat penerimaan panelis terhadap sediaan teh celup yang telah dibuat peneliti sebelumnya. Pengujian ini dilakukan pada 1 formulasi atau yang disebut evaluasi sampel tunggal (single sample evaluation) yang diukur dengan 5 skala yaitu: (1) sangat tidak suka, (2) tidak suka, (3) netral, (4) suka, dan (5) sangat suka (21, 25)

Tabel 2. Uji Hedonik seduhan teh celup daun kopi arabika

Skala	% Kesukaan Panelis		
	Warna	Aroma	Rasa
5	60	16	20
4	40	60	20
3	0	24	36
2	0	0	12
1	0	0	0

Seduhan teh daun kopi arabika yang diuji kepada pinalis tidak diberikan campuran gula. Dari warna seduhan teh, penerimaan pinalis dominan sangat suka (60%) dan suka (40%). Dari segi kesukaan aroma, 16% sangat menyukai aroma teh daun kopi arabika, 60% suka dan 24% merasa netral terhadap aroma teh daun kopi arabika, sedangkan dari segi rasa 20% sangat suka dan suka rasa pahit dari teh kopi arabika, 36% merasa netral terhadap rasa pahit teh daun kopi arabika dan 12% lainnya merasa tidak suka dengan rasa pahit dan cenderung ada rasa kelat ringan setelah minum teh.

Uji Skrining Fitokimia Daun Kopi Arabika

Pada penelitian ini hasil uji skrining fitokimia the celup daun kopi arabika mengandung alkaloid, fenol, flavonoid, tanin, dan steroid (lihat tabel 3). Uji alkaloid menggunakan pereaksi Dragendorff, penambahan reagen Dragendorff pada filtrat simplisia daun kopi arabika menghasilkan endapan berwarna jingga kemerahan, yang menunjukkan hasil positif terhadap senyawa alkaloid (lihat tabel 3). Alkaloid dalam simplisia daun kopi berada dalam bentuk kation ($R-NH^+$) pada suasana asam. Kation alkaloid bereaksi dengan anion kompleks bismut iodida (BiI_4^-) dari reagen Dragendorff. Kemudian reaksi ini membentuk garam kompleks alkaloid–bismut iodida yang tidak larut dalam air dan membentuk endapan jingga hingga merah kecokelatan (29, 30). Pereaksi alkaloid lain yang digunakan adalah pereaksi Wagner. Penambahan reagen Wagner pada ekstrak menghasilkan endapan coklat kemerahan yang menunjukkan hasil positif terhadap alkaloid (lihat tabel 3), akibat terbentuknya kompleks tidak larut antara alkaloid dan ion poliiodida dari reagen Wagner (30).

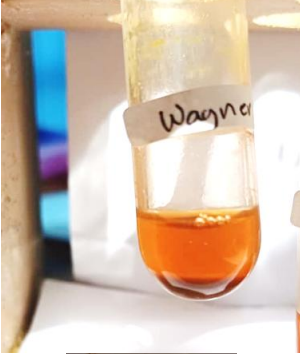
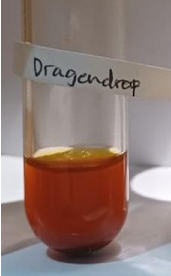



Larutan ferri klorida (Fe^{3+}) digunakan untuk mendeteksi senyawa fenolik, termasuk fenol sederhana, tanin, dan flavonoid tertentu. Senyawa fenolik memiliki gugus hidroksil fenolat ($-\text{OH}$) yang terikat pada cincin aromatik. Dalam kondisi netral–sedikit basa, sebagian gugus $-\text{OH}$ fenolik akan melepaskan proton (H^+) dan membentuk ion fenolat ($-\text{O}^-$). Ion Fe^{3+} dari ferri klorida berikatan dengan oksigen bermuatan negatif ($-\text{O}^-$) dari senyawa fenolik. Kompleks besi(III)–fenolat yang terbentuk bersifat stabil dan berwarna, dengan variasi warna tergantung struktur senyawa fenolik. Fenol sederhana cenderung berwarna hijau (30, 31).



Flavonoid merupakan senyawa polifenol yang memiliki gugus hidroksil ($-\text{OH}$). Salah satu pereaksi yang dapat digunakan untuk uji flavonoid adalah timbal asetat ($\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$), Pereaksi timbal asetat bereaksi dengan gugus $-\text{OH}$ fenolik dari simplisia daun kopi arabika tersebut. Ion Pb^{2+} dari timbal asetat berikatan dengan oksigen dari gugus hidroksil flavonoid. Terbentuk kompleks timbal–flavonoid yang bersifat tidak larut dan membentuk endapan berwarna kuning atau kuning kecokelatan (30-34). Hasil uji flavonoid daun kopi arabika setelah ditambahkan timbal asetat membentuk endapan kuning yang dapat dilihat pada tabel 3.

Uji Liebermann–Burchard (LB test) dapat mendeteksi keberadaan steroid dan triterpenoid (terutama sterol seperti kolesterol, fitosterol) dalam sampel secara kualitatif. Munculnya warna biru kehijauan atau hijau zamrud pada uji Liebermann–Burchard menunjukkan adanya senyawa steroid, sedangkan warna merah atau ungu lebih mengarah pada triterpenoid (29-31). Pada uji ini penambahan pereaksi Liebermann–Burchard menghasilkan warna ungu gelap kemerahan yang dapat dilihat pada tabel 3.

Uji tanin dengan Ferri Klorida (FeCl_3 Test) bertujuan untuk mendeteksi keberadaan tanin, yaitu senyawa polifenol yang memiliki banyak gugus hidroksil fenolik. Larutan ferri klorida (FeCl_3) yang digunakan untuk uji tanin adalah 1–5%. Positif tanin bila warna yang terbentuk setelah diberi larutan ferri klorida adalah biru tua / biru kehitaman atau hijau tua / hijau kecokelatan hingga kehitaman. Mekanisme reaksi yang terjadi adalah Ion Fe^{3+} dari FeCl_3 berikatan dengan gugus $-\text{OH}$ fenolik pada tanin. Terbentuk kompleks besi(III)–fenolat yang bersifat berwarna gelap dan stabil. Jenis tanin menentukan warna kompleks: tanin terhidrolisis menghasilkan kompleks biru kehitaman dan tanin terkondensasi menghasilkan kompleks hijau kehitaman (29-31). Pada penelitian ini, filtrat larutan daun kopi arabika setelah diberi FeCl_3 menghasilkan warna hijau gelap coklat kehitaman yang dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji skrining fitokimia daun kopi arabika

Nama uji	Reagen	Reaksi	Gambar hasil	Hasil
Uji alkaloid	Pereaksi Wagner	endapan coklat kemerahan		Positif
	Pereaksi Dragendorff	endapan jingga gelap kemerahan	 	Positif
Uji fenol/ flavonoid	Uji ferri klorida	warna hijau gelap kehitaman		Positif
	Pereaksi timbal asetat	endapan berwarna kuning		Positif

Nama uji	Reagen	Reaksi	Gambar hasil	Hasil
Uji Steroid/terpenoid	Lieberman-Burchard	Steroid → warna hijau kebiruan hingga hijau zamrud Triterpenoid → warna merah, ungu, atau coklat		Positif triterpenoid
Uji Tanin	Reagen Ferri Klorida 1%	biru, hijau, atau hijau kecokelatan		Positif

SIMPULAN

Evaluasi sediaan teh celup daun kopi memiliki aroma yang khas, warna jingga kecokelatan, rasa pahit dan bentuk cairan bening transparan. pH seduhan teh daun kopi arabika yaitu 5. Uji hedonik air seduhan teh kopi daun kopi murni, dari segi warna pilihan panelis dominan sangat suka (60%) dan suka (40%), dari segi aroma paling banyak suka (60%), dan untuk rasa pilihan panelis beragam sangat suka (20%), suka (20%), netral (36%) dan tidak suka (12%). Uji skrining fitokimia membuktikan bahwa teh daun kopi arabika mengandung alkaloid, fenol, flavonoid, terpenoid dan tanin.

DAFTAR ACUAN

1. Arnanda, Q.P. and Nuwarda, R.F. (2019) 'Penggunaan radiofarmaka teknesium-99m dari senyawa glutation dan flavonoid sebagai deteksi dini radikal bebas pemicu kanker', *Farmaka*, 17(2), pp. 236–243.
2. Andriati, A., & Wahjudi, R. T. (2016). Tingkat penerimaan penggunaan jamu sebagai alternatif penggunaan obat modern pada masyarakat ekonomi rendah-menengah dan atas. *Masyarakat, Kebudayaan dan Politik*, 29(3), 133-145.
3. Ngamsuk, S., Huang, T.C. and Hsu, J.L. (2019) 'Determination of phenolic compounds, procyanidins, and antioxidant activity in processed *Coffea arabica* L. leaves', *Foods*, 8(9), p. 389.

4. Perera, D.S.M. et al. (2021) 'Anti-inflammatory and antioxidant properties of Coffea arabica/reduced graphene oxide nanocomposite', *Material Science Research India*, 18(3), pp. 305–317.
5. Patay, E.B. et al. (2016) 'Histological and phytochemical studies of Coffea benghalensis compared with Coffea arabica', *Farmacina*, 64(1), pp. 125–130.
6. Chen, X.M., Ma, Z. and Kitts, D.D. (2018) 'Effects of processing method and age of leaves on phytochemical profiles and bioactivity of coffee leaves', *Food Chemistry*, 249, pp. 143–153.
7. Yohannis, E. et al. (2024) 'Phytochemical constituents and ethnomedicinal uses of coffee leaves', *Journal of Food Composition and Analysis*, 135, p. 106570.
8. Detia, G., Kencanawati, I. and Haryanto, T. (2024) 'Pengolahan minuman kawa: kajian etnobotani dalam pembelajaran biologi', *Jurnal Pendidikan MIPA*, 14(2), pp. 298–306.
9. Martina, S.J. and Yohana, I. (2021) 'The effect of Gayo Arabica coffee leaf extract on blood sugar levels in rats with type 2 diabetes mellitus', *International Journal of Medical Research & Health Sciences*, 10(10), pp. 64–69.
10. Nascimento, G.O. et al. (2023) 'Hypoglycemic effect of Coffea arabica leaf extracts and major bioactive constituents', *Journal of Biomolecular Structure and Dynamics*, 41(24), pp. 14871–14886.
11. Fibrianto, K., Martati, E. and Bimo, I.A. (2023) 'The potentials of Robusta (*Coffea robusta* L.) and Arabica (*Coffea arabica* L.) coffee leaf by-product as anti-diabetic drinks', *Canrea Journal: Food Technology, Nutrition, and Culinary Journal*, pp. 154–166.
12. Ramos, J.A.V. et al. (2025) ' α -Glucosidase inhibitory and antioxidant activity of Coffea arabica leaf extracts', *Journal of Herbs, Spices & Medicinal Plants*, 31(2), pp. 224–236.
13. Safrida, Y.D., Hardiana, H. and Gusrianti, E. (2021) 'Inhibitory test of ethanol extract of Arabica coffee leaves against *Escherichia coli*', *JUKEMA*, 7(2), pp. 132–136.
14. Amaliana, A., Nasution, H.M., Lubis, M.S. and Rahayu, Y.P. (2025) 'Formulasi dan uji aktivitas antibakteri sediaan sabun cair ekstrak etanol daun kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) terhadap *Staphylococcus aureus*', *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, pp. 882–892.
15. Marcheafave, G.G., Tormena, C.D., Pauli, E.D., Rakocevic, M., Bruns, R.E. and Scarminio, I.S. (2019) 'Experimental mixture design solvent effects on pigment extraction and antioxidant activity from *Coffea arabica* L. leaves', *Microchemical Journal*, 146, pp. 713–721.
16. Lee, K.I., Pyo, B.S., Choi, C.H. and Cha, S.W. (2022) 'Radical scavenging active compound screening analysis in *Coffea arabica* L. leaf extract', *Korean Journal of Medicinal Crop Science*, 30(4), pp. 264–277.
17. Mesquita Júnior, G.A.D. et al. (2022) 'Chemical characterisation and antibacterial potential of *Coffea arabica* L. leaves', *Phytochemical Analysis*, 33(7), pp. 1036–1044.

18. Kiattisin, K., Nitthikan, N., Poomanee, W., Leelapornpisid, P., Viernstein, H. and Mueller, M. (2019) 'Anti-inflammatory, antioxidant activities and safety of *Coffea arabica* leaf extract for alternative cosmetic ingredient', *Chiang Mai Journal of Science*, 46(2), pp. 284–294.
19. Wenas, D.M., Aliya, L.S. and Janah, N.U. (2020) 'Aktivitas antiinflamasi ekstrak etanol daun kopi arabika (*Coffea arabica* L.) pada edema tikus', *Buletin Penelitian Tanaman Rempah dan Obat*, 31(2), pp. 75–82.
20. Simões, M. H. S., Salles, B. C. C., Duarte, S. M. D. S., Silva, M. A. D., Viana, A. L. M., Moraes, G. D. O. I. D., ... & Paula, F. B. D. A. (2022). Leaf extract of *Coffea arabica* L. reduces lipid peroxidation and has anti-platelet effect in a rat dyslipidemia model. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 58, e19562.
21. Yuliasuti, D., Safira, D.S. and Sari, W.Y. (2022) 'Pembuatan dan evaluasi sediaan teh celup herbal', *Jurnal Farmasetis*, 11(1), pp. 35–42.
22. Phuyal, A., Ojha, P. K., Guragain, B., & Chaudhary, N. K. (2019). Phytochemical screening, metal concentration determination, antioxidant activity, and antibacterial evaluation of *Drymaria diandra* plant. *Beni-Suef University Journal of Basic and Applied Sciences*, 8(1), 16.
23. Handayani, R. (2021). Efek Perasan Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) Untuk Membunuh Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Ilmiah Farmasi Simplisia*, 1(2), 104-111.
24. Abubakar, A. R., & Haque, M. (2020). Preparation of medicinal plants: Basic extraction and fractionation procedures for experimental purposes. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*, 12(1), 1-10.
25. Mayor, M.C., Sampe, Y., Wambrauw, J.J.A., Wandik, R.S., Rahayu, E.S. and Wicaksono, F. (2025) 'Uji organoleptik teh herbal kulit buah naga (*Hylocereus polyrhizus*) kombinasi jahe (*Zingiber officinale*)', *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Kedokteran*, 4(1), pp. 403–413.
26. Badan Standardisasi Nasional (2013) SNI 3836:2013 Teh kering dalam kemasan. Jakarta: BSN.
27. Wansi, S. and Wael, S. (2014) 'Analisis kadar klorin pada teh celup berdasarkan waktu seduhan', *BIOPENDIX*, 1(1), pp. 22–31.
28. Fadhilah, R.M.W., Wila, I.L., Kiik, R.V., Rodinah, I., Sau, B.L.B., Bokotei, M.I.W. and Apsari, R.D.A. (2024) 'Formulasi dan uji evaluasi sediaan teh', *Farmaka*, 22(3), pp. 407–419.
29. Evans, W.C. (2009) *Trease and Evans' pharmacognosy*. 16th edn. London: Elsevier Health Sciences.
30. Banu, K.S. and Cathrine, L. (2015) 'General techniques involved in phytochemical analysis', *International Journal of Advanced Research in Chemical Science*, 2(4), pp. 25–32.
31. Pandey, A. et al. (2018) 'Optimization of ultrasonic-assisted extraction of phenolics using RSM', *Industrial Crops and Products*, 119, pp. 218–225.

32. Azwanida, N.N. (2015) 'A review on the extraction methods used in medicinal plants: principle, strength and limitation', *Medicinal & Aromatic Plants*, 4(196).
33. Sofowora, A., Ogunbodede, E. and Onayade, A. (2013) 'The role of medicinal plants in disease prevention strategies', *African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines*, 10(5), pp. 210–229.