

REVIEW METODE EKSTRAKSI DAN KANDUNGAN KIMIA BUNGA KOPI (*Coffea Sp.*)

Mega Karina Putri^{1*}, Andita Eltivitasari², M. Alif Fajri³

^{1,3}STIKes Akbidyo, Yogyakarta, Indonesia

² Poltekkes Bhakti Setya Indonesia, Yogyakarta, Indonesia

Email: megakarinaputri@akbidyo.ac.id

*corresponding author

ABSTRAK

Negara Indonesia menjadi salah satu negara dengan produksi kopi terbesar didunia bersama dengan India, Brazil dan Thailand. Kopi dapat dikembangkan menjadi bermacam produk seperti minuman, kosmetika dan pengobatan herbal. Sudah banyak penelitian review yang dilakukan pada bagian biji kopi, namun belum terdapat penelitian review tentang bunga kopi. Padahal bunga kopi mempunyai berbagai macam kandungan senyawa kimia yang mempunyai manfaat. dengan mengoptimalkan pemanfaatan bunga kopi diharapkan dapat menjadi produk dengan nilai ekonomi lebih tinggi seperti produk parfum dan aromaterapi. Review ini dilakukan untuk mengetahui kandungan kimia yang terdapat dalam bunga kopi dan metode ekstraksinya. Metode penelitian yang digunakan dengan merangkum hasil penelitian primer dan sekunder berupa artikel penelitian, data artikel, dan review artikel. Review ini dibuat dengan penelusuran PICO yang berasal dari berbagai database. Review dari 9 jurnal didapatkan bahwa ekstraksi bunga kopi dapat dilakukan dengan berbagai macam metode, seperti maserasi, destilasi uap, enflurasi, *hydrodisfusion* (hidrosol), *Solid-Phase Microextraction* (SMPE), *Pressurized Hot Water Extraction* (PHWE), dan *Ultrasound-assisted Extraction* serta menggunakan beberapa pelarut, contohnya heksan, diklormetan, kloroform, metanol, metanol 80%, metanol 70%, dan air. Senyawa kimia yang terkandung di dalam bunga kopi telah berhasil diidentifikasi. Jenis kandungan senyawa dan kadar kandungan senyawa kimia yang didapatkan tergantung dari metode ekstraksi yang digunakan. Metode ekstraksi terbaik berdasarkan banyaknya jenis metabolit sekunder yang berhasil diekstraksi adalah SPME. Metode SMPE dapat mengekstraksi lebih dari 100 senyawa yang terkandung di dalam bunga kopi. Sedangkan, metode ekstraksi terbaik berdasarkan karakteristik minyak bunga kopi adalah *hydrodiffusion*, dimana hasil dari ekstraksi yaitu *water aromatic* mempunyai karakteristik bau yang sangat menyerupai bunga kopi.

Kata kunci: bunga kopi, ekstraksi, metolit sekunder, SPME, *hydrodiffusion*

Abstract

Indonesia is one of the countries with the largest coffee production in the world along with India, Brazil, and Thailand. The potential benefits of coffee can be developed into various products, such as beverages, cosmetics, and herbal medicine. There have been many review studies conducted on coffee beans, but there has been no review research on coffee flowers. In fact, coffee flower contain various chemical compounds that have benefits. By optimizing the use of coffee flowers, it is hoped that it can become a product with higher economic value, such as perfume and aromatherapy products. This review was carried out to determine the chemical content contained in coffee flowers and the extraction method. The research method used is to summarize the results of primary and secondary research in the form of research articles, article data and review articles. This review was created by searching PICO from various database. A review of 9 journals found that coffee flower extraction can be done using various methods, such as maceration, steam distillation, enfluration, *hydrodisfusion* (hydrosol), *Solid-Phase Microextraction* (SMPE), *Pressurized Hot Water Extraction* (PHWE), and *Ultrasound-assisted Extraction* and uses several solvents, for example hexane, dichormethane, chloroform, methanol, methanol 80%, methanol 70%, and water. The chemical compounds contained in coffee flowers have been identified. The type of compound content and the level of chemical compound content obtained depend on the extraction method used. The best extraction method based on the number of types of secondary metabolites that have been successfully extracted is SPME. The SMPE

method can extract more than 100 compounds contained in coffee flowers. Meanwhile, the best extraction method based on the characteristics of coffee flower oil is hydrodiffusion where the result of the extraction, namely aromatic water, which has a characteristic smell that closely resembles coffee flowers.

Keywords: coffee flower, hydrodiffusion, secondary metabolite, SPME

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan Negara penghasil kopi terbesar ke 3 setelah Brazil dan Vietnam dengan total produksi sebanyak 11.850 ribu kantong, dimana ukuran per kantong 60 kg. Tanaman kopi merupakan tanaman Spermatophyta dan termasuk ke dalam family Rubiaceae. Kopi dapat tumbuh di daratan rendah (minimum 200 mdpl) sampai daratan tinggi (maksimal 1.950 mdpl) tergantung dari jenis kopi (Maxiselly et.al. 2023). Bagian tanaman kopi telah dikembangkan menjadi produk-produk bermanfaat, contohnya biji kopi yang dibuat menjadi minuman (Solikatun et.al., 2015) dan produk kosmetik (Rahmat et.al., 2020; Handayani dan Muchlis, 2021), kulit biji kopi digunakan sebagai pupuk kompos (Suloi, 2019) dan teh cascara (Wibowo, Suprayogi & Pranowo, 2021; Nuraini et.al., 2019; Harahap et.al., 2022), daun kopi dibuat menjadi minuman kesehatan (Lazuardina et.al., 2022) dan bunga kopi dibuat menjadi teh (Supeno et.al. 2020). Berbagai macam diversifikasi produk yang telah dibuat dengan memanfaatkan bagian-bagian tanaman kopi terdapat suatu bagian yang dapat dioptimalkan kegunaannya yaitu bunga kopi.

Bunga kopi belum dimanfaatkan secara optimal karena fokus utama pemanfaatan tanaman kopi ada dibagian bijinya. Bunga kopi merupakan produk sampingan karena dapat dipanen setelah penyerbukan tanpa menimbulkan risiko terhadap produksi biji. Secara umum, bunga kopi dapat digunakan secara keseluruhan atau sebagai air bunga pada beberapa produk makanan dan kosmetik atau dapat dibuat sebagai minuman seperti teh (Wirz et.al., 2022). Selain itu, bunga kopi dapat dikembangkan menjadi parfum dan aromaterapi. Pemanfaatan bunga kopi dapat dilakukan seperti pemanfaatan bunga-bunga lain, seperti mawar, melati dan kenanga, karena bunga kopi mempunyai senyawa aromatik yang berbau seperti melati (Fahrulsyah et.al., 2019; Supeno et.al., 2020; Rahmawati et.al., 2020).

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan pada *systematic review* ini dengan merangkum hasil penelitian primer dan sekunder berupa artikel penelitian, data artikel, dan review artikel. *Systematic review* ini dibuat dengan penelusuran *Problem, intervention, comparison* dan *outcome* (PICO). Adapun PICO yang digunakan pada *systematic review* ini adalah *Problem* yaitu metode ekstraksi dengan *Intervention* berupa bunga kopi, *Comparison* adalah ekstrak bunga kopi dan *Outcome* yang didapatkan karakteristik minyak bunga kopi atau kandungan kimia minyak bunga kopi.

A. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Kriteria inklusi yang digunakan terdiri dari : jurnal eksperimental, data artikel, dan *review article*, jurnal berupa *full text*, dan jurnal yang dipublikasikan tahun 1995 – 2022. Sedangkan, untuk kriteria eksklusi yang digunakan adalah jurnal berbayar.

B. Metode Penelusuran

Penelusuran penelitian ini dilakukan dengan pencarian yang mengacu dari berbagai *database* yaitu , *Google Scholar* (Google Cendekia), *Science direct*, dan Pubmed.

C. Metode Seleksi dan Assesment

Desain penelitian dalam jurnal digunakan penelitian primer dan sekunder berupa artikel penelitian, data artikel, dan review artikel. Jurnal yang digunakan berupa jurnal *full text* dan terbit antara tahun 1995-2022. Hasil pencarian jurnal tersaji pada Tabel I.

Tabel 1. Hasil pencarian jurnal dari berbagai database penelusuran

No.	Addres	Keyword	Result	Appropriate
1.	Science direct	Coffee flower extraction	3.593	6
		Phytochemical coffee flower	1.363	3
		Volatile coffee flower	1.969	4
2.	Pubmed	Coffee flower extraction	31	8
		Phytochemical coffee flower	3	1
		Volatile coffee flower	1	0
		Coffee flower extraction	61.700	15
3.	Google Scholar (Google Cendekia)	Phytochemical coffee flower	23.300	5
		Volatile coffee flower	31.100	16
		Ekstraksi bunga kopi	5.070	4
		Fitokimia bunga kopi	1.180	-
		Minyak bunga kopi	13.000	6

D. Penyarian Data

Jurnal terpilih untuk *review* yaitu jurnal yang mencantumkan metode ekstraksi bunga kopi atau kandungan kimia pada hasil ekstraksi bunga kopi atau minyak bunga kopi yang dirangkum dari berbagai jurnal. Hasil penyaringan jurnal yang telah disesuaikan dengan kriteria inklusi dan eksklusi diperoleh 9 jurnal yang dapat digunakan pada penelitian *systematic review* ini.

Tabel 2. Hasil penelusuran jurnal yang digunakan dalam *review*

No.	Addres	Keyword	Result	Appropriate
1.	Science direct	Coffee flower extraction	3.593	-
		Phytochemical coffee flower	1.363	-
		Volatile coffee flower	1.969	2
2.	Pubmed	Coffee flower extraction	31	1
		Phytochemical coffee flower	3	-
		Volatile coffee flower	1	-
		Coffee flower extraction	61.700	-
3.	Google Scholar (Google Cendekia)	Phytochemical coffee flower	23.300	2
		Volatile coffee flower	31.100	2
		Ektraksi bunga kopi	5.070	1
		Fitokimia bunga kopi	1.180	-
		Minyak bunga kopi	13.000	1
		Total		9

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jurnal yang dipilih pada *systematic review* telah disesuaikan dengan kriteria inklusi dan eksklusi serta analisis PICO. PICO yang digunakan adalah *Problem* (P) = metode ekstraksi dengan *Intervention* (I) = bunga kopi, *Comparison* (C) = ekstrak bunga kopi dan *Outcome* (O) = karakteristik minyak bunga kopi

atau kandungan kimia minyak bunga kopi. Sembilan jurnal telah terpilih berdasarkan penelusuran berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.

Tabel 3. Hasil jurnal yang menunjukkan adanya metode ekstraksi bunga kopi atau kandungan senyawa kimia bunga kopi

No.	Nama/Judul/ Tahun	Metode Ekstraksi	Karakteristik Ekstrak	Kandungan Senyawa Kimia
1.	Emura et.al./The Volatile Constituents of The Coffee Flower (<i>Coffea arabica</i> L.)/1997	Destilasi uap	-	Senyawa volatil sebanyak 47 dengan kandungan utama <i>phenylacetone nitrile</i> (32,1%).
2.	Nohara et.al. /Epoxygeraniol and Epoxynerol from Coffee Flower (<i>Coffea arabica</i> L.)/1997	-	-	2,3-epoxygeraniol, 6,7- epoxygeraniol, 2,3-epoxynerol, dan 6,7-epoxynerol
3.	Chairgulprasert & Kongsuwankeeree/Preliminary Phytochemical Screening and Antioxidant Activity of Robusta Coffee Blossom/2017	Maserasi dengan berbagai pelarut	-	Ekstrak heksan, diklormetan dan metanol : terpenoid, flavonoid, dan alkaloid
4.	Syamsudin, Hafsah & Iriawati/Data Set on Volatile Compound of Coffee Flowers at Different Annual Rainfall/2019	<i>Solid-Phase Microextraction</i> (SMPE)	-	Bunga kopi yang dipanen pada curah hujan :
				a. 1.500 – 2.000 mm/tahun sebanyak 77 senyawa volatil berhasil diidentifikasi dengan kromatografi gas dengan 5 senyawa kadar tertinggi seperti <i>butanenitrile</i> , 2-methyl; 2-butenic acid, <i>buthyl ester</i> ; <i>tridecane</i> ; <i>pentadecane</i> dan 8-heptadecene.
				b. 2.000 – 2.500 mm/tahun sebanyak 58 senyawa volatil berhasil diidentifikasi dengan kromatografi gas dengan 5 senyawa kadar tertinggi antara lain <i>butanenitrile</i> , 2-methyl; <i>pentadecane</i> ; <i>tridecane</i> ; <i>tetradecane</i> dan 8-heptadecene.
				c. 2.500 – 3.000 mm/tahun sebanyak 109 senyawa volatil berhasil diidentifikasi dengan kromatografi gas dengan 5 senyawa kadar tertinggi terdiri dari <i>butanenitrile</i> , 2-methyl; <i>tridecane</i> ; <i>tetradecane</i> , <i>pentadecane</i> dan 8-heptadecene
				d. 3.000 – 3.5000 mm/tahun sebanyak 68 senyawa volatil berhasil di

				identifikasi dengan kromatografi gas dengan 5 senyawa kadar tertinggi seperti <i>butanenitrile</i> , <i>2-methyl</i> ; <i>tridecane</i> ; <i>tetradecane</i> , <i>pentadecane</i> dan <i>8-heptadecene</i> .
5.	Nguyen et.al./Use of Coffee Flowers as a Novel Resource for The Production of Bioactive Compounds, Melanoidins, and Biosugars/2019	Pressurized Hot Water Extraction (PHWE)	-	<i>Soluble sugars</i> , <i>insoluble sugars</i> (glukosa, arabinosa, galaktosa, xilosa, manosa, dan ramnosa), <i>phenolic acids</i> , alkaloid, flavonoid, dan antosianin. Trigonelin, kafein, <i>protocatechuic acid</i> , <i>caffeic acid</i> , asam galat, asam klorogenat, dan protein
6.	Rahmawati et.al./Kajian Ekstraksi Komponen Aromatik Bunga Kopi Robusta/2020	Maserasi menggunakan heksan, <i>hydrodisfusi on</i> (hidrosol) dan enflurasi	Maserasi : aroma menyerupai bunga kopi <i>Hydrodisfusi on</i> (hidrosol) : aroma sangat menyerupai bunga kopi Enflurasi : aroma tidak menyerupai bunga kopi	15 senyawa kimia dengan 3 senyawa kimia dengan kadar terbesar yaitu <i>1-methylbutyl hexadecanoate pentanoic acid</i> ; <i>5-hydroxy</i> -, <i>2,4-di-t-butylphenyl esters</i> , dan <i>1,4-Dimethyl-4,5,7,8-tetrahydromimidazo[4,5-E]-1,4-diazepin-5,6(6H)-dione</i> 23 senyawa kimia dengan 3 senyawa kimia terbesar antara lain <i>2H-pyran-3-ol,6-ethenyltetrahydro-2,2,6-trimethyl</i> ; <i>cyclohexasiloxane-dodecamethyl</i> , dan <i>2H-pyran-3-ol,6-ethenyltetrahydro-2,2,6-trimethyl</i> 38 senyawa kimia dengan 3 senyawa kimia terbesar adalah <i>1,3-benzodioxole,5-(2-propenyl)</i> ; kafein, dan <i>1,3-benzodioxole, 5-(2-propenyl)</i>
7.	Hafsah, Iriawati & Syamsudin/Dataset of Volatile Compounds from Flowers and Secondary Metabolites from The Skin Pupl, Green Beans, and Peaberry Green Beans of Robusta Coffee/2020	<i>Solid-Phase Microextraction</i> (SMPE)	-	107 senyawa yang berhasil diidentifikasi dengan kromatografi gas dengan 5 senyawa tertinggi <i>pentadecane</i> ; <i>linalool</i> ; <i>tridecane</i> ; <i>1-tridecane</i> ; dan <i>2,6-octadien-1-ol, 3,7-dimethyl-(Z)</i>
8.	Wirz et.al./Coffee Flower as a Promosing Novel Food-Chemical Characterization and Sensory Evaluation/2022	Maserasi menggunakan air, metanol 70%, dan kloroform	Analisis sensorik : jerami, hop, sage, apricot kering dan madu. Selain rasa utama : rasa bunga kopi	Ekstrak air : kafein, asam klorogenat, trigonelin, asam malat, asam format, asam sukinat, asam kuinat, asam asetat, asam fumarat, asam laktat, rabinosa, manosa, dan glukosa Ekstrak metanol 70% : kafein, asam klorogenat, <i>3,4-dicaffeoylquinic acid</i> , dan <i>3,5-dicaffeoylquinic acid</i> Ekstrak kloroform : asam lemak jenuh, <i>monounsaturated fatty acids</i> dan <i>polyunsaturated</i>

9.	Shen et al./Comparison of Chemical Compositions, Antioxidant Activities, and Acetylcholinesterase Inhibitory Activities Between Coffee Flowers and Leaves as Potential Novem Foods/2022	Ultrasound-assisted Extraction menggunakan metanol 80%	-	<i>fatty acids</i> Fenil propanoid, flavonoid, alkaloid, sakarida, asam karboksilat dan turunannya, lipid, senyawa heterosiklik asam amino dan turunannya,. Contoh senyawanya <i>2-methoxy-4-vinylphenol</i> ; <i>1,2-diphenyl-1-methyl-2-trimethylsilyl-ethylene</i> ; <i>2-hydroxyl-6-methyl-benzaldehyde</i> ; <i>quinic acid</i> ; <i>n-hexadecanoic acid</i> ; <i>caffeine</i> ; <i>2,2'-methylenebis[6-(1,1-dimethylethyl)-4-methyl-phenol]</i> ; <i>catechol</i> , dan <i>2,3-dihydro-benzofuran</i>
----	---	--	---	---

Tanaman kopi dewasa dapat memproduksi 30.000-40.000 bunga/tahun. Bentuk bunga kopi mirip seperti bunga melati dengan mahkota berwarna putih. Kelopak bunganya berwarna hijau, pangkal bunga menutupi bakal buah yang terdiri dari 2 bakal biji. Umumnya bunga kopi mulai mekar pada awal musim kemarau dan akhir musim kemarau telah berkembang menjadi buah yang siap petik ((Chairgulprasert dan Kongsuwankeeree, 2017; Fahrulsyah et.al., 2019; Rahmawati et.al., 2020). Bunga kopi yang belum mengalami penyerbukan mempunyai aroma kuat, terutama setelah pertama kali tersiram air hujan. Hal tersebut menandakan bahwa bunga kopi mempunyai kandungan minyak atsiri yang potensial untuk dimanfaatkan (Fajrin, 2017). Bunga kopi merupakan penentu penting kuantitas dan kualitas buah kopi karena membantu penyerbukan dan meningkatkan hasil buah. Selain itu, bunga kopi juga mencegah dehidrasi, melindungi dari serangan serangga, dan melepaskan eksudat selama perkembangan bunga (Mayer et.al., 2013).

Berbagai macam metabolit sekunder yang terkandung dalam bunga kopi telah berhasil diidentifikasi, seperti fenil propanoid, terpenoid, flavonoid, alkaloid (kafein), antosianin, *phenolic acids*, trigonelin, *protocatechuic acid*, *caffeic acid*, asam galat, asam klorogenat, *3,4-dicaffeoylquinic acid*, dan *3,5-dicaffeoylquinic acid*, asam organik (seperti : asam malat, asam format, asam sukinat, asam kuinat, asam asetat, asam fumarat, asam laktat, asam karboksilat dan turunannya), asam amino dan turunannya, lipid, protein, *soluble sugars*, *insoluble sugars* (glukosa, arabinosa, galaktosa, xilosa, manosa, dan ramnosa) asam lemak jenuh, *monounsaturated fatty acids* dan *polyunsaturated fatty acids* (Chairgulprasert & Kongsuwankeeree, 2017; Nguyen et.al., 2019).

Komponen senyawa volatil bunga kopi telah dilaporkan oleh Rahmawati et.al., (2020), Emura et.al., (1997), dan Nohara et.al., (1997) yaitu terdiri dari *phenylacetone nitrile*, *1,2-oxolinalool*, *1,2-epoxylinalool*, *2,3-epoxygeraniol*, *6,7-epoxygeraniol*, *2,3-epoxynerol*, dan *6,7-epoxynerol*. Selain itu, juga terdapat senyawa *butanenitrile*, *2-methyl,2-butenic acid*, *buthyl ester*, *tridecane*, *1-tridecane pentadecane*, *8-heptadecene*, *1-methylbutyl hexadecanoate pentanoic acid*, *5-hydroxy-2,4-di-t-butylphenyl esters*, *1,4-dimethyl-4,5,7,8-tetrahydromimidazo[4,5-E]-1,4-diazepin-5,6(6H)-dione*, *2H-pyran-3-ol,6-ethenyltetrahydro-2,2,6-trimethyl*, *cyclohexasiloxane-dodecamethyl*, *2H-pyran-3-ol,6-ethenyltetrahydro-2,2,6-trimethyl*, *1,3-benzodioxole,5-(2-propenyl)*, *1,3-benzodioxole*, *5-(-2-propenyl)*, *linalool*, *2,6-octadien-1-ol*, *3,7-dimethyl-(Z)*, *2-methoxy-4-vinylphenol*, *1,2-diphenyl-1-methyl-2-trimethylsilyl-ethylene*, *2-hydroxyl-6-methyl-benzaldehyde*, *n-hexadecanoic acid*, *2,2'-methylenebis[6-(1,1-dimethylethyl)-4-methyl-phenol]*; *catechol*, dan *2,3-dihydro-benzofuran* (Hafsah et.al., 2020; Rahmawati et.al., 2020; Syamsudin

et.al., 2019). Komponen senyawa yang bervariasi dalam bunga kopi mengakibatkan variasi pada efek farmakologi, misalnya kafein, trigonelin, dan asam galat dapat mempengaruhi rasa bunga kopi dan aktivitas antioksidannya. Kafein digunakan sebagai stimulan untuk meningkatkan kewaspadaan dan konsentrasi. Trigonelin berperan secara tidak langsung pada pembentukan rasa kopi selama proses sangrai. Trigonelin dapat terdegradasi selama proses sangrai dengan suhu tinggi (160-230°C), sehingga menghasilkan asam nikotinat (vitamin B3) dan piridin (Mizuno et.al., 2014). Asam nikotinat digunakan dalam obat-obatan untuk mencegah aterosklerosis dan gangguan metabolisme, serta menyediakan nutrisi dan energi (Jackevicius & Krumholz, 2014). Asam galat juga merupakan senyawa fenolik yang telah terbukti meningkatkan memori pasif, antiinflamasi, antikanker (Subramanian et.al., 2015).

Kandungan metabolit sekunder bunga kopi dapat di ekstraksi dengan berbagai macam metode antara lain hidrosol, enflurasi, maserasi, destilasi uap, SPME, PHWE dan *Ultrasound-assisted Extraction*. Berdasarkan jurnal yang digunakan pada penelitian *systematic review* ini dapat diketahui bahwa perbedaan metode ekstraksi dapat berpengaruh terhadap kandungan senyawa bunga kopi yang terestkraksi baik jenis kandungan senyawa dan kadar kandungan senyawa kimia.

Metode ekstraksi terbaik berdasarkan banyaknya jenis metabolit sekunder yang berhasil diekstraksi adalah SPME. SPME merupakan hasil pengembangan dari metode ekstraksi konvensional seperti *Solid Phase Extraction* (SPE) dan *Liquid Liquid Extraction* (LLE). SPME menggunakan fiber silika tipis yang dilapisi dengan film polimer tipis, seperti polimetilsiloksan (PDMS) yang digunakan untuk mengisolasi dan mengkonsentrasikan zat terlarut ke dalam berbagai bahan pelapis. Tahap preparasi sampel dapat digabungkan menjadi satu proses dalam satu alat yang sama serta proses identifikasi dapat langsung dihubungkan dengan kromatografi gas (*Gas Chromatography/GC*) atau LC (*Liquid Chromatography*) (Sajid et. al., 2019; Mottaleb, Meziani, & Islam, 2019).

Prinsip metode SPME adalah partisi antara matriks sampel dengan media ekstraksi. Kapasitas SPME tergantung pada ekstraksi analit sampel ke dalam lapisan adsorpsi SPME. Setelah periode pengambilan sampel, ekstraksi dianggap selesai ketika mencapaikesetimbangan. Rentang waktu tertentu diperlukan agar mencapai kesetimbangan antara zat terlarut dalam sampel dengan lapisan SPME. Idealnya, kesetimbangan terjadi sebelum zat terlarut yang diekstraksi ditarik untuk dideporpsi ke dalam instrumen. Zat terlarut yang teradsorpsi dipindahkan melalui lapisan SPME ke dalam sistem saluran inlet yang mendesorpsi zat terlarut menjadi solute gas pada GC dan solute cair pada LC.

Metode SPME dikembangkan untuk dapat mengekstraksi senyawa-senyawa volatil sehingga senyawa-senyawa tersebut dapat dibuat profilnya dan diukur kadarnya. Pengembangan metode SMPE dilakukan untuk mengakomodir kelemahan pada metode yang sebelumnya sudah ada, seperti hidrodestilasi, *microwave extraction*, dan pelarut, dimana metode tersebut membutuhkan proses penggilingan sampel dan penambahan pelarut. Salah satu kelemahan metode-metode tersebut adalah beberapa bahan kimia yang terkandung di dalam sampel tidak dapat terekstraksi dengan sempurna, sehingga tidak semua senyawa dapat diidentifikasi.

Metode ekstraksi terbaik berdasarkan karakteristik minyak bunga kopi adalah *hydrodiffusion*. Penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati et.al. (2020) menyatakan bahwa minyak bunga kopi yang dihasilkan dari ekstraksi metode *hydrodiffusion* dapat menghasilkan aroma sangat menyerupai bunga kopi dibandingkan dengan ekstraksi metode maserasi dan enflurasi. Minyak bunga kopi yang dihasilkan diketahui mengandung senyawa aromatik berupa 1,2-oxolinalool, 1,2 epoxylinalool, senyawa turunan fenitana, turunan epoxygeraniol (2,3-epoxygeraniol dan 6,7-epoxygeraniol) dan epoxynerol. Uji organoleptis aroma minyak bunga kopi dilakukan oleh petani kopi, dimana mereka telah terbiasa mencium

bau bunga kopi. Responden pada uji ini sebanyak 5 orang petani (Fahrulsyah et.al., 2019). *Water aromatic* merupakan hasil akhir yang diperoleh pada metode hidrodestilasi atau hidrosol dengan aroma mendekati bahan bakunya. Hal tersebut dikarenakan adanya kontak antara uap air dan bahan yang dibantu dengan penggunaan suhu 40° pada alat *rotary evaporation* (Rahmawati et.al., 2020).

Penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati et.al., (2020) membandingkan minyak bunga kopi sebelum penyerbukan dan setelah penyerbukan. Hasil penelitian menyatakan bahawa rendemen tertinggi minyak bunga kopi yang berasal dari bunga kopi yang belum mengalami penyerbukan. Rendemen minyak bunga kopi sebelum penyerbukan mempunyai nilai tertinggi, dikarenakan kondisi kelopak bunga sudah mekar dengan sempurna, belum mengalami proses oksidasi dan aroma bunga kopi yang masih berbau wangi. Minyak bunga kopi memiliki nilai tambah kopi sebesar 59,3% dengan nilai keuntungan sebesar Rp 553.932 dari 1 kg bunga kopi (Fahrulsyah et.al., 2019).

KESIMPULAN

Metode ekstraksi terbaik berdasarkan banyaknya jenis metabolit sekunder yang berhasil diekstraksi adalah SPME. Metode SMPE dapat mengekstraksi 100 senyawa lebih yang terkandung di dalam bunga kopi. Sedangkan, Metode ekstraksi terbaik berdasarkan karakteristik minyak bunga kopi adalah hidrodestilasi, dimana hasil dari ekstraksi yaitu *water aromatic* mempunyai karakteristik bau yang sangat menyerupai bunga kopi.

REFERENSI

- Chairgulprasert, V., & Kongsuwankeeree, K. (2017). Preliminary Phytochemical Screening and Antioxidant Activity of Robusta Coffee Blossom. *Thammasat International Journal of Science and Technology*, 22(1), 1–8. <https://doi.org/10.14456/tijsat.2017>.
- Emura, M., Nohara, I., Toyoda, T., & Kanisawa, T. (1997). The Volatile Constituents of The Coffee Flower (*Coffea arabica* L.). *Flavour and Fragrance Journal*, 12, 9-13
- Fahrulsyah, F., Utomo, T. P., Suroso, E., & Hidayati, S. (2019). Analisis Nilai Tambah Minyak Bunga Kopi Robusta Di Provinsi Lampung. *Seminar Nasional Lahan Kering Ke-5, XXX(Xxx)*, 1–10. <http://repository.lppm.unila.ac.id/16147/>
- Hafsah, H., Iriawati, I., & Syamsudin, T. S. (2020). Dataset of volatile compounds from flowers and secondary metabolites from the skin pulp, green beans, and peaberry green beans of robusta coffee. *Data in Brief*, 29, 105219. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2020.105219>
- Maxiselly, Y., Anjarsari, I. R.D., & Sari, D. N. (2023). *Pemanfaatan Limbah Teh dan Kulit Kopi Sebagai Bentuk Hilirisasi Ke Dalam Beberapa Produk Layak Guna*. Deepublish. Yogyakarta
- Mayer, J. L. S., Carmello-Guerreiro, S. M., & Mazzafera, P. (2013). A Functional Role For The Collecters Of Coffee Flowers. *AoB PLANTS*, 5 (June), 1–13. <https://doi.org/10.1093/aobpla/plt029>
- Mottaleb, M. A., Mezziani, M. J., & Islam, M. R. (2019). Solid-phase Microextraction and Its Application to Natural Products and Biological Samples. *Plant Analysis : Chemical and Biological*, 1–25. Doi: 10.1002/9780470027318.a9905.pub2
- Nguyen, T. M. T., Cho, E. J., Song, Y., Oh, C. H., Funada, R., & Bae, H. J. (2019). Use of coffee flower as a novel resource for the production of bioactive compounds, melanoidins, and bio-sugars. *Food Chemistry*, 299(November 2018), 125120. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.125120>
- Nohara, I., Emura, M., Toyoda, T., & Kanisawa, T. (1997). Epoxygeraniol and Epoxyneryl from Coffee Flower (*Coffea arabica* L.). *Journal of Essential Oil Research*. 9, 727-729
- Rahmawati, S. H., Utomo, T.P., Hidayati, S., & Suroso, E. (2020). Kajian Ekstraksi Komponen Aromatik

- Bunga Kopi Robusta (*Coffea chanepora*). *Journal of Tropical Upland Resources (J. Trop. Upland Res.)*, 2(1), 121–131. <https://doi.org/10.23960/jtur.vol2no1.2020.87>
- Sajid, M., Nazal, M.K., Rutkowska, M., Szczepańska, N., Namieśnik, J., & Płotka-Wasyłka J. (2019). Solid Phase Microextraction: Apparatus, Sorbent Materials, and Application. *Critical Reviews In Analytical Chemistry*. 49(3). 271-288. doi: 10.1080/10408347.2018.1517035
- Shen, X., Nie, F., Fang, H., Liu, K., Li, Z., Li, X., Chen, Y., Chen, R., Zheng, T., & Fan, J. (2022). Comparison of Chemical Compositions, Antioxidant Activities, and Acetylcholinesterase Inhibitory Activities Between Coffee Flowers and Leaves as Potential Novel Foods. *Food Science and Nutrition*. 1-13
- Silva, L. V., Nelson, D.L., Drummond, M.F.B., Dufosse, L., & Gloria, M.B.A. (2005). Comparison of Hydrodistillation Methods for The Deodorization of Turmeric. *Food Research International*, 38(8-9), 1087-1096
- Suloi, A. N.F. (2019). Pemanfaatan Limbah Kulit Kopi sebagai Upaya Pemberdayaan Ibu-Ibu Rumah Tangga di Desa Latimojong, Kabupaten Enkerang, *Agrokreatif : Jurnal Ilmiah Pengabdian kepada Masyarakat*, 5(3), 246-250
- Supeno, B., Meidiwarman, Tarmizi, Fauzi, M. T., & Haryanto, H. (2020). Inovasi Penolahan Limbah Bunga Kopi untuk Minuman The Sebagai produk Sampingan Petani Kopi di Wilayah Hutan Kemasyarakatan Sesaot, *Jurnal Pepadu*, 1 (2), 144-150
- Syamsudin, T. S., Hafsah, H., & Iriawati, I. (2019). Data Set on Volatile Compound of Coffee Flowers at Different Annual Rainfall, *Data in Brief*, 26 (2019), 104418
- Wibowo, R. H. A., Suprayogi, & Pranowo, D. (2021). Pembuatan Minuman Teh Cascara dari Kulit Buah Kopi Robusta (*Coffea canephora*) UB Forest Gunung Arjuna (kajian Waktu pengeringan dan Waktu Penyeduhan), *Skripsi*, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang
- Wirz, K., Schwarz, S., Richling, E., Walch, S. G., & Lachenmeier, D. W. (2022). Coffee Flower as a Promising Novel Food – Chemical Characterization and Sensory Evaluation, *Biology and Life Sciences Forum*, 2022 (2), 1-6.