

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Karakteristik teh daun kopi robusta

Bahan baku yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun kopi robusta tua yang didapatkan dari Kebun Induk Kopi Robusta, Kecamatan Pupuan, Kabupaten Tabanan. Direktorat Jenderal Kekayaan Intelektual Tahun 2017 menyatakan bahwa Kecamatan Pupuan memiliki ketinggian tempat 597-1.807 m dpl dengan suhu 24°C-30°C dan memiliki kandungan tanah hara organik yang tinggi serta luas lahan pertanian tertinggi kedua di Provinsi Bali setelah Buleleng.



Gambar 7 Kebun Induk Kopi Robusta

Daun kopi robusta yang sudah tua merupakan daun yang berwarna hijau tua dan mengkilap, berada diurutan kelima hingga kedelapan dari ujung daun, dan berusia kurang lebih lima sampai enam minggu setelah kemunculan. Rata-rata umur daun kopi adalah satu tahun, setelah itu akan berguguran. Selama periode pertumbuhan, tanaman akan mensintesis metabolit sekunder dan senyawa bioaktif dengan jumlah yang berbeda (Yusdian dkk., 2018). Pada penelitian ini, digunakan

daun kopi robusta masa panen. Daun kopi yang sudah terkumpul selanjutnya dilakukan proses pengeringan.



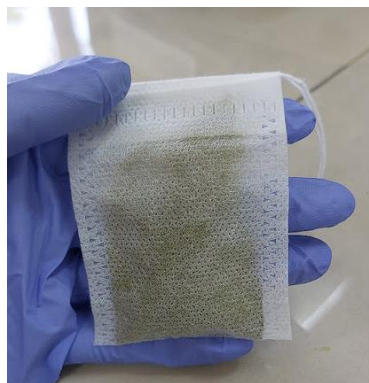
Gambar 8 Daun kopi robusta kering

Selanjutnya daun kopi robusta yang sudah kering diblender hingga mendapatkan serbuk, setelah diperoleh serbuk dilakukan pengayakan menggunakan ayakan 40 mesh, untuk memisahkan sampel dari benda lain ataupun sampel yang masih memiliki ukuran besar. Sampel yang telah halus ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 9 Serbuk daun kopi robusta

Setelah diperoleh serbuk halus, sampel dimasukkan kedalam kantong teh celup sebanyak 2 gram perkantong. Kemudian dilakukan penyeduhan kantong teh celup dalam 200 mL air mineral dengan suhu 90°C selama 5 menit.



Gambar 10 Kantong teh celup daun kopi robusta

2. Kandungan metabolit sekunder pada teh daun kopi robusta

Senyawa-senyawa yang dianalisis meliputi senyawa flavonoid, alkaloid, fenol, tanin, saponin, dan triterpenoid. Hasil uji fitokimia teh daun kopi robusta dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2
Hasil Uji Fitokimia Teh Daun Kopi Robusta

No	Jenis Uji	Hasil	Keterangan
1.	Flavonoid	Positif	Terdapat perubahan warna kuning pekat berubah menjadi tidak berwarna saat penambahan HCl
2.	Alkaloid		
	a. Dragendorff	Negatif	Tidak ada endapan merah-coklat
	b. Mayer	Negatif	Tidak ada endapan putih-kuning
	c. Wagner	Negatif	Tidak ada endapan coklat/merah
3.	Fenol	Positif	Terdapat perubahan warna menjadi hijau tua / hitam kebiruan
4.	Tanin	Positif	Terdapat perubahan warna biru-hijau
5.	Saponin	Positif	Terdapat busa setinggi 1 cm yang stabil
6.	Triterpenoid	Negatif	Tidak ada cincin kuning

Dari tabel 2 maka disimpulkan bahwa teh daun kopi robusta mengandung senyawa metabolit sekunder berupa flavonoid, fenol, tanin, dan saponin.

3. Aktivitas antiinflamasi pada teh daun kopi robusta

Stabilisasi membran eritrosit telah digunakan sebagai metode untuk mengetahui aktivitas antiinflamasi secara *in vitro*. Dari hasil pengamatan yang telah dilakukan, diperoleh persentase stabilisasi membran eritrosit yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3
Stabilisasi Membran Eritrosit

Jenis Sampel	Konsentrasi Teh Daun Kopi Robusta (ppm)	Kontrol Uji Teh Daun Kopi Robusta	Larutan Uji (Teh Daun Kopi Robusta)	Kontrol Negatif	% Stabilisasi	Rata-rata Stabilisasi %
Kontrol Positif (Na diklofenak)	100	0.0007	0.0144	0.0203	99.33	99.33
		0.0007	0.0144	0.0203	99.33	
		0.0007	0.0144	0.0203	99.33	
Teh Daun Kopi Robusta	25	0.0080	0.0321	0.0203	98.81	98.81
		0.0080	0.0322	0.0203	98.81	
		0.0080	0.0322	0.0203	98.81	
	50	0.0129	0.0400	0.0203	98.67	98.67
		0.0130	0.0400	0.0203	98.67	
		0.0130	0.0400	0.0203	98.67	
	100	0.0249	0.0465	0.0203	98.94	98.94
		0.0249	0.0465	0.0203	98.94	
		0.0249	0.0465	0.0203	98.94	
	200	0.0438	0.0662	0.0203	98.90	98.90
		0.0438	0.0662	0.0203	98.90	
		0.0438	0.0662	0.0203	98.90	
	400	0.0813	0.1034	0.0203	98.91	98.91
		0.0814	0.1035	0.0203	98.91	
		0.0815	0.1036	0.0203	98.91	
	800	0.1447	0.1703	0.0203	98.74	98.74
		0.1450	0.1705	0.0203	98.74	
		0.1451	0.1708	0.0203	98.73	

Berdasarkan tabel di atas, hasil uji aktivitas antiinflamasi menggunakan metode stabilisasi membran sel darah merah manusia seluruh konsentrasi

berpotensi sebagai antiinflamasi dengan presentase tertinggi 98,94% dan terendah adalah 98,67%.

Dari hasil uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov* (Lampiran 6) dan uji Levene (Lampiran 7) terhadap persen stabilitas Teh Daun Kopi Robusta pada konsentrasi 25, 50, 100, 200, 400, dan 800 ppm serta Na diklofenak sebagai kontrol positif pada konsentrasi 100 ppm diperoleh hasil seluruh sampel uji terdistribusi normal namun varian data tidak homogen, sehingga dilanjutkan dengan uji Kruskal Wallis (Lampiran 8) karena syarat homogenitasnya belum terpenuhi. Pada uji tersebut, data persen stabilitas pada semua kelompok sampel uji berbeda secara bermakna maka, dilanjutkan ke uji Beda Nyata Terkecil (BNT/LSD). Tujuannya adalah untuk menentukan kelompok mana yang memberikan nilai yang berbeda secara bermakna dengan kelompok lainnya. Hasil Uji Beda Nyata Terkecil menunjukkan seluruh konsentrasi identik dengan Na diklofenak yang ditunjukkan dengan $P \leq 0,05$ (Lampiran 9).

4. Organoleptis pada teh daun kopi robusta

Uji organoleptis teh daun kopi robusta diujikan terhadap 30 panelis yang tidak terlatih. Uji organoleptis terhadap warna, aroma dan rasa, berikut penilaian dari 30 panelis, disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 4
Hasil Uji Organoleptis

Kategori	Penilaian	Teh Daun Kopi Robusta	
		n	%
Warna	1. Bening	0	0
	2. Hijau muda	0	0
	3. Kuning-kemerahan	20	66,67
	4. Coklat	10	33,33%
Aroma	1. Tidak ada aroma	0	0
	2. Sedikit aroma	0	0

Rasa	3. Aroma khas teh	30	100
	4. Aroma khas teh yang kuat	0	0
	1. Sangat tidak suka	0	0
	2. Tidak suka	1	3,33
	3. Biasa saja	7	23,33
	4. Suka	18	60
	5. Sangat suka	4	13,33

Berdasarkan penilaian uji organoleptis terhadap teh daun kopi robusta, penilaian terhadap warna dinilai menghasilkan warna kuning-kemerahan oleh 20 orang dan 10 orang menilai warnanya coklat. Pada penilaian aroma seluruh responden memberikan penilaian aroma khas teh celup hijau. Kemudian, pada penilaian rasa 4 orang sangat suka, 18 orang suka, 7 orang biasa saja, dan 1 orang tidak suka. Berdasarkan hasil uji organoleptis dapat disimpulkan bahwa teh daun kopi robusta berpotensi diterima oleh masyarakat sebagai minuman fungsional kedepannya.

B. Pembahasan

1. Kandungan metabolit sekunder pada teh daun kopi robusta

Senyawa metabolit sekunder dalam daun kopi robusta dapat diketahui dengan melakukan uji skrining fitokimia. Pada penelitian ini dilakukan secara kualitatif. Metode ini tidak memberikan informasi tentang jumlah senyawa yang hadir, tetapi lebih fokus pada pengenalan keberadaan mereka. Dalam penelitian yang dilakukan senyawa yang dianalisis meliputi senyawa flavonoid, alkaloid, fenol, tanin, saponin, dan triterpenoid. Dari hasil skrining fitokimia terhadap teh daun kopi robusta, metabolit sekunder yang terkandung antara lain flavonoid, fenol, tanin, dan saponin.

a. Flavonoid

Flavonoid merupakan kelompok senyawa bioaktif hasil metabolit sekunder yang berperan pada aktivitas antioksidan karena mampu mendonorkan atom hidrogen untuk menangkap radikal bebas. Senyawa golongan flavonoid diketahui memiliki fungsi untuk melindungi struktur sel, meningkatkan efektivitas vitamin C, antiinflamasi serta antibiotik (Adzkiya & Hidayat, 2022). Salah satu hal yang mempengaruhi kandungan flavonoid adalah pemilihan suhu dan waktu penyeduhan. Hal ini dikarenakan peningkatan aktivitas antioksidan dipengaruhi oleh peningkatan kadar total fenol dan kadar total flavonoidnya. Dalam penelitian Dewata, dkk (2017) melaporkan bahwa flavonoid tahan terhadap proses pemanasan hingga suhu 100°C selama 5 menit.

b. Fenol

Fenol merupakan senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan oleh tumbuhan sebagai respon terhadap stres lingkungan. Senyawa fenol berfungsi sebagai pelindung terhadap sinar UV-B dan kematian sel untuk melindungi DNA dari dimerisasi dan kerusakan (Hanin & Pratiwi, 2017). Berdasarkan penelitian oleh Cahyani (2015) daun kopi robusta tua memiliki kandungan total fenol dan antioksidan yang paling besar dibandingkan dengan daun kopi robusta muda maupun daun kopi arabika tua dan muda. Selain itu, metode pengeringan juga berpengaruh terhadap kandungan metabolit sekundernya. Penelitian Dharma (2020) menyatakan bahwa, pengeringan dengan metode diangin-anginkan memiliki kapasitas antioksidan dan total fenol tertinggi dibandingkan pengeringan di bawah sinar matahari, rumah kaca, dan juga oven.

c. Tanin

Tanin ialah senyawa aktif pada tumbuhan yang masih golongan flavonoid, mempunyai rasa sepat pada makanan. Tanin merupakan polifenol berbentuk kompleks dengan protein membentuk kopolimer. Biasanya tanin ada pada buah belum masak, batang dan daun-daunan (Mabruroh, 2015). Tanin juga memiliki senyawa epigalokatekin galat yang merupakan penyusun flavonoid, berperan sebagai antioksidan terbesar selain *quercetin* pada senyawa flavonoid. Oksidasi tanin dipengaruhi oleh oksigen, cahaya, pH larutan (Dewiansyah dkk., 2022).

d. Saponin

Saponin merupakan glikosida triterpenoid atau steroid dengan berat molekul tinggi alami dengan distribusi yang sangat luas di dalam tumbuhan (Indriani, 2021). Daun kopi robusta dapat dimanfaatkan sebagai teh karena senyawa saponin bersifat polar yaitu dapat larut dalam air (hidrofilik). Sama seperti flavonoid, fenol, dan tanin, kadar saponin juga dipengaruhi oleh suhu. Semakin tinggi suhu pemanasan yang dilakukan maka kadar saponin cenderung mengalami penurunan (Chairunnisa, 2019).

2. Aktivitas antiinflamasi pada teh daun kopi robusta

Kandungan metabolit sekunder berupa flavonoid, fenol, tanin, dan saponin yang terkandung dalam teh daun kopi robusta berpotensi sebagai antiinflamasi. Dimana kandungan flavonoid dapat menghambat proses terjadinya inflamasi melalui berbagai cara yaitu menghambat permeabilitas kapiler, menghambat pelepasan serotonin dan histamin ke tempat terjadinya radang, metabolisme asam arakidonat dengan cara menghambat kerja siklogenase, serta sekresi enzim lisosom yang merupakan mediator inflamasi. Penghambatan mediator inflamasi ini dapat

menghambat proliferasi dari proses radang, sel neutrophil, dan sel endothelial (Negara dkk, 2014).

Fenol berfungsi dalam menghambat inflamasi dengan mekanisme penangkapan radikal bebas yang dapat menyebabkan terjadinya kerusakan jaringan yang akan memicu terjadinya biosintesis arakhidonat menjadi mediator inflamasi yaitu prostaglandin dan menghambat enzim siklogenase (Khotimah & Muhtadi, 2016).

Tanin yang merupakan salah satu senyawa organik polifenol mempunyai aktivitas antioksidan yang berperan sebagai antiinflamasi dengan cara menghambat produksi oksidan (O_2) oleh neutrofil, monosit dan makrofag. Penghambatan produksi oksidan O_2 akan mengurangi pembentukan H_2O_2 yang mengakibatkan produksi asam hipoklorid ($HOCl$) dan OH ikut terhambat. Menghambat langsung oksidan reaktif seperti radikal hidroksi (OH) dan asam hipoklorid (Sukmawati dkk, 2015).

Saponin steroid secara farmakologi adalah dapat mengobati penyakit reumatik, anemia, diabetes, syphilis, impotensi, dan antifungi sedangkan saponin triterpen berperan sebagai antibakteri, antijamur, antiinflamasi dan ekspektoran (Putri dkk., 2023). Saponin bersifat seperti detergen yang diduga mampu berinteraksi dengan banyak membran lipid seperti fosfolipid yang merupakan perukusor prostaglandin mediator inflamasi lainnya (Andriyono, 2019).

Aktivitas antiinflamasi memiliki hubungan yang erat dengan aktivitas antioksidan yang didapati dari kandungan metabolit sekunder. Senyawa antioksidan memiliki kemampuan untuk mencegah stress oksidatif yang mengganggu stabilitas sel darah merah (Sofiana dkk., 2021). Terjadinya stress oksidatif karena

ketidakmampuan antioksidan alamiah tubuh dalam tubuh untuk meneteralkan *reactive oxygen species* (ROS) yang menyerang tubuh dalam jumlah banyak dan paparannya intensif. Oleh karena itu, diperlukan asupan dari luar tubuh untuk mencukupi kebutuhan tersebut. Kelebihan paparan radikal bebas akan bereaksi dengan senyawa makromolekul dalam tubuh seperti lipid dan protein serta asam nukleat yang berpotensi menimbulkan hemolisis pada membran sel (Murningsih dan Ahmad, 2016).

Hemolisis membran sel darah merah dapat distabilkan kembali oleh senyawa antiinflamasi yang terkandung dalam teh daun kopi robusta. Sel darah merah adalah komponen darah terbesar, yang keadaan normalnya dapat dilihat melalui kondisi stabilitas membrannya. Jika secara fisik terjadi benturan atau mengalami pemanasan dan terpapar oleh larutan hipotonik, akan mengakibatkan terjadinya hemolisis. Membran sel pada keadaan hemolisis akan mengalami kerusakan sehingga sangat rentan terhadap paparan radikal bebas. Hal ini akan menyebabkan terjadinya peroksidasi lipid dan kerusakan sel akan semakin parah (Kurnia dkk., 2019).

Uji aktivitas antiinflamasi pada penelitian ini dilakukan secara *in vitro*, di mana sistem *in vitro* menyediakan model-model yang disederhanakan yang memungkinkan analisis detail interaksi molekuler dan mekanisme (*Journal of Biological Chemistry*, 2021). Aktivitas antiinflamasi metode stabilisasi membran sel darah merah pada teh daun kopi robusta dapat dilihat berdasarkan kadar hemoglobin (Hb) yang terukur dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Jika kadar Hb rendah, berarti terjadi lisis dalam jumlah kecil dan menunjukkan stabilisasi membran sel darah merah yang tinggi. Sementara itu, jika Hb tinggi,

berarti lisis yang terjadi dalam jumlah besar dan menunjukkan stabilisasi membran sel darah merah yang rendah (Tavita dkk., 2022).

Teh daun kopi robusta menghasilkan aktivitas stabilisasi membran sel darah merah paling tinggi sebesar 98,94% pada konsentrasi 100 ppm dan paling rendah sebesar 98,67% pada konsentrasi 50 ppm sedangkan kontrol positif Natrium diklofenak menghasilkan stabilisasi membran sel darah merah sebesar 99,33% dengan konsentrasi 100 ppm. Pada hasil penelitian, terdapat perbedaan nilai antar konsentrasi namun, tidak berbeda secara bermakna. Sehingga, hasil pengujian ini dapat disimpulkan bahwa teh daun kopi robusta memiliki potensi sebagai antiinflamasi, dengan mekanisme stabilisasi membran sel darah merah yang sebelumnya diinduksi dengan cairan hipotonis dan pemanasan.

Penelitian ini memiliki kelemahan karena hanya dilakukan hingga uji secara *in vitro* saja. Peneliti yang akan menggunakan bahan yang sama dapat melanjutkan dengan uji secara *in vivo* menggunakan hewan coba untuk mengetahui efektivitas teh daun kopi robusta sebagai minuman fungsional antiinflamasi. Selain itu, sebelum disebarluaskan untuk masyarakat diperlukan izin BPOM untuk mengetahui apakah teh daun kopi robusta dapat dikonsumsi jangka panjang atau tidak

3. Organoleptis pada teh daun kopi robusta

Pada penelitian uji organoleptis teh daun kopi robusta digunakan 30 panelis yang merupakan mahasiswa Poltekkes Kemenkes Denpasar dan dipilih secara acak. Berdasarkan SNI 4324-2014, menyatakan bahwa syarat mutu teh celup hijau adalah aroma: khas teh, rasa: khas teh, warna: hijau, kekuningan-merah dan kecoklatan.

Warna merupakan karakteristik yang menentukan penerimaan atau penolakan suatu produk oleh konsumen. Nugroho (2015) menyatakan bahwa penilaian mutu bahan makanan atau minuman yang umumnya sangat bergantung pada beberapa faktor seperti cita rasa, warna, tekstur, dan nilai gizinya. Berdasarkan hasil uji organoleptis terhadap warna teh daun kopi robusta terhadap 30 panelis, 20 panelis memberikan penilaian warna kuning-kemerahan, dan 10 panelis memberikan penilaian warna kecoklatan.

Aroma adalah bau yang ditimbulkan oleh rangsangan kimia yang tercium oleh syaraf-syaraf olfaktori yang berada dalam rongga hidung ketika makanan atau minuman masuk ke dalam mulut (Nugroho, 2019). Karbohidrat pada teh dapat bereaksi dengan asam-asam amino dan katekin yang pada suhu tinggi akan membentuk senyawa aldehid yang menimbulkan aroma seperti aroma karamel, bunga, buah, madu, dan sebagainya (Hayati dkk., 2022). Protein dalam teh sangat besar perannya dalam proses pembentukan aroma dari teh. Komposisi kimia pada teh terdiri dari kafein, tanin, protein, gula, dan minyak atsiri yang terbentuk karena fermentasi dan menghasilkan aroma yang khas. Hasil perhitungan nilai kesukaan seluruh panelis terhadap aroma teh daun kopi robusta adalah aroma harum khas teh.

Rasa menurut Basrin & Babe (2019) dapat dinilai dengan adanya tanggapan rangsangan kimiawi oleh indra pengecap (lidah). Agar suatu senyawa dapat dikenali rasanya, senyawa tersebut harus larut dalam air liur sehingga dapat mengadakan hubungan dengan mikrovilus dan impuls yang terbentuk dikirim melalui syaraf ke pusat susunan syaraf. Rasa yang dihasilkan teh daun kopi robusta yaitu khas teh celup hijau tanpa gula yaitu hambar dan sedikit pahit. Berdasarkan penilaian terhadap rasa didapati 4 orang sangat suka dengan rasanya, 18 orang suka, 7 orang biasa saja, dan 1 orang tidak suka.