

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Sampel tumbuhan batang andong merah

Sampel batang andong merah diperoleh dari wilayah Marga, Kabupaten Tabanan, Bali. Tanaman ini dibudidayakan secara lokal karena kondisi geografis dan iklim di daerah tersebut mendukung pertumbuhan tanaman obat. Marga merupakan kawasan dataran tinggi dengan kelembapan relatif tinggi serta paparan sinar matahari yang cukup, yang diduga dapat memengaruhi kandungan metabolit sekunder pada tanaman. Jumlah sampel batang andong merah yang diperoleh yang sudah melewati tahap penyortiran dihasilkan yaitu seberat 2,5 kg. Sampel yang telah di sortir kemudian di oven pada suhu 50 derajat selama 2 hari sehingga dihasilkan sampel yang kering. Tahap selanjutnya yaitu penghalusan sampel kering menggunakan blender yang menghasilkan simplisia kemudian diayak hingga berupa serbuk halus. Setelah melalui proses penghalusan, simplisia yang dihasilkan memiliki berat sebesar 450 gram. Simplisia yang diperoleh kemudian dimaserasi dengan pelarut etanol 96% menggunakan perbandingan 1:5. Hasil maserasi selanjutnya diuapkan untuk memperoleh ekstrak etanol pekat, dengan berat akhir sebesar 13,53 gram.



Gambar 5. Ekstrak Batang Andong Merah
(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

2. Skrining fitokimia

Tabel 4
Hasil Uji Skrining Fitokimia

Uji Fitokimia	Hasil (+/-)	Keterangan
Alkaloid (Wagner)	-/Negatif	Tidak Terdapat Endapan Coklat Kemerahan
Alkaloid (Dragendroff)	-/Negatif	Tidak Terdapat Endapan Merah
Flavonoid	-/Negatif	Tidak Terjadi Perubahan Warna Orange
Tanin	-/Negatif	Tidak Terjadi Perubahan Warna Hijau Kehitaman
Saponin	-/Negatif	Tidak Terjadi Perubahan Warna Biru Kehitaman
Fenol	-/Negatif	Tidak Terjadi Perubahan Warna Ungu, Biru, Kehijauan
Steroid	-/Negatif	Tidak Terjadi Perubahan Warna Coklat Kemerahan
Terpenoid	-/Negatif	Tidak Terdapat Busa

Dalam penelitian ini, dilakukan uji skrining fitokimia yang mencakup pengujian terhadap kandungan alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, serta steroid atau terpenoid. Berdasarkan hasil uji fitokimia, ekstrak batang andong merah tidak memiliki senyawa fitokimia.

3. Diameter zona hambat

Tabel 5
Diameter Zona Hambat

Pengulangan	Etanol 96% (mm)	Kontrol positif (mm)	Diameter zona hambat tiap konsentrasi ekstrak (mm)			
			60%	70%	80%	90%
I	0,00	24,70	8,94	9,65	9,88	11,43
II	0,00	25,39	10,09	11,56	8,89	10,51
III	0,00	23,79	9,79	8,82	9,33	11,33
IV	0,00	23,46	9,29	9,57	10,45	13,34
V	0,00	25,01	8,86	9,00	10,15	11,59
Rata-rata	0,00	24,47	9,39	9,72	9,74	11,64
Kategori	Lemah	Sangat kuat	Sedang	Sedang	Sedang	Kuat

Penelitian ini menghasilkan data terkait aktivitas antibakteri ekstrak batang andong merah terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Pengujian dilakukan pada beberapa konsentrasi ekstrak, yaitu 60%, 70%, 80%, dan 90%, yang menunjukkan aktivitas dengan kategori sedang hingga kuat

a. Diameter zona hambat etanol 96 %

Pada penelitian ini, etanol 96% dipergunakan sebagai pelarut dalam proses ekstraksi sekaligus berperan sebagai kontrol negatif dengan konsentrasi 0%. Pengujian pada kelompok kontrol ini dilakukan sebanyak lima kali pengulangan. Berdasarkan hasil pengukuran, tidak ditemukan adanya zona bening pada kontrol negatif etanol 96%, dengan rata-rata diameter zona hambat yang dihasilkan sebesar 0,00 mm.

b. Diameter zona hambat antibiotik Kloramefenikol

Pada pengujian daya hambat antibakteri yang dilakukan, digunakan kontrol positif berupa cakram disk yang mengandung antibiotik Kloramfenikol. Uji sensitivitas terhadap antibiotik dilakukan dengan lima kali pengulangan. Berdasarkan hasil pengukuran, rata-rata diameter zona hambat di sekitar cakram antibiotik tercatat sebesar 24,47 mm.

c. Diameter zona hambat konsentrasi ekstrak 60%, 70%, 80% dan 90%.

Penelitian ini menggunakan variasi konsentrasi ekstrak sebesar 60%, 70%, 80%, dan 90% sebagai kelompok perlakuan yang digunakan untuk menguji kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Pemilihan konsentrasi yang beragam ini dimaksudkan untuk membantu peneliti dalam mengidentifikasi tingkat konsentrasi yang paling optimal dalam memberikan efek antibakteri. Masing-masing konsentrasi diuji sebanyak lima kali pengulangan.

Hasil uji menunjukkan rata-rata diameter zona hambat yaitu 9,39 mm pada konsentrasi 60%; 9,72 mm pada konsentrasi 70%; 9,74 mm pada konsentrasi 80%, dan 11,64 mm pada konsentrasi 90%.

4. Hasil analisis data

Data yang diperoleh dari pengukuran diameter zona hambat penelitian ini dianalisis dengan menggunakan teknik uji statistik.

a. Uji normalitas *shaphiro wilk*

Tabel 6
Uji Normalitas *Shaphiro Wilk*

Kelompok Perlakuan	Statistic	Df	Sig.
60%	0,915	5	0,497
70%	0,826	5	0,130
80%	0,961	5	0,818
90%	0,876	5	0,294
K (+)	0,930	5	0,595
K (-)	0,979	5	0,928

Hasil uji menunjukkan bahwa nilai Sig. $p \geq 0,05$ untuk masing-masing kelompok perlakuan, yaitu konsentrasi 60%, 70%, 80%, 90%, kontrol positif, dan kontrol negatif. Sehingga disimpulkan bahwa diameter seluruh data kelompok perlakuan berdistribusi normal. Karena seluruh data berdistribusi normal maka dilanjutkan dengan uji homogenitas *Levene's Test*.

- b. Uji homogenitas *Levene's test*

Tabel 7
Uji Homogenitas *Levene's Test*

Diameter zona hambat	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Based on Mean	1.819	5	24	0,147

Berdasarkan uji homogenitas *Levene's Test* diperoleh nilai signifikan sebesar 0,147 Hasil uji menunjukkan bahwa nilai Sig. $p \geq 0,05$. Maka dapat disimpulkan bahwa seluruh data kelompok perlakuan homogen. Karena seluruh data homogen maka dilanjutkan dengan uji *One Way ANOVA*.

- c. Uji *one way ANOVA*

Tabel 8
Uji *One Way ANOVA*

Uji aktivitas antibakteri	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
	1542.245	5	308.449	513.783	0,000

Berdasarkan hasil uji *One Way ANOVA*, diperoleh nilai signifikan sebesar 0,000. Karena nilai ini lebih kecil dari batas signifikansi $p \leq 0,05$ maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata daya hambat antibakteri pada masing-masing kelompok perlakuan. Untuk mengetahui kelompok mana saja yang memiliki perbedaan signifikan, dilakukan uji lanjutan yaitu uji LSD (*Least Significant Difference*) sebagai uji pembandingan antar kelompok.

d. Uji LSD

Tabel 9
Uji Post Holic LSD

Variabel	Perlakuan	Sig	Hasil
Konsentrasi 60%	70%	0,512	Tidak berbeda
	80%	0,487	Tidak berbeda
	90%	0,000	Berbeda
	K (+)	0,000	Berbeda
	K (-)	0,000	Berbeda
Konsentrasi 70%	60%	0,512	Tidak berbeda
	80%	0,968	Tidak berbeda
	90%	0,001	Berbeda
	K (+)	0,000	Berbeda
	K (-)	0,000	Berbeda
Konsentrasi 80%	60%	0,487	Tidak berbeda
	70%	0,968	Tidak berbeda
	90%	0,001	Berbeda
	K (+)	0,000	Berbeda
	K (-)	0,000	Berbeda
Konsentrasi 90%	60%	0,000	Berbeda
	70%	0,001	Berbeda
	80%	0,001	Berbeda
	K (+)	0,000	Berbeda
	K (-)	0,000	Berbeda
Kontrol positif	60%	0,000	Berbeda
	70%	0,000	Berbeda
	80%	0,000	Berbeda
	90%	0,000	Berbeda
	K (-)	0,000	Berbeda
Kontrol negatif	60%	0,000	Berbeda
	70%	0,000	Berbeda
	80%	0,000	Berbeda
	90%	0,000	Berbeda
	K (+)	0,000	Berbeda

Uji lanjut (post hoc) dengan metode LSD menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi 60%, 70%, dan 80% tidak berbeda signifikan satu sama lain ($p > 0,05$), namun ketiganya berbeda signifikan terhadap konsentrasi 90%, kontrol positif, dan

kontrol negatif ($p < 0,05$). Sementara itu, perlakuan konsentrasi 90% menunjukkan perbedaan signifikan terhadap semua perlakuan lainnya. Hasil ini menunjukkan bahwa konsentrasi 90% memiliki aktivitas antibakteri yang jauh lebih tinggi dibandingkan konsentrasi yang lebih rendah.

B. Pembahasan

1. Uji Fitokimia

Senyawa fitokimia memiliki mekanisme kerja antibakteri yang berbeda-beda tergantung pada jenis senyawanya. Flavonoid bekerja dengan mendenaturasi protein dan menyebabkan kerusakan pada dinding sel bakteri. Terpenoid berinteraksi dengan porin, yaitu protein transmembran pada membran luar, sehingga menyebabkan perubahan struktural yang merusak fungsi porin melalui pembentukan ikatan kuat. Tanin menghambat enzim reverse transkriptase dan DNA topoisomerase, sehingga mengganggu pembentukan sel bakteri. Saponin, melalui sifat seperti detergen, merusak membran sitoplasma dengan berinteraksi pada bagian hidrofilik dan lipofilik membran. Alkaloid menghambat sintesis peptidoglikan, yang penting dalam pembentukan dinding sel bakteri, sehingga menyebabkan lisis sel. Secara keseluruhan, senyawa-senyawa ini dapat bekerja sinergis dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, meskipun tidak selalu terdeteksi melalui uji fitokimia kualitatif awal (Lestari, Apriyanthi, Artini., 2024)

Uji fitokimia dilakukan untuk mengidentifikasi golongan senyawa bioaktif yang terkandung dalam ekstrak batang andong merah, yang diduga berperan dalam aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. Namun, pada penelitian ini, hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa senyawa fitokimia tidak terdeteksi.

Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Fouedjou et al (2023), disebutkan bahwa seluruh bagian tumbuhan andong merah, termasuk batangnya, umumnya mengandung senyawa aktif seperti saponin, sapogenin, dan flavonoid (Fouedjou et al., 2023). Oleh karena itu, hasil negatif dalam uji fitokimia pada penelitian ini tidak serta-merta menunjukkan bahwa ekstrak batang andong merah tidak mengandung senyawa aktif, melainkan dapat disebabkan oleh beberapa faktor yang memengaruhi sensitivitas uji. Faktor-faktor tersebut antara lain metode ekstraksi, usia tanaman, kondisi lingkungan tumbuh, serta keterbatasan metode kualitatif yang hanya mampu mendeteksi senyawa dalam konsentrasi tinggi atau yang memiliki gugus fungsi tertentu yang bereaksi terhadap pereaksi pengujian (Yirdaw dan Kassa., 2023).

Selain itu, pemilihan pelarut dalam proses ekstraksi secara signifikan memengaruhi hasil analisis fitokimia. Pelarut dengan tingkat polaritas berbeda akan mengekstraksi senyawa yang berbeda pula. Menurut penelitian Febriyanti, Anisyah, dan Hasana (2024), pelarut metanol lebih efektif dibandingkan etanol dalam mengekstraksi senyawa polar seperti flavonoid karena polaritas metanol yang lebih tinggi. Dengan demikian, penggunaan etanol dalam penelitian ini kemungkinan menjadi salah satu penyebab tidak terdeteksinya senyawa fitokimia dalam ekstrak yang diuji (Febriyanti, Anisyah, Hasana ., 2024).

Sebelum tahap ekstraksi dilakukan, terdapat pula beberapa uji pendahuluan yang sebaiknya dilakukan untuk menjamin kualitas dan efektivitas ekstrak. Uji kadar sari larut berguna untuk mengetahui seberapa banyak zat aktif yang dapat larut dalam pelarut tertentu, yang mencerminkan potensi kandungan fitokimia dalam simplisia. Selain itu, uji organoleptik perlu dilakukan untuk menilai

karakteristik fisik seperti warna, bau, dan tekstur bahan, yang dapat menjadi indikator awal kualitas bahan baku yang akan diekstraksi.

Meskipun hasil uji fitokimia menunjukkan tidak terdeteksinya senyawa dari tujuh golongan utama, hasil pengujian antibakteri memperlihatkan adanya daerah hambatan yang mengindikasikan kemampuan dalam menghambat *Staphylococcus aureus*. Ini menunjukkan bahwa ekstrak batang andong merah bisa saja memiliki senyawa aktif lain yang memiliki kemampuan untuk menghentikan pertumbuhan bakteri. Dengan demikian, aktivitas antibakteri yang diamati kemungkinan besar disebabkan oleh senyawa lain di luar tujuh golongan metabolit sekunder utama.

2. Aktivitas antibakteri

Dalam penelitian ini, aktivitas antibakteri dari ekstrak batang andong merah (*Cordyline sp.*) terhadap *Staphylococcus aureus* diuji menggunakan metode difusi cakram. Kloramfenikol digunakan sebagai kontrol positif dan menghasilkan rata-rata zona hambat sebesar 24,47 mm. Pemilihan kloramfenikol didasarkan pada sifatnya sebagai antibiotik spektrum luas yang terbukti efektif melawan bakteri Gram positif, termasuk *Staphylococcus aureus*, sehingga dapat memberikan perbandingan yang jelas terhadap efektivitas antibakteri dari ekstrak yang diuji. Pada penelitian ini etanol 96% digunakan sebagai kontrol negatif, disesuaikan dengan pelarut yang digunakan dalam proses ekstraksi, guna memastikan bahwa pelarut tersebut tidak memiliki efek antibakteri yang dapat memengaruhi hasil uji (Prayoga dkk., 2022).

Ekstrak batang andong merah pada konsentrasi 60% (9,39 mm), 70% (9,72 mm), dan 80% (9,74 mm) menunjukkan daya hambat sedang, sedangkan konsentrasi 90% (11,64 mm) menunjukkan daya hambat kuat. Semakin tinggi

konsentrasi ekstrak, semakin besar zona hambat yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena meningkatnya kandungan senyawa bioaktif seiring dengan peningkatan konsentrasi, yang memperkuat kemampuan antibakteri ekstrak (Ayen, Rahmawati dan Mukarlina., 2020).

Penelitian yang dilakukan oleh Nurhayati, Humairoh, dan Fitri (2018), pada daun andong merah menunjukkan bahwa zona hambat terhadap bakteri meningkat seiring dengan naiknya konsentrasi ekstrak. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian pada ekstrak batang andong merah, di mana zona hambat meningkat seiring naiknya konsentrasi dan terjadi perbedaan yang signifikan pada konsentrasi 90%. Dari hasil penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol batang andong merah (*Cordyline sp.*) menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi khusus.

Meskipun hasil uji fitokimia menunjukkan tidak terdeteksinya senyawa dari tujuh golongan utama, hasil uji aktivitas antibakteri menunjukkan adanya zona hambat yang menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*. Ini menunjukkan bahwa ekstrak batang andong merah mungkin mengandung senyawa aktif lain yang memiliki kemampuan untuk menghentikan pertumbuhan bakteri. Aktivitas antibakteri yang diamati kemungkinan besar disebabkan oleh senyawa lain di luar tujuh golongan metabolit sekunder utama seperti asam lemak, minyak atsiri, senyawa volatil, dan fenol sederhana yang juga memiliki aktivitas antibakteri.

Penelitian oleh Prihantini dkk (2018), menunjukkan bahwa ekstrak akar, batang, dan biji tanaman pranajiwa (*Euchresta horsfieldii*) mengandung senyawa aktif seperti mome inositol, sophoridane, asam palmitat, dan asam stearat. Senyawa-senyawa ini bukan termasuk dalam tujuh golongan fitokimia yang diuji

secara kualitatif, namun terbukti memiliki sifat antibakteri yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Senyawa tersebut hanya dapat dideteksi menggunakan metode instrumen seperti *Gas Chromatography–Mass Spectrometry* (Prihantini dkk., 2018).

Keterbatasan metode difusi cakram juga perlu dipertimbangkan. Metode ini kurang efektif dalam menyerap ekstrak yang memiliki kadar konsentrasi tinggi atau tingkat kekentalan yang besar. Hal ini terjadi karena cakram kertas yang digunakan dalam metode ini menyerap ekstrak secara terbatas. Ketika ekstrak terlalu pekat, penyerapan oleh cakram menjadi tidak optimal, sehingga senyawa aktif di dalam ekstrak tidak dapat terdifusi dengan baik ke dalam media uji. Akibatnya, zona hambat yang terbentuk menjadi tidak representatif terhadap aktivitas antibakteri sebenarnya. Oleh karena itu, pemilihan metode uji antibakteri harus disesuaikan dengan karakteristik ekstrak, termasuk konsistensinya dan konsentrasi yang digunakan, agar hasil yang diperoleh lebih valid. Dengan demikian, ekstrak etanol batang andong merah menunjukkan adanya aktivitas antibakteri yang potensial pada bakteri *Staphylococcus aureus*.

Ekstrak batang andong merah sudah menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*, terutama pada konsentrasi 90% yang merupakan konsentrasi terbaik dengan zona hambat 11,64 mm. Meskipun tidak terdeteksi senyawa fitokimia utama secara kualitatif, aktivitas antibakteri tetap teramati, yang mengindikasikan adanya senyawa aktif lain yang perlu diidentifikasi melalui analisis lanjutan seperti GC-MS untuk memperoleh data yang lebih spesifik