

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Persiapan Sampel

a. Pembuatan simplisia

Rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) yang segar berwarna merah sebanyak 4 kg di kupas kulitnya kemudian dirajang dan dicuci bersih menggunakan air mengalir dan ditiriskan. Rimpang jahe merah dikeringkan dengan oven pada suhu 60°C selama 3 hari di Laboratorium Penelitian Terpadu Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta. Simplisia yang sudah kering ditandai dengan kondisi rimpang yang mudah dipatahkan. Tahap selanjutnya yaitu rimpang jahe merah dibuat menjadi serbuk kasar dengan blender kemudian diayak menggunakan mesh 12. Serbuk kasar tersebut kemudian ditimbang sebanyak 100 gram dan siap untuk dibuat infusa.

b. Pembuatan infusa rimpang jahe merah

Serbuk rimpang jahe merah diekstraksi dengan menggunakan metode infusa dan pelarut akuades. Pertama ditimbang serbuk rimpang jahe merah sebanyak 100 gr dan disiapkan 100 ml akuades. Proses ekstraksi dilakukan dengan menggunakan panci infusa, pada panci pertama diisi air secukupnya dan dipanaskan sampai mendidih, setelah mendidih, panci yang kedua dimasukan serbuk dan ditambahkan dengan akuades, kemudian panci yang sudah berisi simplisia diletakkan diatas panci yang pertama. Pemanasan simplisia di atas pemanas air selama 15 menit terhitung mulai suhu mencapai 90°C sambil sesekali diaduk. Setelah 15 menit, kompor dimatikan dan infusa dibiarkan hingga dingin kemudian disaring menggunakan kertas saring. Apabila infusa yang diperoleh kurang dari 100 ml maka ditambah dengan akuades steril sedikit demi sedikit melalui serbuk yang disaring sampai diperoleh larutan infusa 100 ml. Dapat dilihat hasil saringan infusa jahe merah pada Gambar 6.



Gambar 6. Infusa Rimpang Jahe Merah

2. Kontrol Kualitas

a. Uji Organoleptik

Uji organoleptik adalah uji indera atau uji sensori yang merupakan cara pengujian dengan menggunakan indera manusia. Indera yang dipakai dalam uji organoleptik adalah indera penglihatan/mata, indera penciuman/hidung, indera pengecap/lidah, dan indera peraba/tangan (Gusnadi *et al.*, 2021). Hasil uji organoleptik dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Organoleptik

Uji Organoleptik	Hasil
Warna	Kecoklatan
Bau	Aromatik khas jahe
Bentuk	Cair
Rasa	Pedas sedikit pahit

b. Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia merupakan metode uji yang bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder pada infusa rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) seperti, alkaloid, flavonoid, steroid, saponin, tannin, steroid dan terpenoid (Putri *et al.*, 2013). Hasil skrining fitokimia infusa rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tannin, saponin, dan terpenoid. Hasil skrining fitokimia dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Skrining Fitokimia

Golongan senyawa	Pereaksi	Sampel Infusa rimpang jahe merah
Alkaloid	Dragendorff	+
	Wagner	+
	Mayer	+
Saponin	Akuades	+
Tanin	FeCl ₃	+
Flavonoid	H ₂ SO ₄ + NH ₃	+
Steroid	CH ₃ COOH + H ₂ SO ₄	-
Terpenoid	CHCl ₃ + H ₂ SO ₄	+

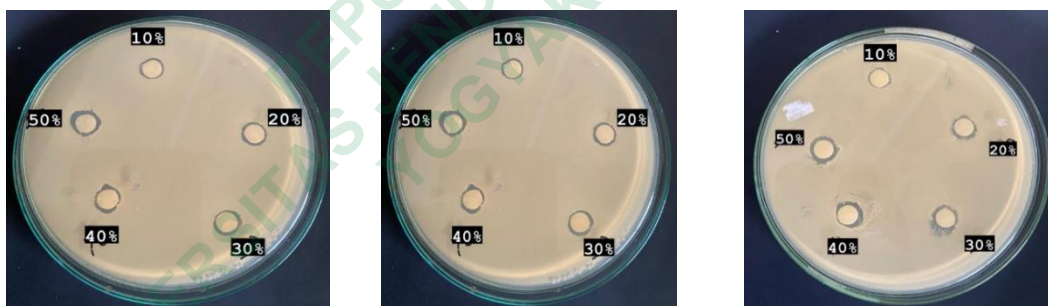
Keterangan :

(+) = terdapat golongan senyawa uji

(-) = tidak terdapat golongan senyawa uji

3. Uji Aktivitas Antibakteri

Pada uji aktivitas antibakteri, infusa rimpang jahe merah dibuat dalam beberapa konsentrasi yaitu 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50%. Kontrol positif dari uji ini yaitu menggunakan *Chlorhexidine* 0,2% dan kontrol negatifnya yaitu akuades. Hasil zona hambat terhadap bakteri *Streptococcus mutans* ATCC 25175 dapat dilihat pada Gambar 7 dan Gambar 8.



Replikasi 1

Replikasi 2

Replikasi 3

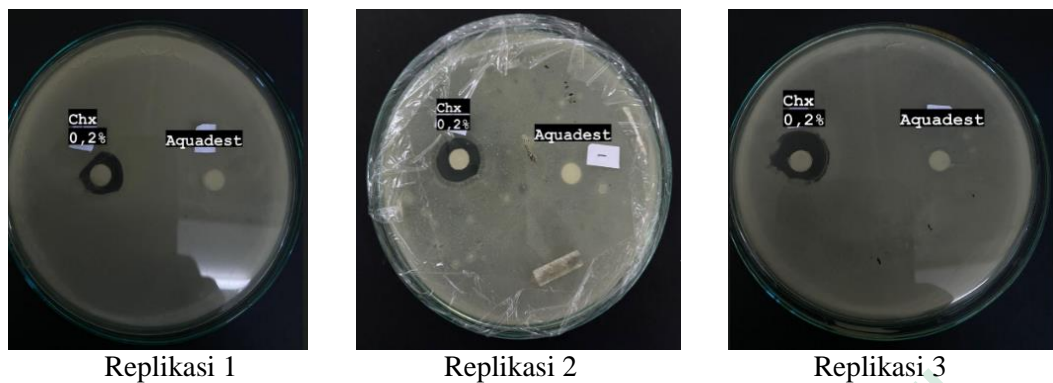
Gambar 7. Zona Hambat Infusa Jahe Merah

Keterangan :

Replikasi 1 : perlakuan infusa jahe merah dengan variasi konsentrasi

Replikasi 2 : perlakuan infusa jahe merah dengan variasi konsentrasi

Replikasi 3 : perlakuan infusa jahe merah dengan variasi konsentrasi



Gambar 8. Diameter Zona Hambat Kontrol

Keterangan :

Replikasi 1 : perlakuan kontrol positif *chlorhexidine* 0,2% dan kontrol negatif akuades

Replikasi 2 : perlakuan kontrol positif *chlorhexidine* 0,2% dan kontrol negatif akuades

Replikasi 3 : perlakuan kontrol positif *chlorhexidine* 0,2% dan kontrol negatif akuades

Hasil rata-rata diameter zona hambat bakteri *Streptococcus mutans* ATCC 25175 yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Diameter Zona Hambat Bakteri *Streptococcus mutans* ATCC 25175

Kelompok	Konsentrasi	Rata-rata zona hambat (mm)	Kekuatan daya hambat
Infusa jahe Merah	10%	6,83	Sedang
	20%	7,49	Sedang
	30%	7,68	Sedang
	40%	7,90	Sedang
	50%	8,44	Sedang
Kontrol positif (<i>Chlorhexidine</i>)	0,2%	15,78	Kuat
Kontrol negatif (akuades)		0	Tidak ada

Berdasarkan hasil diameter zona hambat pada Tabel 6 infusa rimpang jahe merah dengan konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50% dapat menghambat

pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* ATCC 25175 dengan kekuatan daya hambat sedang.

4. Analisis Data

a. Analisis Data Konsentrasi Perlakuan

Data yang diperoleh dari diameter zona hambat tersebut dianalisis secara statistik dengan menggunakan aplikasi SPSS versi 29. Analisis pertama yang dilakukan yaitu uji *Shapiro-wilk*. Uji ini bertujuan untuk mengetahui data yang diperoleh terdistribusi dengan normal atau tidak. Uji *Shapiro-wilk* ini efektif untuk data kurang dari 50 sampel ($N < 50$). Suatu data dapat dikatakan terdistribusi normal apabila nilai signifikan lebih dari 0,05 ($\text{sig} > 0,05$). Hasil yang didapat dari uji *Shapiro-wilk* data diameter zona hambat pada bakteri *Streptococcus mutans* ATCC 25175 terdistribusi normal.

Tahap uji kedua yaitu uji homogenitas dengan menggunakan uji *Levene's*, tujuan dari uji homogenitas yaitu untuk mengetahui data yang diperoleh homogen atau tidak. Data dapat dikatakan homogen apabila nilai signifikan lebih dari 0,05 ($\text{sig} > 0,05$). Hasil yang didapat dari uji homogenitas yaitu sebesar 0,306 data ini dapat dikatakan homogen karena memiliki nilainya lebih dari 0,05.

Setelah dipastikan data terdistribusi normal dan homogen maka dilanjutkan dengan uji *One way ANOVA*. Uji ini dilakukan untuk melihat data yang diperoleh berbeda signifikan atau tidak dari setiap konsentrasi sampel. Data dapat dikatakan signifikan apabila nilai data tersebut $< 0,05$. Jika data yang diperoleh signifikan akan dilanjutkan untuk uji selanjutnya yaitu uji *Post Hoc*. Hasil data yang diperoleh dari uji *One Way ANOVA* yaitu 0,003 nilai ini dapat dikatakan signifikan karena $< 0,05$. Berdasarkan hasil yang diperoleh dari uji *One Way ANOVA* akan dilakukan dengan uji lanjutan yaitu *Post Hoc*. Hasil analisis data dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Analisis Data SPSS Zona Hambat Bakteri *Streptococcus mutans*

Konsentrasi	Uji <i>Shapiro-wilk</i> (Normalitas)	Uji <i>Levene's</i> (Homogenitas)	<i>One Way</i> <i>ANOVA</i>	<i>Post Hoc</i>
10%	0,529			683,67
20%	0,637			749,67
30%	0,407	0,306	0,003	768,00
40%	0,676			790,33
50%	0,637			844,67

Berdasarkan hasil analisis data menggunakan *One Way ANOVA* zona hambat pada bakteri *Streptococcus mutans* ATCC 25175 memiliki perbedaan yang signifikan.

b. Analisis Data Konsentrasi Perlakuan dan Kontrol Perlakuan

Data yang diperoleh dari diameter zona hambat tersebut dianalisis secara statistik dengan menggunakan aplikasi SPSS versi 29. Analisis ini akan membandingkan zona hambat dari konsentrasi perlakuan dan kontrol perlakuan. Analisis pertama akan dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas. Hasil analisis data dari perbandingan dua kelompok perlakuan dapat dilihat pada Tabel

Tabel 8. Perbandingan Infusa Jahe Merah dengan Kontrol

Uji Normalitas <i>Shapiro-Wilk</i>	Uji Homogenitas <i>Levene's</i>	Uji <i>Kruskal Wallis</i>	Uji <i>Post Hoc</i>
0,769			
0,624	<0,001	0,002	1.000

Berdasarkan hasil analisis uji *Shapiro-Wilk* pada Tabel 8 data yang diperoleh terdistribusi dengan normal. Uji selanjutnya adalah uji homogenitas dengan menggunakan uji *Levene's*. Uji *Levene's* dilakukan untuk mengetahui apakah data terdistribusi dengan homogen atau tidak. Data yang homogen apabila nilai $\text{sig} > 0,05$. Berdasarkan hasil yang diperoleh dari uji homogenitas adalah $< 0,001$. Data ini menunjukkan bahwa data yang diperoleh tidak homogen. Karena data yang didapat tidak terdistribusi dengan homogen, maka tidak bisa dilakukan uji lanjutan *One-Way ANOVA*, tetapi dapat dilanjutkan dengan uji *Kruskal Wallis*. Uji *Kruskal Wallis* ini sama dengan uji *One-Way ANOVA* yang untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berbeda signifikan atau tidak. Data dapat dikatakan signifikan apabila nilainya $< 0,05$. Hasil uji *Kruskal Wallis* pada Tabel 8 menunjukkan bahwa data yang diperoleh dari rata-rata zona hambat adalah signifikan.

B. Pembahasan

Proses pengambilan senyawa metabolit sekunder ini dilakukan dengan metode infusa. Proses selanjutnya yaitu melakukan skrining fitokimia infusa rimpang jahe merah. Pada uji skrining fitokimia dilakukan uji senyawa alkaloid, saponin, tannin, flavonoid, tanin, steroid dan terpenoid. Pada uji senyawa alkaloid, menggunakan tiga pereaksi yaitu Dragendorff, Wagner, dan Mayer. Hasil positif alkaloid pada infusa jahe merah, terdapatnya endapan putih saat ditambahkan reagen Mayer, sampel ditambahkan dengan reagen Wagner menunjukkan hasil positif dengan terdapatnya endapan berwarna coklat, sampel ditambahkan dengan reagen Dragendorff menunjukkan hasil positif dengan terdapatnya perubahan warna menjadi biru kehitaman (Hamad *et al.*, 2017). Hasil uji senyawa alkaloid menunjukkan hasil positif setelah direaksikan dengan ketiga reagen. Dapat dikatakan bahwa infusa jahe merah mengandung senyawa alkaloid. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hamad *et al.*, (2017) pada infusa jahe.

Pada uji senyawa saponin ditunjukkan hasil positif dengan terdapat buih pada saat infusa digojog dengan akuades. Buih pada uji ini menunjukkan bahwa terdapat glikosida yang mempunyai kemampuan membentuk buih dalam air yang terhidrolisis menjadi glukosa (Wardhani & Supartono, 2015). Hasil uji senyawa saponin menunjukkan hasil positif karena terdapat buih yang stabil pada saat sampel digojog dengan akuades. Dapat dikatakan bahwa infusa jahe merah mengandung senyawa saponin. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Riaz *et al.*, (2015) yang didapatkan hasil positif saponin dengan terdapatnya buih pada sampel ekstrak jahe merah.

Hasil uji senyawa tanin positif dengan terdapat endapan yang berwarna agak kehijauan. Senyawa tanin ini bersifat polar karena terdapat gugus OH, oleh karena itu ketika infusa jahe merah ditambahkan dengan FeCl_3 akan terjadi perubahan warna menjadi biru kehitaman dan hijau sampai hijau kehitaman (Sulistyarini *et al.*, 2019). Hasil uji senyawa tanin menunjukkan hasil yang positif karena terdapat perubahan warna menjadi kehijauan. Dapat dikatakan bahwa infusa jahe merah mengandung senyawa tanin. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan

oleh Purbaya *et al.*, (2018) yang mengatakan bahwa ekstrak jahe merah mengandung tanin.

Hasil uji senyawa flavonoid positif dengan mendapatkan perubahan warna menjadi kuning setelah ditambahkan NH_3 . Uji senyawa flavonoid dapat dikatakan positif jika reaksi warna yang dihasilkan berubah menjadi warna merah, kuning, atau orange (Nurmila *et al.*, 2019). Adapun hasil uji senyawa flavonoid terdapat perubahan warna pada infusa menjadi kuning. Dapat dikatakan infusa jahe merah positif mengandung flavonoid. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Purbaya *et al.*, (2018) dengan hasil yang didapatkan yaitu positif alkaloid pada ekstrak jahe merah.

Pada uji senyawa steroid ditambahkan CH_3COOH dan H_2SO_4 dan terpenoid ditambahkan CHCl_3 dan H_2SO_4 . Hasil positif pada terpenoid dengan perubahan warna menjadi coklat dan hasil positif pada steroid dengan adanya warna ungu atau biru kehijauan (Hamad *et al.*, 2017). Adapun hasil uji dari kedua senyawa ini, infusa rimpang jahe merah positif mengandung terpenoid yang terdapat warna coklat dan negatif steroid dengan hasil warna yang didapat yaitu warna kuning. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ramdhini *et al.*, (2013) dengan hasil yang didapatkan yaitu positif terpenoid dan negatif steroid dengan menggunakan sampel ekstrak rimpang jahe merah.

Hasil skrining menunjukkan bahwa infusa jahe merah positif mengandung senyawa alkaloid, saponin, tanin, flavonoid, dan terpenoid. Hal ini sejalan dengan skrining fitokimia jahe merah yang dilakukan oleh Ramdhini *et al.*, (2013) dan Purbaya *et al.*, (2018) pada ekstrak kental dan infusa yang dilakukan oleh Hamad *et al.*, (2017) dan Riaz *et al.*, (2015).

Setelah skrining fitokimia dilakukan tahap selanjutnya yaitu uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Streptococcus mutans* ATCC 25175. Tujuan dari uji aktivitas antibakteri ini untuk mengetahui kemampuan infusa rimpang jahe merah dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* ATCC 25175. Bakteri *Streptococcus mutans* ATCC 25175 ini termasuk golongan bakteri gram positif. Uji aktivitas antibakteri ini dilakukan dengan menggunakan metode kertas cakram. Metode ini dilakukan dengan cara merendam *blank disk* dalam sampel

yang akan diuji kemudian diletakan diatas media agar yang sudah diinokulasikan dengan bakteri uji.

Sampel uji dibuat menjadi 5 konsentrasi yaitu 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50%. Untuk kontrol positif didalam uji ini yaitu *Chlorhexidine* 0,2% dan kontrol negatif yaitu akuades. Hasil uji aktivitas antibakteri dilihat dari zona bening yang berada disekitar kertas cakram, zona bening yang terbentuk diatas media menandakan adanya aktivitas antibakteri pada sampel infusa jahe merah, kemudian diukur zona bening secara vertikal, horizontal, dan diagonal menggunakan jangka sorong dan dihitung nilai rata-ratanya. Pada penelitian ini penentuan konsentrasi sampel sangat berpengaruh dalam membentuk zona hambat yang dihasilkan oleh bakteri uji. Berdasarkan penelitian Wahyuni (2021) menyatakan bahwa semakin rendah konsentrasi sampel yang digunakan maka kandungan senyawa metabolitnya sedikit yang tersari. Hasil dari penelitian ini infusa rimpang jahe merah dengan konsentrasi tececil yaitu 10% sudah terdapat zona hambat dengan nilai rata-rata 6,83 mm dengan kategori kekuatan sedang. Maka hal tersebut sejalan dengan nilai rata-rata diameter zona hambat yang diperoleh pada penelitian ini. Pada penelitian ini hasil yang diperoleh dari infusa rimpang jahe merah terdapat aktivitas antibakteri pada konsentrasi 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50%. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Rizkita, menyatakan bahwa ekstrak kental rimpang jahe merah dengan konsentrasi 10%, 20%, 40%, 60%, dan 80% efektif dalam menghambat bakteri *Streptococcus mutans*.

Hasil pengujian aktivitas antibakteri kontrol positif menggunakan *chlorhexidine* 0,2% mendapatkan rata-rata zona hambat sebesar 15,78 mm dengan kategori kuat. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Mervrayano *et al.*, (2015) dengan rata-rata zona hambat sebesar 19,4 mm dengan kategori kuat. Mekanisme kerja *chlorhexidine* dalam menghambat bakteri yaitu dengan terdapatnya ikatan atau interaksi antara muatan positif *chlorhexidine* dengan muatan negatif partikel fosfat dinding bakteri, yang memungkinkan penetrasi molekul *chlorhexidine* ke dalam tubuh bakteri dan menimbulkan efek toksik terhadap bakteri (Rondhianto *et al.*, 2016).

Setelah diameter zona hambat diperoleh dilakukan uji analisis statistika *One Way ANOVA*. Hasil dari uji *One Way ANOVA* didapatkan nilai 0,003 (sig <0,05) yang berarti nilai data tersebut signifikan. Maka, dapat dilanjutkan dengan uji lanjutan yaitu uji *Post Hoc*. Berdasarkan hasil yang didapat pada uji *Post Hoc* diameter zona hambat yang menggunakan infusa rimpang jahe merah pada konsentrasi 10%, 20%, dan 30%, berada dikolom yang sama sedangkan konsentrasi 40%, dan 50%, berada pada kolom yang berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa diameter zona hambat yang menggunakan infusa rimpang jahe merah tidak jauh berbeda dengan konsentrasi 10%, 20%, dan 30%, namun berbeda signifikan dengan konsentrasi 40% dan 50%.

Pada uji perbandingan infusa rimpang jahe merah dengan kontrol perlakuan menggunakan uji *Kruskal-Wallis*. Dari uji *Kruskal-Wallis* ini didapatkan hasil sebesar 0,002 (<0,05). Hal ini menandakan terdapat perbedaan diameter zona hambat yang signifikan antara infusa jahe merah dengan kontrol positif dan kontrol negatif. Berdasarkan uji *Post Hoc* yang diperoleh dari uji perbandingan infusa jahe merah dan kontrol dapat dilihat pada Lampiran 11 nomor 2 poin d terlihat bahwa data diameter zona hambat dari infusa rimpang jahe merah, kontrol positif dan kontrol negatif tidak berada pada kolom yang sama. Hal ini menandakan bahwa diameter zona hambat yang menggunakan infusa rimpang jahe merah berbeda signifikan dengan kontrol yang digunakan. Sehingga aktivitas antibakteri infusa rimpang jahe merah dan kontrol terdapat efektivitas yang berbeda dalam menghambat bakteri *Streptococcus mutans* ATCC 25175.