

BAB 5

HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA

5.1. Hasil Identifikasi Bakteri *Streptococcus pyogenes*

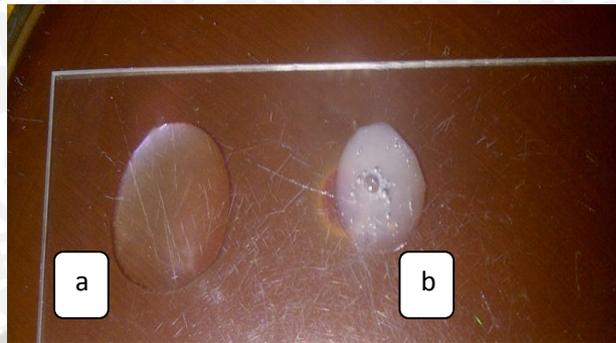
Identifikasi bakteri *Streptococcus pyogenes* dilakukan dengan melakukan pewarnaan gram, tes katalase dan tes cakram basitrasin. Hasil identifikasi bakteri pada pewarnaan gram dan pengamatan di bawah mikroskop objektif perbesaran 1000x terlihat bakteri berwarna ungu, berbentuk bulat, dan membentuk rantai seperti yang terlihat pada gambar 5.1. Hasil identifikasi tersebut menunjukkan bahwa bakteri tersebut merupakan bakteri gram positif.



Gambar 5.1 Gambar mikroskopis hasil pewarnaan gram bakteri menunjukkan bakteri gram positif (perbesaran 1000x)

Keterangan : bakteri berwarna ungu, berbentuk bulat, dan membentuk rantai

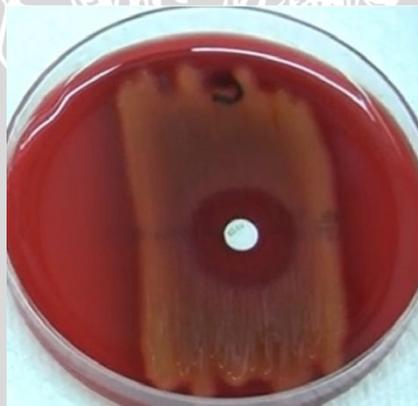
Pada tes katalase, hasilnya menunjukkan bahwa tidak terdapat gelembung udara seperti yang terlihat pada gambar 5.2. Hal ini berarti bahwa tes katalase negatif dan menunjukkan bahwa bakteri tersebut merupakan bakteri *Streptococcus*.



Gambar 5.2 Gambar hasil tes katalase

Keterangan : sebelah kiri (a) menunjukkan tidak ada gelembung udara dan sebelah kanan (b) menunjukkan ada gelembung udara

Pada tes cakram basitrasin, koloni bakteri menghasilkan zona inhibisi di sekitar cakram di area plate, yang menandakan bahwa bakteri ini adalah bakteri *Streptococcus pyogenes* yang bersifat β -hemolitik yang menghasilkan zona hambat dengan diameter > 15 mm di sekitar *bacitracin disk* yang diletakkan di BAP seperti yang terlihat pada gambar 5.3.



Gambar 5.3 Gambar hasil tes cakram basitrasin menghasilkan zona hambat dengan diameter > 15 mm

5.2 Uji Eksplorasi

Sebelum dilakukan penelitian, terlebih dahulu dilakukan uji eksplorasi untuk mendapatkan konsentrasi perlakuan. Pada uji eksplorasi 1 digunakan ekstrak etanol rimpang jahe merah dengan konsentrasi kecil sampai besar untuk mengetahui pada konsentrasi manakah sudah tidak tampak pertumbuhan koloni

bakteri *Streptococcus pyogenes*. Konsentrasi yang digunakan berdasarkan barisan geometri atau ukur yaitu konsentrasi 100% sebagai Kontrol Bahan, 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, 3,125%, dan 1,675%. Penghitungan jumlah koloni bakteri *Streptococcus pyogenes* menggunakan *colony counter*. Hasilnya didapatkan pertumbuhan koloni bakteri *Streptococcus pyogenes* yang tidak dapat dihitung pada konsentrasi 1,675%, 3,125%, 6,25%, 12,25%, 25%, dan Kontrol Kuman (KK). Sedangkan pada konsentrasi 50% jumlah koloni bakteri *Streptococcus pyogenes* yang tumbuh < 50 koloni dan pada Kontrol Bahan (KB) tidak terdapat pertumbuhan koloni bakteri *Streptococcus pyogenes* seperti yang terlihat pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Hasil uji eksplorasi 1

Konsentrasi	Skoring Hasil Pertumbuhan Bakteri
1,675%	Tidak dapat dihitung
3,125%	Tidak dapat dihitung
6,25%	Tidak dapat dihitung
12,25 %	Tidak dapat dihitung
25%	Tidak dapat dihitung
50%	1
KK (Kontrol Kuman)	Tidak dapat dihitung
KB (Kontrol Bahan)	0

Keterangan : tidak dapat dihitung : > 200 koloni, 3 : 100-200 koloni, 2 : 50-100 koloni, 1 : < 50 koloni, 0 : tidak ada pertumbuhan koloni

Pada uji ekplorasi 2 digunakan konsentrasi di atas 50%, yaitu dimulai dari konsentrasi 60% sampai dengan 98% karena pada uji ekplorasi 1 pada

konsentrasi 50% masih tampak pertumbuhan koloni bakteri *Streptococcus pyogenes*. Selisih tiap konsentrasi yang digunakan cukup besar untuk melihat pada konsentrasi berapa sudah tidak tampak pertumbuhan koloni bakteri *Streptococcus pyogenes* dan setelah mendapat konsentrasi yang dimaksud selisih tiap konsentrasi dapat dipersempit. Hasilnya didapatkan pertumbuhan koloni bakteri *Streptococcus pyogenes* tidak dapat dihitung pada konsentrasi 60%, 70% dan Kontrol Kuman (KK). Sedangkan pada konsentrasi 80% jumlah koloni bakteri *Streptococcus pyogenes* yang tumbuh < 50 koloni dan pada konsentrasi 90% dan 98% tidak terdapat pertumbuhan koloni bakteri *Streptococcus pyogenes* seperti yang terlihat pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Hasil uji eksplorasi 2

Konsentrasi	Skoring Hasil Pertumbuhan Bakteri
60%	Tidak dapat dihitung
70%	Tidak dapat dihitung
80%	1
90%	0
98%	0
KK (Kontrol Kuman)	Tidak dapat dihitung

Keterangan : tidak dapat dihitung : > 200 koloni, 3 : 100-200 koloni, 2 : 50-100 koloni, 1 : < 50 koloni, 0 : tidak ada pertumbuhan koloni

Pada uji eksplorasi 3 digunakan konsentrasi 60% sampai dengan 95% dengan selisih tiap konsentrasi sebesar 5%. Selisih tiap konsentrasi dipersempit untuk mendapatkan konsentrasi yang tepat dimana sudah tidak tampak lagi pertumbuhan koloni bakteri *Streptococcus pyogenes*. Hasilnya didapatkan pada konsentrasi 60% dan 65% jumlah koloni bakteri *Streptococcus pyogenes* yang tumbuh 50-100 koloni. Pada konsentrasi 75%, 80%, 85%, dan 90% jumlah koloni

bakteri *Streptococcus pyogenes* yang tumbuh < 50 koloni dan pada konsentrasi 95% tidak ada pertumbuhan koloni bakteri *Streptococcus pyogenes*. Sedangkan pada Kontrol Kuman (KK) pertumbuhan koloni bakteri *Streptococcus pyogenes* tidak dapat dihitung seperti yang terlihat pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3 Hasil uji eksplorasi 3

Konsentrasi	Skoring Hasil Pertumbuhan Bakteri
60%	2
65%	2
75%	1
80%	1
85%	1
90%	1
95%	0
KK (Kontrol Kuman)	Tidak dapat dihitung

Keterangan : tidak dapat dihitung : > 200 koloni, 3 : 100-200 koloni, 2 : 50-100 koloni, 1 : < 50 koloni, 0 : tidak ada pertumbuhan koloni

5.3 Hasil Uji Dilusi Tabung

Hasil dari uji dilusi tabung, tampak adanya endapan pada seluruh tabung dengan berbagai konsentrasi dan tidak dapat dilakukan pengamatan kualitatif untuk mengamati tingkat kekeruhan pada tabung berdasarkan 3 garis hitam yang tampak dibalik tabung seperti yang terlihat pada gambar 5.4. Hal ini menyebabkan Kadar Hambat Minimum (KHM) terhadap *Streptococcus pyogenes* tidak dapat dilihat melalui metode dilusi tabung sehingga dilanjutkan

menggunakan metode dilusi agar untuk menentukan KHM ekstrak etanol rimpang jahe merah terhadap *Streptococcus pyogenes*.



Gambar 5.4 Hasil pengamatan uji dilusi tabung

Keterangan gambar : KK (Kontrol Kuman), konsentrasi 75%, 80%, 85%, 90%, dan 95% (dari kiri ke kanan) tampak keruh ditandai dengan tidak tampaknya garis

5.4 Hasil Penelitian KHM dengan Metode Dilusi Agar

Penelitian ini menggunakan lima konsentrasi ekstrak etanol rimpang jahe merah, yaitu 1%, 2%, 3%, 4%, dan 5%, serta satu kontrol kuman tanpa pemberian ekstrak etanol rimpang jahe merah. Digunakan konsentrasi kecil karena jika menggunakan konsentrasi yang terlalu besar maka perbandingan volume ekstrak dan agar tidak akan sebanding, dimana volume ekstrak lebih besar dari volume agar sehingga ketika ekstrak dan agar dimasak dan didinginkan maka tidak akan terbentuk media agar. Penentuan KHM dilakukan dengan melakukan pengamatan menggunakan mata telanjang. Konsentrasi ekstrak etanol rimpang jahe merah yang dicampurkan pada media NA terendah yang tidak terdapat pertumbuhan koloni *Streptococcus pyogenes* merupakan Kadar Hambat Minimum (KHM) dari ekstrak etanol rimpang jahe merah terhadap *Streptococcus pyogenes*.

Pada Kontrol Kuman (KK) terlihat adanya koloni bakteri yang sangat tebal. Hal ini menunjukkan bahwa suspensi bakteri yang digunakan memang mengandung bakteri. Setelah suspensi bakteri diteteskan pada media agar yang telah dicampur berbagai konsentrasi ekstrak etanol rimpang jahe merah dan kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam, terlihat penurunan pertumbuhan koloni yang sebanding dengan peningkatan konsentrasi ekstrak etanol rimpang jahe merah. Skor hasil pengamatan uji dilusi agar ekstrak etanol rimpang jahe merah terhadap *Streptococcus pyogenes* dapat dilihat pada Tabel 5.4.

Tabel 5.4 Hasil skoring pertumbuhan bakteri dengan metode dilusi agar

Konsentrasi	Pengulangan			
	I	II	III	IV
0% (KK)	+3	+3	+3	+3
1%	+3	+3	+3	+3
2%	+2	+2	+2	+2
3%	+1	+1	+1	+1
4%	+1	+1	+1	+1
5%	0	0	0	0

Keterangan : +3 : koloni tumbuh sangat tebal, +2 : koloni tumbuh tebal, +1 : koloni tumbuh tipis, 0 : tidak ada pertumbuhan

Berdasarkan hasil pengamatan pertumbuhan koloni bakteri *Streptococcus pyogenes* pada agar *plate* yang mengandung beberapa konsentrasi ekstrak etanol rimpang jahe merah seperti yang terlihat pada Tabel 5.4, terjadi pengurangan pertumbuhan koloni bakteri yang sebanding dengan peningkatan konsentrasi ekstrak etanol rimpang jahe merah. Pada konsentrasi 5% tidak terlihat adanya pertumbuhan koloni bakteri, maka dapat ditentukan bahwa KHM

ekstrak etanol rimpang jahe merah terhadap *Streptococcus pyogenes* terletak pada konsentrasi 5%. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa pemberian perlakuan berupa ekstrak etanol rimpang jahe merah mempunyai efek antibakteri terhadap *Streptococcus pyogenes*.

5.5 Hasil Uji Efek Antibakteri dengan Penentuan Nilai KBM

KBM (Kadar Bunuh Minimal) adalah kadar terendah dari antibakteri yang dapat membunuh bakteri (ditandai dengan tidak tumbuhnya kuman pada NA) atau jumlah koloni bakteri yang tumbuh kurang dari 0,1% jumlah koloni yang tumbuh pada OI (*Original Inoculum*). Perhitungan jumlah bakteri didapatkan dari hasil rata-rata 4 kali pengulangan. Berdasarkan hasil pertumbuhan dan perhitungan koloni bakteri *Streptococcus pyogenes* tersebut dapat ditentukan KBM (Kadar Bunuh Minimal) dari ekstrak etanol rimpang jahe merah terdapat pada konsentrasi 95%.

Hasil pengamatan terhadap jumlah koloni bakteri *Streptococcus pyogenes* yang dihasilkan pada media NA dalam beberapa konsentrasi ekstrak etanol rimpang jahe merah menunjukkan hasil yang cukup bervariasi seperti yang terlihat pada tabel 5.5. Jumlah koloni bakteri *Streptococcus pyogenes* yang dihasilkan pada media NA cenderung semakin menurun ketika diberikan konsentrasi yang lebih tinggi. Dengan demikian telah terbukti bahwa pemberian perlakuan ekstrak etanol rimpang jahe merah mempunyai pengaruh sebagai antibakteri yang berbeda tergantung dari besarnya konsentrasi yang diberikan.

Tabel 5.5 Hasil perhitungan jumlah koloni bakteri *Streptococcus pyogenes* pada NA

Konsentrasi	75%	80%	85%	90%	95%	KB	OI
Penggulangan I (CFU/Plate)	23	22	20	9	0	0	1011
Penggulangan II (CFU/Plate)	22	21	21	10	0	0	1011
Penggulangan III (CFU/Plate)	21	22	23	10	0	0	1011
Penggulangan IV (CFU/Plate)	20	23	19	8	0	0	1011
Rata-rata	22	22	21	9	0	0	1011

5.6 Analisis Data Hasil Penelitian

5.6.1 Uji Normalitas Data dan Homogenitas

Uji normalitas data dilakukan menggunakan uji Kolmogorov Smirnov. Melalui uji normalitas data, hasil penelitian jumlah koloni bakteri *Streptococcus pyogenes* yang tumbuh pada ekstrak etanol rimpang jahe merah dari berbagai konsentrasi ini diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,2 ($p = >0,05$) yang menunjukkan bahwa data terdistribusi normal.

Berdasarkan uji homogenitas, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,105 ($p = >0,05$) dan data terdiri dari 3 kelompok (kelompok 1, 2, dan 3) yang dikelompokkan berdasarkan nilai rata-rata yang hampir sama. Hal ini menunjukkan bahwa varian data atau homogenitas data adalah sama. Dari data uji normalitas dan uji homogenitas dapat diperoleh memenuhi syarat untuk dilakukan uji *One-Way ANOVA*.

5.6.2 Uji *One-Way* ANOVA

Dari hasil uji *One-Way* ANOVA didapatkan angka signifikansi 0,000 ($p < 0,05$). Hal ini berarti efek pemberian berbagai tingkat konsentrasi ekstrak etanol rimpang jahe merah terhadap jumlah koloni rata-rata *Streptococcus pyogenes* adalah berbeda secara signifikan pada taraf kepercayaan 95%.

Pada uji *Post Hoc Tukey* didapatkan perbandingan bermakna antara konsentrasi 85% dengan konsentrasi 90% dan konsentrasi 90% dengan konsentrasi 95% dengan nilai signifikansi 0,000. Terdapat perbandingan tidak bermakna antara konsentrasi 75% dengan konsentrasi 80% dengan nilai signifikansi 0,445, konsentrasi 75% dengan konsentrasi 85% dengan nilai signifikansi 0,905, konsentrasi 80% dengan konsentrasi 85% dengan nilai signifikansi 0,121.

5.6.3 Uji Korelasi-Regresi

Hasil uji korelasi menunjukkan angka signifikansi 0,000 ($p < 0,05$) yang berarti terdapat hubungan yang bermakna antara pemberian ekstrak etanol rimpang jahe merah dengan pertumbuhan koloni bakteri *Streptococcus pyogenes*. Besar koefisien korelasi yaitu -0,897 yang berarti bahwa tanda negatif menunjukkan hubungan yang terbalik yaitu semakin tinggi konsentrasi ekstrak etanol rimpang jahe merah maka semakin sedikit jumlah koloni bakteri *Streptococcus pyogenes* yang tumbuh, dan sebaliknya.

Pada uji regresi, didapatkan Koefisiensi Determinasi *R Square* sebesar 0,804 yang berarti bahwa kontribusi pemberian ekstrak etanol rimpang jahe merah dalam menurunkan jumlah koloni bakteri *Streptococcus pyogenes* sebesar 80,4% sedangkan sisanya 19,6% dapat disebabkan oleh faktor-faktor

lain yang tidak diteliti. Faktor-faktor tersebut bisa berasal dari dalam penelitian ini sendiri maupun variabel pengganggu dari luar. Hubungan antara perubahan konsentrasi ekstrak etanol rimpang jahe merah dengan pertumbuhan koloni bakteri *Streptococcus pyogenes* dapat dinyatakan dengan rumus $Y = 109,475 - 1,115X$. Y adalah jumlah koloni bakteri *Streptococcus pyogenes* sedangkan X adalah jumlah konsentrasi ekstrak etanol rimpang jahe merah. Dari persamaan tersebut dapat diinterpretasikan bahwa setiap peningkatan dosis ekstrak sebesar 1% akan diiringi penurunan jumlah koloni secara signifikan sebanyak 1,115 koloni bakteri.

