



Inhibitory activity of pineapple fruit (*Ananas comosus* (L.) Merr.) Meat Extract On Bacteria *Streptococcus pyogenes* and *Proteus mirabilis*)

Venny Patricia^{1)*}, Wawan Sofwan Z¹⁾, Ahmad Yani¹⁾, Puji Hidayati¹⁾

¹ Poltekkes Kemenkes Banten

* Correspondence: pujihdyntt@gmail.com

Abstract. Pineapple (*Ananas comosus* (L.) Merr.) is a fruit that is much in demand by the public. Pineapple contains bromelain enzyme which is believed to kill bacteria. The purpose of this study was to determine the effectiveness of pineapple fruit extracts (*Ananas comosus* (L.) Merr.) in inhibiting the growth of *Streptococcus pyogenes* and *Proteus mirabilis* bacteria. Extraction was carried out using the maceration method using 96% ethanol solvent. This research is an experimental research laboratory. Antimicrobial activity testing is done by the liquid dilution method. The concentration of pineapple (*Ananas comosus* (L.) Merr.) Extract used was 25 mg/ml, 50 mg/ml, 100 mg/ml, and 200 mg/ml with 10% DMSO as negative control and Chloramphenicol as positive control. The results of this study indicate that the pineapple (*Ananas comosus* (L.) Merr.) extract can optimally inhibit the growth of *Streptococcus pyogenes* at a concentration of 50 mg/ml and *Proteus mirabilis* bacteria at a concentration of 100 mg/mL and 200 mg/mL. Data analysis using the Kruskal-Wallis test showed that there were significant differences ($p < 0.05$) between the concentrations of pineapple (*Ananas comosus* (L.) Merr.) meat extract in inhibiting the growth of *Streptococcus pyogenes* and *Proteus mirabilis* bacteria. Based on the Clinical Laboratory Standards Institute (CLSI, 2018), it can be concluded that the extract of pineapple (*Ananas comosus* (L.) Merr.) has an antibacterial effect on the bacteria *Streptococcus pyogenes* and *Proteus mirabilis*.

Keywords: pineapple, *Streptococcus pyogenes*, *Proteus mirabilis*, antibacterial inhibition

1. Latar Belakang

Penyakit infeksi masih merupakan penyebab paling tinggi Angka kesakitan dan kematian di negara berkembang termasuk Indonesia. Penyebab penyakit infeksi diantaranya adalah bakteri patogen (Novard, 2019), Contohnya bakteri *Streptococcus pyogenes* yang dapat menyebabkan penyakit faringitis (radang tenggorokan) (Argapermana, 2016). Faringitis dapat digolongkan sebagai bagian dari Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA). Banten merupakan daerah lima besar memiliki prevalensi penyakit ISPA tertinggi (RISKESDAS, 2018). *Proteus mirabilis* dapat menyebabkan Infeksi Saluran Kemih (ISK) (Delost, 2018). Ginjal merupakan bagian saluran kemih dan urogenital yang terdiri dari urethra, vesica urinaria (buli), ureter. Infeksi Ginjal merupakan bagian dari jenis infeksi saluran kemih, prevalensi penyakit ginjal kronis di Banten sekitar 1.8 % (RISKESDAS, 2018). Infeksi Saluran Kemih merupakan infeksi kedua setelah infeksi saluran pernafasan yang dilaporkan 8.3 juta kasus pertahun (Darojah, 2018).

Pemanfaatan obat dari bahan alam sudah menjadi tren pengobatan saat ini, karena mempertimbangkan efek samping dari obat sintetik. Gaya hidup kembali ke alam membawa masyarakat berulang-ulang memanfaatkan bahan alam dengan tanaman berkhasiat obat. Penelitian ini menggunakan tanaman nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.). Buah nanas mengandung enzim bromelin yang bersifat antibakteri. Beberapa penelitian khasiat buah nanas yang memiliki efek anti bakteri adalah *Streptococcus mutans* pada konsentrasi 25% dan 100% dari jus nanas dan pada air

perasan daging buah nanas terlihat efektivitas nya di uji pada bakteri *Klebsiella pneumoniae* yang ditunjukkan dengan peningkatan rata-rata zona hambatnya.

Penelitian ini bertujuan untuk melihat aktivitas daya hambat ekstrak daging buah nanas terhadap bakteri *S.pyogenes* dan *P. mirabilis* dengan metode dilusi cair yang dimodifikasi menggunakan media cair *Brain Heart Infusion Broth* (BHIB) serta diukur absorbansi dengan densitometer.

2. Metode

2.1 Desain Penelitian

Penelitian bersifat eksperimental laboratorik, yaitu dengan melakukan uji daya hambat ekstrak daging buah nanas terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes* dan *Proteus mirabilis*. Cara penelitian ini adalah metode dilusi cair *Kirby-Bauer* yang dimodifikasi menggunakan media cair *Brain Heart Infusion Broth* (BHIB) dan diukur absorbansi menggunakan densitometer sebelum dan sesudah inkubasi untuk melihat pertumbuhan bakteri uji. Penentuan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dilakukan dengan membandingkan kadar kekeruhan setelah perlakuan inkubasi dikurangi kadar kekeruhan sebelum perlakuan. Apabila didapatkan konsentrasi terendah yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri, maka didapatkan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) atau *Minimal Inhibitory Concentration* (MIC) (Fatisa, 2013). Hasil nilai kadar kekeruhan ditampilkan dalam bentuk tabel dan dianalisis menggunakan metode non-parametrik *Kruskall-Wallis*.

2.2 Populasi dan Sampel

Populasi pada penelitian ini adalah buah nanas jenis Madu. Sampel yang diambil berasal dari bagian daging buah yang diekstrak dibuat ke dalam beberapa konsentrasi. Perhitungan sampel menggunakan rumus Gomez, sehingga penelitian ini menggunakan 4 variasi konsentrasi dan dilakukan 3 kali pengulangan.

2.3 Pembuatan Konsentrasi Ekstrak Daging Buah Nanas

Ekstrak daging buah nanas dibuat menjadi 4 variasi konsentrasi dengan perbandingan 25, 50, 100 dan 200 mg/ml (Tabel 1).

Tabel 1. Konsentrasi Ekstrak Etanol Daging Buah Nanas

Ekstrak Buah nanas	Dimetil Sulfoksida 10 %	Konsentrasi (mg/ml)
25 mg	1 ml	25
50 mg	1 ml	50
100 mg	1 ml	100
200 mg	1 ml	200

2.4 Pembuatan Suspensi Bakteri

Stok kultur bakteri *S. pyogenes* dan *Prot mirabilis* diambil dari masing-masing koloni dan dimasukkan ke media NaCl 0.9%, divortex lalu diukur kekeruhannya hingga tabung masing-masing suspensi NaCl bernilai 0.5 Mc. Farland. Kontrol Negatif menggunakan Dimetil Sulfoksida 10% (DMSO) dan Kontrol positif menggunakan antibiotik kloramfenikol.

2.5 Penentuan Uji KHM

Penentuan KHM dilakukan dengan metode dilusi cair Kirby-Bauer yang dimodifikasi menggunakan media cair *Brain Heart Infusion Broth* (BHIB) lalu diukur absorbansi nya dengan densitometer sebelum dan sesudah inkubasi untuk melihat pertumbuhan bakteri uji. Media BHIB yang disediakan 12 tabung yang masing-masing tabung volume nya 4 mL.

Media BHIB ditambahkan 0.5 mL ekstrak dengan konsentrasi 4 variasi kedalam masing-masing media BHIB, selanjutnya ke dalam media tersebut ditambahkan pula suspensi bakteri sebanyak 0.5 mL yang kekeruhannya sudah 0.5 Mc Farland. Lalu masing-masing tabung diukur kekeruhannya dengan menggunakan densitometer, lalu diinkubasi selama 18-24 jam pada suhu 37°C dalam inkubator. Keesokan harinya dilakukan pengukuran kembali kekeruhannya. KHM ditentukan dengan membandingkan kadar kekeruhan setelah perlakuan inkubasi dikurangi kadar kekeruhan sebelum perlakuan, selisih konsentrasi tersebut didapatkan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM).

2.6 Analisis Data

Nilai kadar kekeruhan dari perlakuan ditampilkan dalam bentuk tabel dan dianalisis statistik menggunakan metode non-parametrik *Kruskall-Wallis*.

3. Hasil

Tabel 2. Hasil Pengujian Konsentrasi Hambat Minimum Ekstrak Daging Buah Nanas Terhadap *S. pyogenes*

No.	Perlakuan Konsentrasi	Mc Farland Unit					
		P1		P2		P3	
		Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
1	25 mg/ml	0.9	4.4	0.9	1.4	1	7.6
2	50 mg/ml	0.9	5.1	0.9	5.2	0.9	1.5
3	100 mg/ml	0.8	4.8	1	5	0.7	4.7
4	200 mg/ml	1	4.9	1	6.3	1	5.9
5	K(+)	0.5	1	0.5	1	0.8	1.2
6	K (-)	0	0	0	0	0	0

Keterangan : K (+) = Kontrol Positif, K (-) = Kontrol Negatif, P1, P2, P3 ini berlaku semua tabel

Tabel 3. Hasil Pengujian Konsentrasi Hambat Minimum Ekstrak Daging Buah Nanas Terhadap *P. mirabilis*

No.	Perlakuan Konsentrasi	McFarland Unit					
		P1		P2		P3	
		Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
1	25 mg/ml	0.8	8.8	1	8.9	1	8.9
2	50 mg/ml	0.9	8.8	0.9	8.8	0.9	8.8
3	100 mg/ml	0.9	8.8	0.9	8.4	0.9	8.5
4	200 mg/ml	0.9	8.5	0.9	8.4	1	8.9
5	K(+)	0.6	6.5	0.6	6.5	0.5	6.4
6	K (-)	0	0.3	0.4	0.4	0	0

Ket : K (+) = Kontrol Positif, K (-) = Kontrol Negatif

Pengujian aktivitas daya hambat ekstrak daging buah nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) terhadap pertumbuhan bakteri *S. pyogenes* dan *Proteus mirabilis* dilakukan menggunakan metode dilusi cair dengan 3 kali pengulangan pada variasi konsentrasi yaitu 25 mg/ml, 50 mg/ml, 100 mg/ml dan 200 mg/ml. Selanjutnya dilakukan pengukuran kekeruhan larutan uji setelah dilakukan perlakuan pada saat sebelum dan sesudah inkubasi selama 24 jam (Tabel 2).

Terdapat perbedaan antara kekeruhan larutan uji pada saat sebelum dan sesudah dilakukan inkubasi selama 24 jam (Tabel 3).

Tabel 4. Hasil uji KHM Ekstrak daging buah nanas terhadap bakteri *S. pyogenes* dan *P. mirabilis*

No	Konsentrasi Uji	McFarland Unit							
		<i>Streptococcus pyogenes</i>				<i>Proteus mirabilis</i>			
		P1	P2	P3	Rata-Rata	P1	P2	P3	Rata-Rata
1	25 mg/ml	3,5 (S)	0,5 (S)	6,6 (I)	3,53	8,0 (S)	7,9 (S)	7,9 (S)	7,93
2	50 mg/ml	4,2 (S)	4,3 (S)	0,6(S)	3,03	7,9 (S)	7,9 (S)	7,9 (S)	7,9
3	100 mg/ml	4,0 (S)	4,0 (S)	4,0 (S)	4,0	7,9 (S)	7,5 (S)	7,6 (S)	7,67
4	200 mg/ml	3,9 (S)	5,3 (S)	4,8 (I)	4,67	7,6 (S)	7,5 (S)	7,9 (S)	7,67
5	K(+)	0,5	0,5	0,4	0,47	5,9	5,9	5,9	5,9
6	K (-)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,1

Keterangan : (S) Sensitif, (I) Intermediate, (R) Resisten

Tampak pada tabel 4 terlihat adanya perbedaan rerata kadar kekeruhan pada hasil uji daya hambat ekstrak daging buah nanas terhadap pertumbuhan bakteri *S. pyogenes* dan *P. mirabilis*. Bakteri *Streptococcus pyogenes* memiliki rerata kadar kekeruhan pada konsentrasi 25 mg/ml(3,53), 50 mg/ml(3,03), 100 mg/ml(4,0) dan 200 mg/ml(4,67). Kontrol positif kloramfenikol memiliki kekeruhan dengan rata-rata 0,47 dan kontrol negatif menggunakan DMSO 10% dengan rata-rata kadar kekeruhan 0.

Bakteri *Proteus mirabilis* rerata kadar kekeruhan yang terbentuk yaitu pada konsentrasi 25 mg/ml adalah 7,93. Pada konsentrasi 50 mg/ml adalah 7,9. Pada konsentrasi 100 mg/ml adalah 7,67 dan pada konsentrasi 200 mg/ml adalah 7,67. Pengujian kontrol positif menggunakan kloramfenikol dengan rata-rata 5,9 dan kontrol negatif menggunakan DMSO 10% dengan rata-rata kadar kekeruhan 0,1.

Selanjutnya data yang diperoleh diolah secara statistik menggunakan uji *One-Way ANOVA* ada program SPSS. Pada uji ANOVA terdapat prasyarat yang harus dipenuhi, yaitu data harus terdistribusi normal dengan $p > 0,05$ dan variasi data homogen dengan $p > 0,05$. Oleh karena itu, data terlebih dahulu dilakukan Uji Normalitas menggunakan uji normalitas *Shapiro-Wilk* (Tabel 5).

Tabel 5. Hasil Uji Normalitas Shapiro-Wilk

<i>Streptococcus pyogenes</i>				<i>Proteus mirabilis</i>			
Konsentrasi	Statistic	Df	Sig.	Konsentrasi	Statistic	Df	Sig.
25 mg/ml	1	3	0.982	25 mg/ml	0.75	3	0
50 mg/ml	0.77	3	0.045	100 mg/ml	0.923	3	0.463
200 mg/ml	0.974	3	0.688	200 mg/ml	0.923	3	0.463
K+	0.75	3	0	K-	0.75	3	0

Berdasarkan Tabel uji Normalitas *Shapiro-Wilk* didapatkan data yang tidak terdistribusi normal pada data hasil penelitian dengan nilai signifikansi 0.00 dan 0.045 pada uji normalitas bakteri *S. pyogenes* dan nilai signifikansi 0.00 pada uji normalitas bakteri *P. mirabilis*. Hasil data tersebut menunjukkan bahwa data hasil penelitian tidak terdistribusi secara normal sehingga data tidak dapat dilanjutkan dengan uji *One-Way ANOVA*. Oleh karena itu, dilakukan uji alternatif lain yaitu Uji Non-Parametrik *Kruskal-Wallis* dengan nilai signifikansi bermakna jika $p < 0,05$ (Tabel 6).

Tabel 6. Hasil Uji Analisis *Kruskal-Wallis Test*

	Test Statistics	
	<i>S. pyogenes</i>	<i>P. mirabilis</i>
Chi-Square	12.097	14.88
Df	5	5
Nilai signifikan	0.033	0.011

Hasil uji statistik *Kruskal-Wallis* didapatkan nilai signifikansi 0.033 pada penelitian *S. pyogenes* dan 0.011 pada penelitian *P. mirabilis*. Hal tersebut menunjukan bahwa data hasil penelitian ini dapat diterima dengan dasar keputusan jika nilai *Asymp.Sig > 0,05* maka tidak ada perbedaan atau H_0 diterima dan H_a ditolak. Sedangkan jika *Asymp.Sig < 0,05*, maka ada perbedaan atau H_0 ditolak dan H_a diterima. Berdasarkan hasil uji statistik *Kruskal-Wallis* bahwa data hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan hasil antar varian konsentrasi ekstrak daging buah nanas yang diujikan pada bakteri *Streptococcus pyogenes* dan *Proteus mirabilis*.

4. Pembahasan

Penelitian yang dilakukan adalah aktivitas daya hambat ekstrak daging buah nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes* sebagai bakteri uji Gram positif dan *Proteus mirabilis* sebagai bakteri uji Gram negatif. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode Dilusi cair *Kirby-Bauer* yang dimodifikasi menggunakan media cair *Brain Heart Infusion Broth* (BHIB) dan diukur menggunakan alat Densitometer. Ekstrak dibuat menjadi empat kelompok konsentrasi yaitu 25 mg/ml, 50 mg/ml, 100 mg/ml, dan 200 mg/ml dengan kontrol positif menggunakan kloramfenikol dan kontrol negatif menggunakan DMSO 10%. Kontrol positif yang digunakan adalah kloramfenikol. Kloramfenikol merupakan antibiotik bakteriostatik berspektrum luas yang aktif terhadap organisme-organisme aerobik dan anaerobik Gram positif maupun Gram negatif (Maharani, 2012).

Pada penelitian ini konsentrasi antibiotik yang digunakan sebesar 30µg, merujuk pada standar yang terdapat pada *Clinical Laboratory Standards Institute* (CLSI) untuk uji KHM atau *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC) menggunakan metode Dilusi cair. Pelarut DMSO 10% digunakan sebagai kontrol negatif karena merupakan pelarut organik dan tidak bersifat bakterisidal. Selain itu, pelarut ini juga dapat melarutkan hampir semua senyawa polar maupun non polar (Assidqi *et al*, 2012).

Penentuan KHM pada penelitian ini menggunakan metode Dilusi cair. Parameternya adalah adanya kekeruhan (ada pertumbuhan bakteri) dan kejernihan (tidak ada pertumbuhan bakteri) yang terlihat setelah proses inkubasi selama 24 jam pada suhu 37°. Nilai Konsentrasi Hambat

Minimum (KHM) ditentukan dengan mengamati kadar terendah yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri.

Pada Tabel 4. menunjukkan bahwa ekstrak daging buah nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) terbukti berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes* dan *Proteus mirabilis*. Hal ini disebabkan karena buah nanas memiliki kandungan enzim bromelain yang merupakan enzim antibakteri. Enzim bromelin mempunyai kemampuan memecah protein sebesar 1.000 kali beratnya. Bromelin dapat menghidrolisis beberapa ikatan peptida yang ada pada dinding sel bakteri. Senyawa yang terdapat dalam enzim bromelin antara lain karbohidrat, glikoprotein, fosfat, glukosida, peroksida, sellulase dan inhibitor protease lainnya (Hafid, 2016).

Ekstrak daging buah nanas berpengaruh terhadap pertumbuhan *Streptococcus pyogenes*. *Streptococcus pyogenes* merupakan bakteri Gram positif flora normal yang terdapat pada manusia. Setiap individu normal diperkirakan memiliki 5 sampai 15% bakteri *Streptococcus pyogenes* dan umumnya terdapat pada saluran pernafasan (Repi *et al*, 2016). Berdasarkan data hasil penelitian yang telah dilakukan pada bakteri *Streptococcus pyogenes* rerata kadar kekeruhan yang terbentuk yaitu pada konsentrasi 25 mg/ml adalah 3,53; konsentrasi 50 mg/ml adalah 3,03; konsentrasi 100 mg/ml adalah 4,0 dan pada konsentrasi 200 mg/ml adalah 4,67. Pada pengujian kontrol positif menggunakan kloramfenikol dengan rerata 0,47 dan kontrol negatif menggunakan DMSO 10% dengan rerata kadar kekeruhan 0.

Menurut *Clinical Laboratory Standards Institute* (CLSI, 2018), untuk *Streptococcus* spp. β -Hemolytic Group kriteria kemampuan daya hambat antimikroba dengan Kadar Hambat Minimum (KHM) yaitu ≤ 4 dikategorikan sebagai sensitive, 8 dikategorikan sebagai intermediate, dan ≥ 16 dikategorikan sebagai resisten. Kadar terendah terdapat pada konsentrasi 50 mg/ml yaitu dengan kadar kekeruhan rerata 3,03, sedangkan kadar tertinggi terdapat pada konsentrasi 200 mg/ml dengan kadar kekeruhan rerata 4,67. Pada konsentrasi 25 mg/ml, 50 mg/ml dan 100 mg/ml termasuk kedalam kategori sensitif Karena hasil kadar kekeruhan yang didapatkan ≤ 4 . Sedangkan pada konsentrasi 200 mg/ml menunjukkan intermediate karena hasil kadar kekeruhan yang didapatkan > 4 . Dari data tersebut dapat diketahui bahwa hasil kadar kekeruhan yang didapatkan menunjukkan terjadinya perbedaan yang signifikan antar varian konsentrasi.

Pada bakteri *Streptococcus pyogenes* rerata kadar kekeruhan terbentuk yang paling optimal yaitu pada konsentrasi 50 mg/ml sebesar 3,03, dikarenakan pada konsentrasi tersebut terbentuk kadar kekeruhan terendah. Hal ini tidak selaras dengan pernyataan Rozlizawaty (2013), bahwa efektivitas suatu zat antibakteri dipengaruhi oleh konsentrasi zat tersebut. Peningkatan konsentrasi zat menyebabkan meningkatnya kandungan senyawa aktif yang berfungsi sebagai antibakteri, sehingga kemampuan dalam membunuh suatu bakteri juga semakin besar (Audies, 2015). Beberapa kemungkinan yang dapat menyebabkan terjadinya kesalahan pada saat tahap pra-analitik seperti kebersihan alat yang digunakan, tahap analitik seperti pada saat proses yang tidak steril, serta faktor-faktor lain seperti suhu dan kontaminasi.

Ekstrak daging buah nanas memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan *P. mirabilis*. *Proteus mirabilis* merupakan bakteri Gram negatif yang termasuk dalam family *Enterobacteriaceae* yang ditemukan di dalam lingkungan, tanah dan air serta merupakan flora normal saluran cerna manusia. Organisme ini merupakan penyebab penting Infeksi Saluran Kemih (ISK) (Delost, 2018). Berdasarkan data hasil penelitian yang telah dilakukan pada bakteri *Proteus mirabilis* rerata kadar kekeruhan yang terbentuk yaitu pada konsentrasi 25 mg/ml adalah 7,93; konsentrasi 50 mg/ml

adalah 7,9; konsentrasi 100 mg/ml adalah 7,67 dan pada konsentrasi 200 mg/ml adalah 7,67. Pengujian kontrol positif menggunakan kloramfenikol dengan rata-rata 5,9 dan kontrol negatif menggunakan DMSO 10% dengan rata-rata kadar kekeruhan 0,1. Pada bakteri *Proteus mirabilis* rerata kadar kekeruhan yang terbentuk yang paling optimum yaitu pada konsentrasi 100 mg/ml dan 200 mg/ml sebesar 7,67. Kadar kekeruhan tersebut tidak lebih baik dari pada kontrol positif sebesar 5,9.

Menurut *Clinical Laboratory Standards Institute (CLSI, 2018)*, untuk *Enterobacteriaceae* kriteria kemampuan daya hambat antimikroba dengan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) yaitu ≤ 8 dikategorikan sebagai sensitive, 16 dikategorikan sebagai intermediate, dan ≥ 31 dikategorikan sebagai resisten. Kadar terendah terdapat pada konsentrasi 100 mg/ml dan 200 mg/ml yaitu dengan kadar kekeruhan rerata 7,67, sedangkan kadar tertinggi terdapat pada konsentrasi 25 mg/ml dengan kadar kekeruhan rerata 7,93. Dari data tersebut dapat diketahui bahwa hasil kadar kekeruhan yang didapatkan tidak menunjukkan terjadinya perbedaan yang terlalu besar antar varian konsentrasi. Hasil penelitian menggunakan bakteri *Proteus mirabilis* menunjukkan hasil yang lebih selaras dibandingkan dengan pemeriksaan menggunakan bakteri *Streptococcus pyogenes*. Semua konsentrasi termasuk ke dalam kategori sensitive karena hasil kadar kekeruhan yang didapatkan ≤ 8 .

Hasil uji penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) antara Gram positif *Streptococcus pyogenes* dan Gram negatif *Proteus mirabilis*. Hal ini dapat disebabkan karena adanya perbedaan komponen penyusun dinding sel antara bakteri Gram positif dengan bakteri Gram negatif. Dinding sel bakteri Gram positif strukturnya lebih sederhana dibandingkan dengan struktur dinding sel bakteri Gram negatif yang lebih kompleks. Pada bakteri Gram positif, dinding sel terdiri dari peptidoglikan dan asam teikoat. Peptidoglikan merupakan polimer kompleks yang terdiri dari rangkaian *n*-asetil glukosamin dan asam *n*-asetil muramat yang disusun secara berganti-ganti. Pada bakteri Gram negatif dinding selnya terdiri dari lapisan peptidoglikan, lipoprotein selaput luar, dan lipopolisakarida. Lipopolisakarida dinding sel Gram negatif terdiri dari suatu lipid yang kompleks yang dinamakan lipid A. Susunan yang kompleks pada bakteri Gram negatif yang menyebabkan suatu antimikroba sulit untuk menembusnya, sehingga kadar kekeruhan yang dihasilkan lebih besar dibandingkan dengan bakteri Gram positif (Nuraini, 2015).

5. Kesimpulan

Ekstrak daging buah nanas (*Ananas Comosus L. Merr.*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes* dan *Proteus mirabilis* dapat dilihat dari efektivitas antimikroba ekstrak daging buah nanas (*Ananas Comosus L. Merr.*). Konsentrasi ekstrak 50 mg/ml merupakan kadar paling efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus pyogenes*, sedangkan pada konsentrasi 100 mg/ml merupakan kadar paling efektif menghambat pertumbuhan bakteri *Proteus mirabilis* apabila dibandingkan dengan standar MIC pada kontrol. Ekstrak daging buah nanas (*Ananas comosus (L.) Merr.*) memiliki efektivitas antimikroba yang lebih besar pada bakteri Gram positif dibandingkan dengan bakteri Gram negatif.

Daftar Pustaka

Argapermana, M.A. (2016). Uji Antibakteri Fraksi Etil Asetat Daun Sirsak (*Annona muricata Linn*) Terhadap *Streptococcus pyogenes* Secara *In Vitro*. *Skripsi*. Universitas Islam Bandung. Bandung.

- Assidqi, K., Tjahjaningsih, W. and Sigit, S. (2012). Potensi ekstrak daun patikan kebo (*Euphorbia hirta*) sebagai antibakteri terhadap *Aeromonas hydrophila* secara in vitro. *Journal of marine and coastal science*, 1(2), pp.113-124.
- Audies, Annisa. (2015). Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus.L*) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans* Penyebab Karies Gigi (*Doctoral dissertation, UPT. Perpustakaan Unand*). Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Andalas. Padang.
- Clinical & Laboratory Standards Institute (CLSI). (2018). *M07-A9 Method for Dilution Antimicrobial Susceptibility Test for Bacteria That Grow Aerobically* ; Approved Standart – Ninth Edition. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standards Institute.
- Darajah, Umi. (2018). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etil Asetat Daun Binahong (*Anredera cordifolia (Ten.) Steenis*) Terhadap Penghambatan Bakteri *Proteus mirabilis* Secara In Vitro. *Undergraduate thesis*. Fakultas Kedokteran UNISSULA. Semarang.
- Delost, Maria Dannessa. (2018). Mikrobiologi Diagnostik untuk Teknologi Laboratorium Medik. Penerbit EGC. Jakarta.
- Fatisa, Yuni. (2013). Daya Antibakteri Estrak Kulit Dan Biji Buah Pulasan (*Nephelium mutabile*) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* Secara *In Vitro*. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim. Riau.
- Hafid, Puspa Sari. (2016). Pengaruh Berkumur Larutan Ekstrak Bonggol Nanas (*Ananas comosus (L.) Merr.*) Terhadap Peningkatan Ph Saliva Rongga Mulut. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Maharani, Krisnina. (2012). Uji Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Dan Biji Manggis (*Garcinia mangostana*) pada Bakteri Penyebab Jerawat (*Staphylococcus epidermidis*) Dengan Menggunakan Solven Etanol. *Skripsi thesis*, Universitas Airlangga. Surabaya.
- Novard, M.F.A., Suharti, N. and Rasyid, R. (2019). Gambaran Bakteri Penyebab Infeksi Pada Anak Berdasarkan Jenis Spesimen dan Pola Resistensinya di Laboratorium RSUP Dr. M. Djamil Padang Tahun 2014-2016. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 8(2S), pp.26-32.
- Nur Aini. H., Chairul, S., dan Erwin. (2015). Uji Toksisitas dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Merah Tanaman Pucuk Merah (*Syzygium myrtifolium Walp.*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Kimia Mulawarman* Volume 13 Nomor 1 November 2015.
- Repi, N., Mambo, C., dan Wuisan, J. (2016). Uji efek antibakteri ekstrak kulit Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) terhadap *Escherichia coli* dan *Streptococcus pyogenes*. *Jurnal E-Biomedik (EBm)*.
- RISKESDAS. (2018). Hasil Utama Riset Kesehatan Dasar 2018. Kementerian Kesehatan RI. Jakarta.
- Roslizawaty, dkk. (2013). Aktivitas Antibakterial Ekstrak Etanol dan Rebusan Sarang Semut (*Myrmecodia* sp.) Terhadap Bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal Medika Veterinaria*. Vol. 7 No.2, Agustus. ISSN: 0853-1943.