

EFEKTIVITAS EKSTRAK KULIT NANAS (*Ananas comosus*) TERHADAP BAKTERI *Staphylococcus aureus* (Secara *in vitro*)

Indah Santi Pratiwi¹, Atiek Driana Rahmawati²

¹Mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Gigi, FKIK, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

²Staf Pengajar Departemen Kedokteran Gigi Anak, Program Studi Pendidikan Dokter Gigi, FKIK, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Intisari

Latar Belakang : Penyakit gigi dan mulut menduduki urutan pertama yaitu sebesar 60% di Indonesia. Salah satu bakteri penyebab penyakit rongga mulut adalah bakteri *Staphylococcus aureus*. Bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan penyebab gingivitis yang termasuk dalam golongan bakteri gram positif, anaerob. Nanas (*Ananas comosus*) adalah tanaman yang telah tersebar luas ke seluruh dunia dan dapat tumbuh di dataran rendah maupun dataran tinggi. Pada bagian kulit buah nanas (*Ananas comosus*) mengandung zat-zat aktif yang memiliki daya antibakteri.

Tujuan : penelitian ini bertujuan untuk menguji Kadar Hambat Minimal (KHM) dan Kadar Bunuh Minimal (KBM) ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus*) dengan konsentrasi 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, 3,125%, 1,56%, dan 0,78% terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*.

Metode : Jenis penelitian adalah penelitian ekperimental murni laboratoris (*in vitro*). Uji daya antibakteri dilakukan dengan metode dilusi cair pada media Brain Heart Infusion (BHI) dan metode dilusi padat pada media Triton Soya Agar (TSA). Ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus*) diencerkan dengan cara berseri kedalam beberapa konsentrasi: 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, 3,125%, 1,56%, dan 0,78%. Kadar hambat minimal dan kadar bunuh minimal ditentukan dengan mengamati dari pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* media BHI dan TSA.

Hasil : Kadar Hambat Minimal (KHM) terdapat pada konsentrasi 1,56% dan Kadar Bunuh minimal (KBM) terdapat pada konsentrasi 3,125%. Kesimpulan: Ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus*) efektif dalam menghambat maupun membunuh bakteri *Staphylococcus aureus*.

Kata Kunci : daya antibakteri, *Staphylococcus aureus*, kulit nanas, metode dilusi.

EFFECTIVENESS OF PINEAPPLE (*Ananas comosus*) PEEL EXTRACT ON *Staphylococcus aureus* BACTERIA (in vitro)

Indah Santi Pratiwi¹, Atiek Driana Rahmawati²

¹*Student of School of Dentistry, Faculty of Medicine and Health Science, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta*

²*Lecturer of Department of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Faculty of Medicine and Health Science, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta*

Abstract

Background : Oral disease rank first by 60% in Indonesia. One of the bacteria that causes oral disease is *Staphylococcus aureus*. *Staphylococcus aureus* is bacteria that causes gingivitis and belong to gram positive, anaerobic. Pineapple (*Ananas comosus*) is a widely spread plant which can live in highlands as well as in lowlands throughout the globe. Active substances found in pineapple (*Ananas comosus*) peel have antibacterial effect.

Objective : The purpose of this study was to determine the minimum inhibitory concentration and minimum bactericidal concentration of pineapple (*Ananas comosus*) peel extract on the growth of *Staphylococcus aureus*.

Method : This study was an *in vitro*, pure-laboratory experimental.. The subjects in this study were *Staphylococcus aureus* and pineapple (*Ananas comosus*) peel extract. Antibacterial effect test was conducted using liquid dilution method on Brain Heart Infusion (BHI) medium and solid dilution method on Triton Soya Agar (TSA) medium Pineapple (*Ananas comosus*) peel extract was serially diluted into some concentrations: 100%, 50%, 25%, 12.5%, 6.25%, 3.125%, 1.56%, and 0.78%. Minimum inhibitory concentration and minimum bactericidal concentration were determined by observing the growth of *Staphylococcus aureus* on both medium.

Result : Minimum Inhibitory Concentration (MIC) was at 1,56%, while Minimum Bactericidal Concentration (MBC) was at 3,125%.

Conclusion : Pineapple (*Ananas comosus*) peel extract was effective in inhibiting and eliminating *Staphylococcus aureus*.

Keywords : antibacterial effect, *Staphylococcus aureus*, pineapple peel, dilution method.

Pendahuluan

Obat tradisional merupakan bagian dari sejarah kebudayaan manusia di dunia selama ribuan tahun. Tiap bangsa di berbagai belahan dunia memiliki tradisi pengobatan berbasis bahan alam yang tersedia di lingkungannya¹. Bahan alam yang biasanya dimanfaatkan untuk pengobatan adalah tanaman yang mengandung senyawa antibakteri.

Beberapa tanaman memiliki senyawa antibakteri, salah satunya adalah kulit nanas². Menurut data dari Badan Pusat Statistik Indonesia sejak tahun 2011 sampai 2013, produksi nanas secara nasional meningkat signifikan dengan rata-rata sebanyak 17% per tahun. Produksi ini mengalami peningkatan dibanding tahun sebelumnya 2012 dengan jumlah produksi sebanyak 278 ton per

tahun³. Peningkatan jumlah produksi serta berbagai produk olahan yang bersumber dari buah nanas terutama bagian buah yang tidak digunakan lagi atau bersifat buangan dari kulit nanas akan menjadi limbah⁴. Limbah kulit nanas yang lama-kelamaan menumpuk akan membuat lingkungan menjadi kotor dan tercemar,

Kulit nanas mempunyai kandungan zat aktif di antaranya adalah antosianin, vitamin C dan flavonoid⁵. Selain itu, terdapat enzim bromelin dan tanin⁶. Zat aktif pada kulit nanas mengandung senyawa antibakteri.

Antibakteri adalah senyawa-senyawa kimia alami yang dalam kadar rendah dapat menghambat pertumbuhan bakteri⁷.

Bakteri-bakteri didalam rongga mulut sangat banyak

jumlahnya, tetapi kesadaran masyarakat masih kurang untuk menjaga kesehatan gigi dan mulut⁸. Hasil studi morbiditas Survei Kesehatan Rumah Tangga – Survei Kesehatan Nasional penyakit gigi dan mulut menduduki urutan pertama yaitu sebesar 60%. Salah satu bakteri penyebab penyakit rongga mulut adalah bakteri *Staphylococcus aureus*. Berdasarkan penelitian, sebanyak 2,62% gingivitis disebabkan oleh bakteri *Staphylococcus aureus*⁹.

Bakteri *Staphylococcus aureus* adalah bakteri gram positif berbentuk bulat berdiameter 0,7-1,2 µm, tersusun dalam kelompok-kelompok yang tidak teratur seperti buah anggur, fakultatif anaerob, tidak membentuk spora, dan tidak bergerak¹⁰. *Staphylococcus aureus* dalam rongga mulut juga

menyebabkan *denture stomatitis*, infeksi fasial, dan penyakit periodontal¹¹.

Penelitian yang dilakukan oleh Manaroinsong, dkk tahun 2015, mengenai Uji Daya Hambat Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus* L) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* secara *in vitro* dilakukan dengan metode difusi modifikasi Kirby-Bauer. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kulit nanas memiliki daya hambat pada konsentrasi 100% terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*².

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik melakukan penelitian untuk mengetahui uji efektivitas antibakteri ekstrak kulit nanas terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* (secara *in vitro*) dengan konsentrasi yang lebih

rendah sehingga di dapatkan pemanfaatan limbah dari kulit nanas untuk menghambat atau membunuh bakteri *Staphylococcus aureus*.

Metode Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental murni laboratorium secara *in vitro*. Sampel penelitian yang digunakan adalah ekstrak kulit buah nanas yang didapatkan dari Pasar Kranggan, Yogyakarta. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Proses pembuatan ekstrak kulit nanas dilakukan di Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu Universitas Gadjah Mada. Pembuatan ekstrak kulit nanas menggunakan metode maserasi. Pertama kulit nanas

dikeringkan pada temperatur ruangan (32-35°C) dan dihindarkan dari paparan matahari langsung sampai kering. Setelah kering kulit nanas diblender sampai halus menjadi serbuk. Serbuk kulit nanas dimaserasi dengan etanol 70% selama 24 jam, kemudian disaring menggunakan corong *Buchner*. Serbuk yang masih tersisa setelah proses maserasi digunakan lagi untuk proses remaserasi agar mendapatkan hasil ekstraksi yang maksimum. Filtrat diuapkan untuk menghilangkan pelarutnya dengan menggunakan *Rotary Evaporator* sehingga diperoleh ekstrak yang pekat.

Bakteri *Staphylococcus aureus* yang diperoleh dari stok kultur Balai Laboratorium Kesehatan Yogyakarta diisolasi di Laboratorium Mikrobiologi FKIK UMY dengan cara diinkubasi pada selama 24 jam

pada suhu 37°C. Kemudian beberapa koloni bakteri dipilih menggunakan ose steril dan dimasukkan ke dalam larutan NaCl sebanyak 1-2 ml. Setelah itu diinkubasikan selama 2-4 jam pada suhu 37°C. Kemudian diencerkan dengan menambah BHI (*Brain Heart Infusion*) hingga diperoleh jumlah kuman yang sesuai dengan larutan standard Brown III yang diidentifikasi dengan konsentrasi kuman sebesar 10⁸ CFU/ml. Kemudian diencerkan lagi dengan menggunakan medium cair BHI sehingga konsentrasi bakteri menjadi 10⁶ CFU/ml.

Pengaruh pada ekstrak kulit nanas terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dapat ditentukan dengan mengamati Kadar Hambat Minimal (KHM) dan Kadar Bunuh Minimal (KBM). Penentuan Kadar Hambat Minimal (KHM)

menggunakan uji dilusi cair dengan mengamati secara visual ada atau tidaknya kekeruhan pada tabung dibandingkan dengan kontrol positif dan kontrol negatif. Kekeruhan pada tabung menandakan terdapat pertumbuhan bakteri. Penentuan Kadar Bunuh Minimal (KBM) menggunakan uji dilusi padat dengan melihat ada atau tidaknya pertumbuhan bakteri dalam media Triton Soya Agar (TSA) pada konsentrasi terendah. Pada uji dilusi cair dan uji dilusi padat diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C. Percobaan tersebut dilakukan tiga kali pengulangan.

Data hasil penelitian ini dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian disajikan menggunakan tabel.

Hasil Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menguji Kadar Hambat Minimal (KHM) dan Kadar Bunuh Minimal (KBM) ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus*) dengan konsentrasi 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, 3,125%, 1,56%, dan 0,78% terhadap bakteri

Staphylococcus aureus secara in vitro.

Hasil pengujian Kadar Hambat Minimal (KHM) ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dapat dilihat dalam tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian dengan metode dilusi cair

Tabung ke-	Konsentrasi	I	II	III
1	100%	TT	TT	TT
2	50%	TT	TT	TT
3	25%	TT	TT	TT
4	12,5%	-	-	-
5	6,25%	-	-	-
6	3,125%	-	-	-
7	1,56%	-	-	-
8	0,78%	+	+	+
9	Kontrol – (sisa pengenceran)	-	-	-
10	Kontrol + (suspensi bakteri 10 ⁶ CFU/ml)	+	+	+

Keterangan:

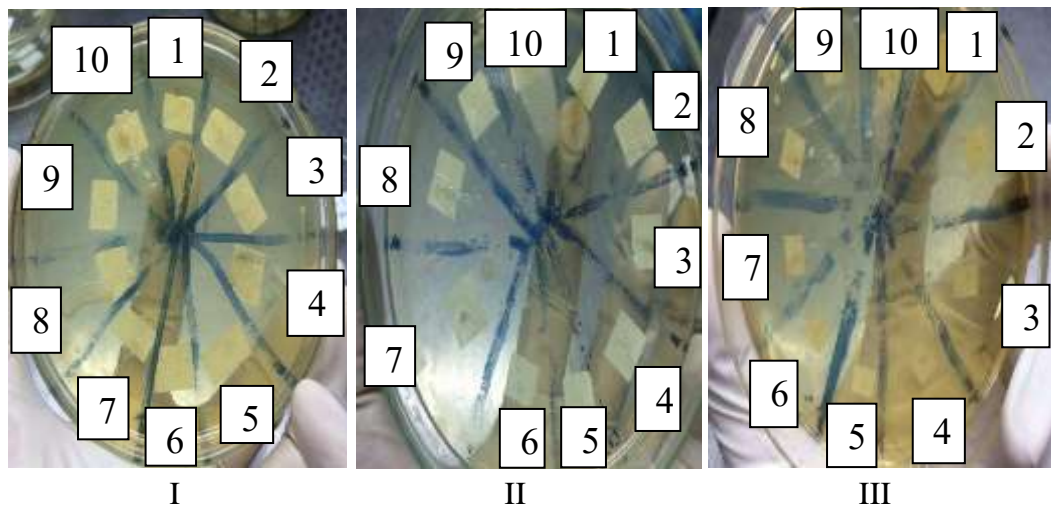
+ (positif) : ada kekeruhan pada media cair yang menunjukkan adanya bakteri

- (negatif) : tidak ada kekeruhan pada media cair yang menunjukkan tidak adanya pertumbuhan bakteri

TT : hasil tidak dapat diamati karena ekstrak terlalu pekat

Tabel 1 menunjukkan hasil pengujian dengan metode dilusi cair, didapatkan pada konsentrasi 100%, 50%, dan 25% warna ekstrak terlalu pekat, sehingga kekeruhan larutan tidak dapat diamati. Pada konsentrasi 1,56% larutan sudah terlihat jernih yang menandakan tidak adanya pertumbuhan bakteri. Kekeruhan larutan mulai terlihat pada konsentrasi 0,78% yang menunjukkan adanya pertumbuhan bakteri. Dari tabel 1 dapat disimpulkan bahwa Kadar Hambat Minimal (KHM) dari ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus*) terhadap *Staphylococcus aureus* adalah pada konsentrasi 1,56%.

Hasil pengujian dilusi padat dengan 3 kali pengulangan dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1. Pengujian Dilusi Padat Setelah Inkubasi pada Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi 1) 100%, 2) 50%, 3) 25%, 4) 12,5%, 5) 6,25%, 6) 3,125%, 7) 1,56%, 8) 0,78% 9) kontrol negatif, 10) kontrol positif

Hasil pengujian dilusi padat ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dapat dinyatakan pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil pengujian dengan metode dilusi padat

Tabung ke-	Konsentrasi	I	II	III
1	100%	-	-	-
2	50%	-	-	-
3	25%	-	-	-
4	12,5%	-	-	-
5	6,25%	-	-	-
6	3,125%	-	-	-
7	1,56%	+	+	+
8	0,78%	+	+	+
9	Kontrol – (sisa pengenceran)	-	-	-
10	Kontrol + (suspensi bakteri 10 ⁶ CFU/ml)	+	+	+

Keterangan:

+ (positif) : ada pertumbuhan bakteri pada media agar

- (negatif) : tidak ada pertumbuhan bakteri pada media agar

Berdasarkan tabel 2 hasil pengujian pada dilusi padat dapat diketahui bahwa konsentrasi minimal ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus*) dapat membunuh bakteri *Staphylococcus aureus* adalah 3,125%.

Pembahasan

Pembuatan ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus*) dilakukan dengan metode maserasi dengan pelarut etanol 70%. Etanol digunakan sebagai pelarut karena etanol memiliki polaritas yang tinggi sehingga dapat

mengekstrak bahan lebih banyak dibandingkan bahan pelarut yang lain. Etanol juga relatif aman dan tidak beracun¹². Bahan kulit nanas yang digunakan adalah golongan *Cayenne* sebanyak 5 kg yang dikeringkan kemudian diblender sampai halus

menjadi serbuk. Setelah dilakukan proses ekstraksi, didapatkan hasil ekstrak kulit nanas pekat sebanyak 110,5 g.

Pada penelitian dengan metode dilusi dilakukan dengan cara memasukkan sejumlah zat antimikroba ke dalam medium bakteriologi padat atau cair. Zat antimikroba tersebut biasanya digunakan dengan diencerkan dua kali lipat (\log_2). Selanjutnya medium diinokulasi dengan bakteri yang diuji dan diinkubasi¹⁰. Metode dilusi memiliki kelebihan dibanding metode difusi yaitu lebih peka dan terjamin homogenitasnya di antara media, bahan uji, dan suspensi bakteri, sehingga bahan uji lebih mudah berinteraksi dengan bakteri karena suspensi bakteri tersebar merata¹³.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, konsentrasi

ekstrak 1,56% merupakan kadar minimal yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* melalui dilusi cair karena pada kadar ini larutan ekstrak sudah terlihat jernih dan tidak ada kekeruhan.

Selama penelitian dilakukan, KHM sulit ditentukan karena warna larutan ekstrak yang terlalu pekat. Pada konsentrasi 100%, 50% dan 25% tidak dapat diamati karena warna ekstrak masih terlalu pekat. Nilai dari kadar hambat minimal ini dapat ditentukan dari tingkat kekeruhan dari setiap larutan, kekeruhan tersebut diakibatkan adanya pertumbuhan bakteri. Dari hasil pengamatan menunjukkan pada konsentrasi 1,56% larutan terlihat jernih. Kekeruhan terlihat pada konsentrasi 0,78%. Untuk memperkuat hasil pengamatan maka dilanjutkan dengan uji dilusi padat dengan media agar.

Konsentrasi minimal ekstrak yang dapat membunuh bakteri *Staphylococcus aureus* dapat dinilai dengan mengamati adanya pertumbuhan bakteri pada media *Tryptone Soya Agar* (TSA) di cawan petri yang sudah di ose dari tabung tabung reaksi pada penentuan Kadar Hambat Minimal (KHM) yang dilakukan sebelumnya.

Hasil pengujian Kadar Bunuh Minimal (KBM) dengan dilusi padat didapatkan bahwa bakteri tidak dapat tumbuh mulai dari konsentrasi 3,125%, sedangkan pada konsentrasi 3,125% – 100% tidak terlihat adanya pertumbuhan bakteri pada media. Sehingga dari hasil penelitian ini, konsentrasi 100% - 3,125% merupakan konsentrasi yang mampu memberikan efek menghambat dan membunuh bakteri *Staphylococcus aureus* jika dibandingkan dengan

konsentrasi yang lebih rendah dari 3,125%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus*) memiliki daya antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Manaroinsong, dkk., tahun 2015 yang menunjukkan ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus*) memiliki daya hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 100%².

Berdasarkan penelitian sebelumnya, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus*) memiliki daya hambat minimal dan daya bunuh minimal yang lebih baik terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dibandingkan bakteri *Streptococcus mutans*. Penelitian yang dilakukan

oleh Angraeni tahun 2014 didapatkan hasil Kadar Hambat Minimal (KHM) ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus*) terhadap bakteri *Streptococcus mutans* terdapat pada konsentrasi 6,25%, dan Kadar Bunuh Minimal (KBM) ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus*) terhadap bakteri *Streptococcus mutans* terdapat pada konsentrasi 50%⁵. Sedangkan Kadar Hambat Minimal (KHM) dan Kadar Bunuh Minimal (KBM) ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus*) terhadap *Staphylococcus aureus* memiliki konsentrasi yang lebih rendah dibandingkan penelitian yang dilakukan Angraeni yaitu diperoleh Kadar Hambat Minimal (KHM) pada konsentrasi 1,56% dan Kadar Bunuh Minimal (KBM) terdapat pada konsentrasi 3,125%. Hal ini membuktikan bahwa ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus*) lebih efektif

menghambat maupun membunuh bakteri *Staphylococcus aureus* dibandingkan bakteri *Streptococcus mutans* pada rongga mulut.

Bakteri gram positif yang salah satunya adalah bakteri *Staphylococcus aureus* memiliki kandungan lipid lebih rendah dibandingkan dengan bakteri gram negatif. Bakteri gram positif hanya memiliki satu lapis membran peptidoglikan yang tebal¹⁶. Sehingga menyebabkan bakteri *Staphylococcus aureus* lebih mudah terhambat pertumbuhannya dibandingkan dengan bakteri gram negatif.

Beberapa tahun terakhir ini terjadi peningkatan ketertarikan pada tanaman nanas yang menunjukkan adanya efek antibakteri terutama pada kulit nanas. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Manaroinsong, dkk., membuktikan bahwa bahwa

ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus*) mempunyai rerata diameter zona hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* yang lebih besar yaitu 15,06 mm daripada rerata zona hambat yang dibentuk oleh ekstrak daging nanas 10,85 mm². Sehingga dapat disimpulkan bahwa senyawa antibakteri pada kulit nanas lebih besar dibandingkan senyawa antibakteri pada daging buah nanas.

Kandungan dalam kulit nanas yang menjadi zat antibakteri yaitu enzim bromelin, flavonoid, dan tanin. Kulit nanas merupakan sumber enzim bromelain yang mempunyai efek menekan pertumbuhan bakteri baik secara bakteriostatik maupun bakteriosida. Cara kerja enzim bromelain adalah menurunkan tegangan permukaan bakteri dengan cara menghidrolisis protein saliva dan glikoprotein yang merupakan

mediator bakteri untuk melekat pada permukaan gigi. Dengan cara kerja enzim bromelain tersebut, enzim ini dapat digunakan sebagai efek antibakteri¹⁶. Turunnya tegangan permukaan dinding sel bakteri menyebabkan dinding sel tidak selektif dalam meloloskan zat terlarut dan zat lainnya. Zat-zat tersebut dapat mengubah sifat fisik dan kimiawi selaput sel dan dapat menghalangi fungsi normalnya sehingga mampu menghambat dan membunuh bakteri tersebut¹³.

Senyawa lain yang terkandung dalam kulit nanas yang dapat diduga dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* adalah flavonoid. Flavonoid merupakan senyawa fenol yang berfungsi sebagai antibakteri dan antijamur¹⁶. Kandungan flavonoid yang merupakan senyawa fenol dapat

menyebabkan penghambatan terhadap sintesis dinding sel bakteri. Selain itu, senyawa fenol dan derivatnya dapat menimbulkan denaturasi protein yang dapat menyebabkan aktivitas metabolisme sel bakteri berhenti karena semua aktivitas metabolisme sel bakteri dikatalisis oleh suatu enzim yang merupakan protein. Berhentinya aktifitas metabolisme ini akan mengakibatkan kematian sel bakteri¹⁰.

Zat antibakteri lainnya adalah zat tanin. Zat tanin yang terkandung dalam ekstrak kulit nanas diduga dapat mengkerutkan dinding sel atau membran sel bakteri sehingga dapat mengganggu permeabilitas sel bakteri. Akibat terganggunya permeabilitas sel, bakteri tidak dapat melakukan aktivitas hidup sehingga

pertumbuhannya terhambat atau bahkan mati¹⁵.

Berdasarkan data tersebut sudah terbukti bahwa hipotesis ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus*) mempunyai efektivitas antibakteri terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* adalah benar.

Kesimpulan

1. Ekstrak kulit nanas efektif sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*
2. Kadar Hambat Minimal (KHM) ekstrak kulit nanas terhadap *Staphylococcus aureus* adalah pada konsentrasi 1,56%
3. Kadar Bunuh Minimal (KBM) ekstrak kulit nanas terhadap *Staphylococcus aureus* adalah pada konsentrasi 3,125%

Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai pengaruh daya antibakteri ekstrak kulit nanas terhadap *Staphylococcus aureus* dengan metode yang berbeda
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui daya antibakteri ekstrak kulit nanas terhadap bakteri patogen lain
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui kandungan kimia spesifik pada kulit nanas yang dapat berperan sebagai senyawa antibakteri

Daftar Pustaka

1. Menteri Kesehatan Republik Indonesia. 2013. *Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 88 tentang rencana induk pengembangan bahan baku obat*. p: 12.
2. Manaroinsong, A., Abidjulu, J., & Siagian, K.V. (2015, November 4). Uji Daya Hambat Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus* L) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara in Vitro. *PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi*, 4, 27-33.
3. Badan Pusat Statistik. (2013). *Indonesia dalam Angka 2012*. Yogyakarta: BPS.
4. Lawal, D. (2013). Medicinal, Pharmacological and Phytochemical Potentials of *Annona comosus* Linn. Peel - A Review. *Bayero Journal of Pure and Applied Sciences*, 6(1), 101-104.
5. Angraeni, D., & Rahmawati, A. (2014). *Efektivitas Daya Antibakteri Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus*) terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans**. Universitas Muhamadiyah Yogyakarta.
6. Caesarita, D.P. (2011). *Pengaruh Ekstrak Buah Nanas (*Ananas Comosus* (L.) Merr) 100% Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dari *Pioderma**, Artikel Karya Tulis Ilmiah, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Semarang.
7. Setyaningsih, I. 2004. *Resistensi Bakteri dan Antibiotik Alami dari Laut*. Makalah Falsafah Sains. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
8. Asmawati., & Fransario, A.P. 2007. Analisis hubungan karies gigi dan status gizi anak usia 10-11 tahun di SD Athirah, SDN 1 Bawakaraeng dan SDN 3 Bangkala. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin. Makassar. *Dentofasial jurnal*, 6 (2): 78-84.
9. Azadeh, M., dkk. 2011. The Profil of Pathogenic Isolated from Dental Plaque Induced Gingivitis. *International Journal of Molecular and Clinical Microbiology*, p: 36-9.

10. Jawetz., Melnick., & Adelberg's. 2008. *Mikrobiologi Kedokteran*. Salemba Medika. Jakarta.
11. Kresna, A. (2012). *Mikrobiologi Rongga Mulut*. 2011. Line Dentistry. Meret 30, 2011. [cited 2012 Juni 25] Available : <http://the-best-dentistry.blogspot.com/2011/03/mikrobiologi-rongga-mulut.html>
12. Azis, T., Febrizky, S., & Mario, A.D. 2014. Pengaruh Jenis Pelarut terhadap Persen *Yield Alkaloid* dari Daun Salam India (*Murraya koenigii*). *Jurnal Teknik Kimia* 2, Vol. 20. Hal 1-6.
13. Brooks, G.F., Butel, J.S., & Morse, S.A. 2005, *Mikrobiologi Kedokteran*, Penerjemah: Mudihardi, E., Kuntaman, Wasito, E.B., Salemba Medika, Jakarta.
14. Eshamah. (2013). Bactericidal Effects of Natural tenderizing Enzymes on *Escherichia coli* and *Listeria monocytogenes*. *Journal of Food Research*, 2(1).
15. Ajizah, A. (2004). Sensitivitas *Salmonella Typhimurium* terhadap Ekstrak Daun *Psidium Guajava* L. *Bioscientiae* Vol.1 No.1. Hal: 31-38
16. Rakhmanda, A.P. 2008. *Perbandingan Efek Antibakteri Jus Nanas (*Ananas comosus* L. merr) pada Berbagai Konsentrasi terhadap *Streptococcus mutans**. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang.