



Potensi Anti Bakteri Ekstrak Bonggol Nanas Madu (*Ananas Comosus L.Merr*) terhadap Bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*

The Potential of Honey Pineapple Extract (Ananas comosus L.Merr) Against Aggregatibacter actinomycetemcomitans Bacteria

Niswatun Chasanah¹⁾, Devy Ratriana Amiati²⁾, Nur Dianawati³⁾, Catur Septommy⁴⁾, Afrida Nurmalasari⁵⁾, Mukhamad Adhif Firbanata⁶⁾

^{1,2,3)} Departemen Biologi Oral, Fakultas Kedokteran Gigi IIK Bhakti Wiyata Kediri, Indonesia

^{4,5)} Departemen Biomaterial, Fakultas Kedokteran Gigi IIK Bhakti Wiyata Kediri, Indonesia

⁶⁾ S1 Pendidikan Dokter Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, IIK Bhakti Wiyata Kediri, Indonesia

*email : niswatun.chasanah@iik.ac.id

Submitted: 01/06/25; Revised: 24/06/25; Accepted: 25/06/25

Abstrak

Latar Belakang: Penyakit periodontal umumnya disebabkan oleh bakteri plak, salah satunya *A. actinomycetemcomitans*, yang berkembang dalam biofilm pada permukaan gigi. Enzim bromelin yang terkandung dalam bonggol nanas madu (*Ananas comosus* L. Merr) memiliki kemampuan proteolitik yang dapat menghambat pembentukan membran sel bakteri, sehingga berpotensi sebagai agen antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya antibakteri ekstrak bonggol nanas madu terhadap *A. actinomycetemcomitans*. **Metode :** Penelitian dilakukan secara eksperimental laboratoris in vitro dengan rancangan post-test only control group design. Sampel berupa bakteri *A. actinomycetemcomitans* diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, Surabaya. **Hasil:** ekstrak bonggol nanas madu memiliki nilai Kadar Hambat Minimum (KHM) pada konsentrasi 0,78% dan Kadar Bunuh Minimum (KBM) pada konsentrasi 6,25%. **Kesimpulan:** Ekstrak bonggol nanas memiliki potensi antibakteri terhadap pertumbuhan *A. actinomycetemcomitans* dan dapat dikembangkan sebagai agen alternatif dalam pengendalian infeksi periodontal.

Kata kunci: antibakteri, *A. actinomycetemcomitans*, bonggol nanas madu

Abstract

Background: Dental plaque is a biofilm that harbors an accumulation of microorganisms, including the pathogenic bacterium *A. actinomycetemcomitans*, a key contributor to periodontal disease. Bromelain, a proteolytic enzyme found in high concentrations in the core of the honey pineapple (*Ananas comosus* L. Merr), has the potential to disrupt bacterial cell membrane formation. This study aimed to evaluate the antibacterial activity of honey pineapple core extract against *A. actinomycetemcomitans*. **Methods:** An in vitro laboratory experiment was conducted using a post-test only control group design. Bacterial isolates were obtained from the Microbiology Laboratory, Faculty of Medicine, Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia. **Results:** The results demonstrated that the extract exhibited a minimum inhibitory concentration (MIC) of 0.78% and a minimum bactericidal concentration (MBC) of 6.25%. **Conclusion:** These findings suggest that honey pineapple core extract possesses antibacterial activity against *A. actinomycetemcomitans* and may serve as a promising natural alternative for the prevention and management of periodontal infections.

Keywords: antibacterial activity, *A. actinomycetemcomitans*, honey pineapple core, bromelain, periodontal disease

1. Pendahuluan

Penyakit periodontal di Asia Tenggara terjadi pada masyarakat dengan usia 35-44 tahun adalah 45%.¹ Sedangkan di Indonesia dengan prevalensi 57,6%.² Penyakit periodontal meliputi gingivitis dan periodontitis. Jika pada gingivitis tidak tertangani maka akan mengalami degradasi jaringan periodontal lebih parah sehingga terjadi periodontitis. Data RISKESDAS tahun 2018, penyakit periodontitis dengan prevalensi 74,1% pada semua kalangan usia.²

Etiologi penyakit periodontal oleh karena dental plak sedangkan dental plak adalah lapisan biofilm mengandung akumulasi mikroorganisme termasuk bakteri patogen. *A. actinomycetemcomitans* adalah bakteri anaerob fakultatif, gram negatif dan non motil yang menyebabkan degradasi jaringan periodontal oleh karena faktor adhesin, fimbriae, endotoksin dan eksotoksin.³

Nanas (*Ananas comosus L.Merr*) merupakan produk unggulan Kediri, Jawa Timur. Bonggol nanas merupakan salah satu bagian dari nanas yang menjadi limbah dan belum di berdayakan secara optimal. Dalam bonggol nanas terkandung enzim bromelain terbesar daripada dikulit atau buah.⁴ Enzim bromelin adalah suatu enzim proteolitik yang dapat mengkatalisis reaksi hidrolisis dari protein.⁴

Berdasarkan latar belakang, dilakukan penelitian mengenai tentang potensi ekstrak bonggol nanas madu (*Ananas comosus L.Merr*) terhadap bakteri *A. actinomycetemcomitans*.

2. Metode Penelitian

Jenis penelitian ini menggunakan eksperimental laboratoris *in vitro* dengan rancangan *post-test only control group design*. Populasi penelitian ini adalah *A. actinomycetemcomitans*. Sampel penelitian ditentukan rumus Federer, 10 kelompok total keseluruhan 30 sampel dan tiap kelompok dilakukan 3 kali pengulangan. Kelompok konsentrasi ekstrak bonggol nanas madu (*Ananas comosus L.Merr*) dengan konsentrasi mulai 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, 3,125%,

1,56%, 0,78%, kontrol negatif media kultur dan kontrol positif *aquadest steril*.

2.1 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu ekstrak bonggol nanas madu (*Ananas comosus L.Merr*), kultur bakteri *A. actinomycetemcomitans*, etanol 96%, aquadest steril dan Media *Brain Heart Infusion* (BHI).

Alat pada penelitian ini seperti alat tulis, *autoclave*, *anaerobic jar*, blender, *cuvvete*, *petridish*, corong buchner, timbangan elektrik, kapas steril, micropipet, *rotary evaporator*, sarung tangan, tabung reaksi dan rak tabung, *erlenmeyer*, ose steril, pipet ukur, gelas ukur dan incubator.

2.2 Prosedur Kerja

Pembuatan Ekstrak Bonggol Nanas Madu (*Ananas comosus L.Merr*)

Bonggol nanas madu dipisahkan dari buahnya 250 gram dicuci dan di potong kecil. Dijemur di bawah sinar matahari lalu di blender. Serat kasar diekstraksi dengan maserasi menggunakan larutan etanol 96% perbandingan 1:5, selama 24jam. Larutan tersebut disaring kemudian diuapkan untuk memperoleh ekstrak kental dan bebas pelarut. Ekstrak kental diencerkan hingga didapatkan konsentrasi 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, 3,125%, 1,56%, 0,78%.

Pembuatan suspensi bakteri *A. actinomycetemcomitans*

Bakteri *A. actinomycetemcomitans* sebanyak satu ose bakteri diambil dari BHI- agar. Kemudian diinokulasi ke 10ml BHI- cair steril. Dihomogenkan dan diinkubasi suhu 37°C 24 jam suasana anaerob. Pembuatan suspensi *A. actinomycetemcomitans* dengan membandingkan hasil penanaman dengan larutan Mc Farland 0,5 dibantu kertas bergaris. Jika BHI-cair lebih keruh dari Mc Farland maka ditambah BHI-cair hingga sesuai dengan standar Mc Farland 0,5.

Uji antibakteri

Disiapkan 10 tabung steril, 8 tabung kelompok perlakuan dan 2 tabung kelompok kontrol. Tabung 2 sampai 10 berisi BHI-B 5 ml.

Tabung 1 diisi 10 ml ekstrak bonggol nanas madu konsentrasi 100%. Tabung 1 diambil 5 ml kemudian dicampurkan ke tabung 2 hingga 10 ml, didapatkan konsentrasi 50%. Volume tabung 2 diambil 5 ml dan kemudian dicampurkan ke tabung 3 didapatkan konsentrasi 25%. Tahapan dan cara tersebut dilakukan sampai tabung 8. Tabung 9 kelompok kontrol positif berisikan 0,05 ml bakteri uji yang distandarkan Mc Farland 0,5 ($1,5 \times 10^8$ CFU/ml) tanpa pencampuran ekstrak. Tabung 10 kelompok kontrol negatif tanpa penambahan bakteri uji maupun ekstrak.

Seluruh tabung reaksi diinkubasi dalam kondisi anaerob pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah inkubasi, dilakukan evaluasi visual terhadap kejernihan isi tabung dengan membandingkan hasilnya terhadap kontrol positif dan negatif. Keberadaan pertumbuhan bakteri ditandai dengan munculnya kekeruhan atau endapan pada medium BHI-B. Konsentrasi ekstrak paling rendah yang tidak menunjukkan kekeruhan dianggap sebagai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM). Karena ekstrak memiliki warna gelap dan dapat menyebabkan kekeruhan yang membingungkan, maka dilakukan verifikasi lanjutan dengan cara mengambil 1 ose dari masing-masing tabung, kemudian dilakukan streaking ke media padat BHI-A. Setelah inkubasi ulang, pertumbuhan koloni diamati kembali untuk memastikan adanya aktivitas antibakteri. Titik batas terakhir di mana tidak ditemukan pertumbuhan bakteri di media padat digunakan sebagai penilaian sebagai KHM.

Pengujian dilanjutkan dengan melakukan pengenceran ekstrak pada rentang yang lebih sempit, yaitu antara satu tingkat konsentrasi di atas dan satu tingkat di bawah dugaan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM), menggunakan metode yang sama. Setelah inkubasi, diamati adanya pertumbuhan bakteri. Penentuan nilai KHM atau bakteristatik dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) atau bakterisidal dilakukan dengan menghitung jumlah koloni bakteri yang tumbuh secara manual menggunakan penandaan garis pada cawan petri, dan hasilnya dinyatakan dalam

satuan Colony Forming Unit per mililiter (CFU/ml). Hasil ini kemudian dibandingkan dengan kelompok kontrol positif dan kelompok kontrol negatif. Konsentrasi ekstrak terendah yang menunjukkan tidak adanya pertumbuhan koloni sehingga ditetapkan sebagai nilai KBM atau berpotensi sebagai bakterisidal

2.3 Etik

Prosedur penelitian ini layak etik dengan nomor: 191/FKG/EP/III/2023 oleh Komisi Etika Penelitian Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri

2.4 Analisa Data

Data hasil penelitian diproses melalui editing, coding, entry data, cleaning kemudian dianalisis menggunakan *IBM SPSS Statistic* dengan uji *Shapiro Wilk*, *Levene* dan *One Way Oneva*.

3. Hasil dan Diskusi

Penelitian ini bertujuan mengetahui potensi ekstrak bonggol nanas madu (*Ananas comosus L.Merr*) terhadap bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. Dengan 10 kelompok konsentrasi, pengulangan 3 kali pada media BHI-A secara manual dengan garis pembagi pada petridish, dinyatakan dalam CFU/ml. Hasil perhitungan diambil rata-rata. Berdasarkan gambar 1, konsentrasi 6.25% merupakan Kadar Bunuh Minimum (KBM) bakteri *A.actinomycetemcomitans* dan Kadar Hambat Minimum (KHM) terjadi pada konsentrasi 0,78% untuk bakteri *A.actinomycetemcomitans*

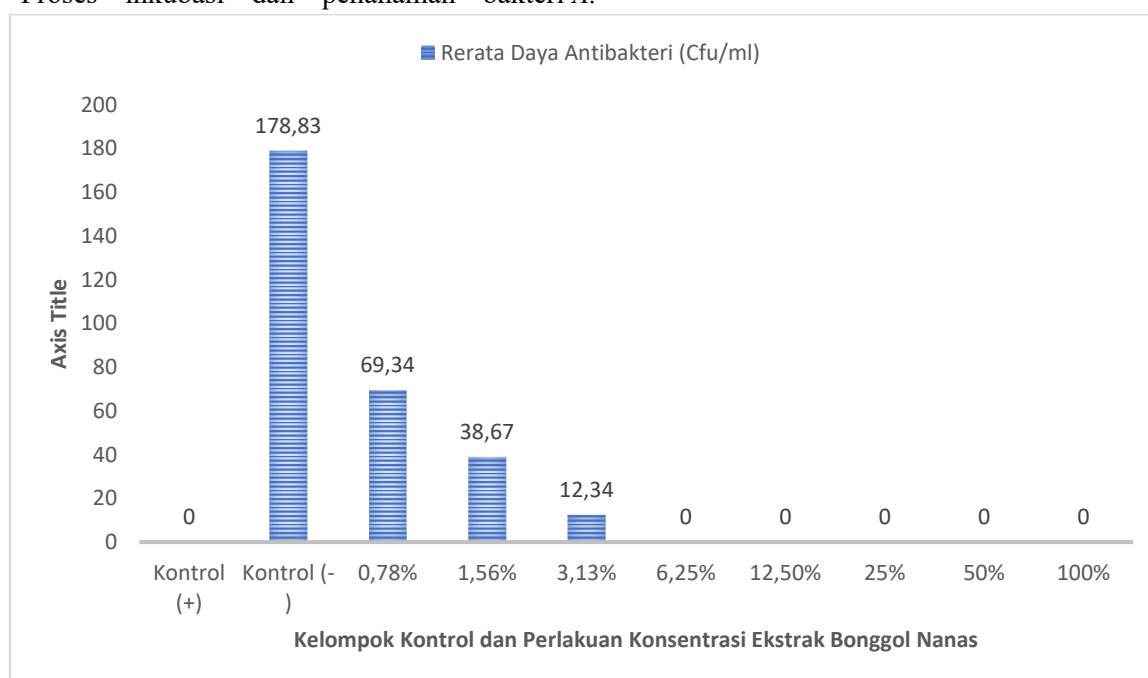
Berdasarkan tabel 1, analisa rata-rata daya anti bakteri ekstrak bonggol nanas terhadap bakteri *A.actinomycetemcomitans* dengan nilai Sig. 0,000<0,05, setelah analisa kenormalan data dan kehomogenan varian terpenuhi. Berdasarkan hasil penelitian, semakin besar konsentrasi ekstrak bonggol nanas madu (*Ananas comosus* (L.)Merr) maka daya bunuh terhadap pertumbuhan bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* semakin besar karena kandungan bioaktifnya bersifat antibakteri.

Kerusakan tersebut tidak diimbangi kemampuan regenerasi sel bakteri, sehingga

bakteri lisis, dan jumlah koloni bakteri menurun. Antibakteri adalah materi yang mampu untuk menghambat dan membunuh pertumbuhan bakteri.

Metode uji dilusi padat digunakan untuk memastikan titik Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) serta mendukung hasil yang diperoleh dari metode dilusi cair. Penentuan KBM ekstrak bonggol nanas madu terhadap *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* dilakukan menggunakan media padat, dengan konsentrasi 6,25% berdasarkan hasil pengenceran cair sebelumnya. Proses inkubasi dan penanaman bakteri *A.*

actinomycetemcomitans pada media Brain Heart Infusion (BHI) menghasilkan koloni berbentuk bulat berwarna putih yang tersusun seperti rantai. Karena ekstrak memiliki warna keruh, observasi kekeruhan pada metode dilusi cair menjadi tidak optimal. Oleh karena itu, dilakukan teknik gores (streaking) pada media BHI-A untuk mengonfirmasi ada tidaknya pertumbuhan bakteri dan memperjelas hasil Konsentrasi Hambat Minimum (KHM).⁵



Gambar 1. Diagram Rata-rata Daya Anti bakteri (CFU/ml) pada kelompok perlakuan dan kontrol

Tabel 1. Hasil Analisa Rata-rata Daya Anti bakteri (CFU/ml) dengan Uji *One Way Anova*

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	88010.800	9	9778.978	1496.782	.000
Within Groups	130.667	20	6.533		
Total	88141.467	29			

Sesuai penelitian Putri dan Andriani (2013) bahwa ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus* (L) Merr) bersifat bakteriostatik dan bakteriosidal terhadap pertumbuhan *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* di konsentrasi 6,25%. Maka persamaan dengan hasil penelitian ini adalah dengan konsentrasi yang sama, kandungan bioaktif dari Nanas bersifat bakteriosidal

meskipun perbedaannya dalam penelitian ini menggunakan bagian bonggol.

Secara teori, ekstrak bonggol nanas madu bersifat bakteriostatik dan bakteriosidal terhadap perkembangan bakteri oleh karena kandungan daya antibakteri seperti vitamin C, bromelin, flavonoid, tanin, dan saponin. Bromelin efektif sebagai bakteriostatik terhadap pertumbuhan bakteri

Aggregatibacter actinomycetemcomitans, *Streptococcus mutans* dan *Porphyromonas gingivalis*.⁶

A. actinomycetemcomitans termasuk gram negatif berukuran sekitar 0,5–0,8 µm x 0,6–1,4 µm. Bentuknya dominan kokus (bulat), namun dapat pula ditemukan dalam bentuk batang pendek. Struktur dinding sel bakteri ini terdiri dari berbagai komponen, termasuk protein, lipoprotein, lipopolisakarida (LPS), serta lapisan peptidoglikan yang berada pada membran luar, sedangkan membran dalamnya tersusun atas berbagai jenis protein. Bromelain, sebagai enzim proteolitik, bekerja dengan mengganggu integritas dinding sel bakteri tersebut melalui pemutusan ikatan-ikatan asam amino, sehingga memecah rantai protein menjadi peptida pendek. Enzim ini juga memodifikasi struktur protein porin - saluran yang berperan dalam transportasi molekul melewati membran sehingga fungsinya terganggu. Akibatnya, proses vital dalam sel bakteri menjadi terhambat, yang pada akhirnya menghambat pertumbuhan bakteri secara keseluruhan.⁶

Enzim bromelain yang terdapat dalam nanas (*Ananas comosus* L. Merr) memiliki kemampuan untuk mengurangi tegangan permukaan bakteri dengan cara menghidrolisis protein dan glikoprotein dalam saliva, yang berfungsi sebagai perantara adhesi bakteri pada permukaan gigi. Sebagai enzim proteolitik, bromelain menunjukkan aktivitas antibakteri melalui berbagai mekanisme. Aktivitas tersebut meliputi penghancuran dinding sel bakteri melalui pemecahan ikatan protein struktural, penghambatan pembentukan biofilm yang diperlukan dalam proses kolonisasi bakteri di kavitas oral, serta peningkatan penetrasi senyawa bioaktif ke dalam jaringan mukosa. Selain efek antibakterinya, bromelain juga berperan dalam regulasi sistem imun lokal dengan menurunkan kadar sitokin proinflamasi seperti TNF-α dan IL-6.⁷

Flavonoid merupakan salah satu senyawa bioaktif yang juga ditemukan dalam ekstrak bonggol nanas madu, dengan kadar sebesar

3,20%. Flavonoid termasuk kelompok senyawa fenolik, diketahui mempunyai aktivitas sebagai antijamur dan antibakteri. Mekanismenya melibatkan proses denaturasi protein, yang menyebabkan kerusakan permanen pada struktur sel dan tidak dapat dipulihkan. Selain itu, iodine dikenal sebagai agen bakterisidal yang sangat kuat, mampu membunuh mikroorganisme patogen dengan cepat. Sementara itu, klorin dalam bentuk hipoklorit bersifat bakterisidal ketika bereaksi dengan air, bahkan pada konsentrasi rendah dapat membunuh bakteri secara efektif dan cepat.⁸

Kandungan tanin pada bonggol nanas madu (*Ananas comosus* L. Merr) sebesar 1,02%. Tanin adalah senyawa metabolit sekunder yang mempunyai aksi farmakodinamik sebagai antidiarhe, antioksidan, dan antibakteri. Aktivitas antibakterinya bekerja dengan cara merusak integritas membran sel bakteri, sehingga mengganggu fungsi vital sel dan menghambat pertumbuhannya.⁸

Kandungan saponin dalam ekstrak bonggol nanas madu (*Ananas comosus* L. Merr) mencapai 3,88% dengan fungsi sebagai antibakter dan mekanisme kerjanya serupa dengan flavonoid, yakni menyebabkan kebocoran protein dan enzim dari dalam sel bakteri. Aktivitas antibakteri saponin terjadi melalui penurunan tegangan permukaan dinding sel bakteri, yang kemudian merusak permeabilitas membran sel dan mengganggu kestabilan serta kelangsungan hidup sel mikroorganisme tersebut.⁹

Berdasarkan deskripsi diatas, potensi ekstrak bonggol nanas madu (*Ananas comosus* L. Merr) sebagai antibakteri (bakteriostatik dan bakteriosidal) terhadap bakteri Aa terbukti. Enzim bromelain efektif menghambat *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* penyebab penyakit jaringan periodontal.. Bromelain memodifikasi struktur dinding sel bakteri dengan melepaskan ikatan asam amino dan melepaskan rantai asam amino ke dalam peptida dan memodifikasi protein porine, yang mengandung asam amino untuk penetrasi dan

melepaskan molekul melalui membran sel, sehingga mengganggu pertumbuhan bakteri.

4. Kesimpulan

Potensi anti bakteri ekstrak bonggol nanas madu (*Ananas comosus L.Merr*) terhadap bakteri *A.actinomycescomitans* dengan daya bakteristatik konsentrasi 0,78% dan daya bakteriosidal konsentrasi 6,25%

Daftar Rujukan

1. WHO (World Health Organization). 2013. Strategy for Oral Health in South-East Asia. 5th Edition. England: WHO Press.
2. Kemenkes RI (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia). 2018. Laporan Nasional RISKESDAS. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
3. Nisa M. A, Beta W. O, Deby K. T. P. 2022. Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Rambai (*Sonneratia caseolaris*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*. Dentin (Jur. Ked. Gigi), Vol VI. No 3. 153– 160.
4. Hafid, P., S. 2016. Pengaruh Berkumur Larutan Ekstrak Bonggol Nanas. Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Hasanudin.
5. Sari YD, Djannah SN, Nurani LH. 2010. Uji Aktivitas Antibakteri Infusa Daun Sirsak (*Annona muricata L.*) secara in vitro terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escheria coliserta* Profit Kromatografi Lapis Tipisnya. KES MAS 4(3): 227.
6. Tjiptoningsih U. G dan Trisanto N. K., 2022. Pengaruh Pemberian Ekstrak Buah Nanas (*Ananas comosus*) Terhadap Bakteri *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* Secara In Vitro. JITEKGI VOL, 18 (1): 24-30.
7. Priya, R., & Rekha, M. (2019). Antimicrobial activity of bromelain extracted from pineapple waste. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 12(6), 90–93.
8. Suerni Endang, Alwi Muhammad dan Guli Musjaya M. 2013. Uji Daya Hambat Ekstrak Buah Nanas (*Ananas comosus L.Merr*), Salak (*Salaca edulis reinw*), dan Mangga Kweni (*Mangifera odorata Griff*) terhadap Daya Hambat *Staphylococcus Aureus*. Universitas Tadulako Kampus Bumi Tadulako Tondo Palu. Sulawesi Tengah.
9. Rijayanti R. P. 2014. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mangga Bacang (*Mangifera foetida L.*) Terhadap *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura.