

**PENGARUH PEMBERIAN PROPOLIS TERHADAP PERTUMBUHAN
BAKTERI *Staphylococcus aureus* secara in vitro.**

Studi eksperimental secara in vitro dengan metode difusi

Karya Tulis Ilmiah

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai gelar sarjana kedokteran



Oleh :

Ade Dhani Nuraini

01.205.4920

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG**

2011

Karya Tulis Ilmiah
PENGARUH PEMBERIAN PROPOLIS TERHADAP PERTUMBUHAN
BAKTERI *Staphylococcus aureus* secara in vitro.
Studi eksperimental secara in vitro dengan metode difusi

Yang dipersiapkan dan disusun oleh
Ade Dhani Nuraini
01.205.4920

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 7 Februari 2011
dan di nyatakan telah memenuhi syarat

Susunan Tim Penguji

Pembimbing

Anggota Tim Penguji


dr.H.Tjatur Sembodo, MS (PH)


dr. Masfiah


dr.H.Muhtarom, M.Kes

Semarang, Maret 2011
Fakultas Kedokteran
Universitas Islam Sultan Agung
Dekan,




Dr.dr.H. Taufiq R. Nasihun, M.Kes, Sp.And

PRAKATA

Assalamualaikum wr. wb.

Dengan memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayahnya, penulis bersyukur atas terselesaikannya karya tulis ilmiah ini.

Karya tulis ilmiah yang berjudul **"Pengaruh Pemberian Propolis Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus* secara in vitro"** disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai gelar sarjana kedokteran di Fakultas Universitas Islam Sultan Agung.

Penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini mendapatkan dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak dr. H. Taufiq R. Nasihun, M. Kes, Sp.And. selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang yang telah mengizinkan penyusunan karya tulis ilmiah ini.
2. Bapak dr. H. Tjatur Sembodo, MS (PH). selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan ilmu, petunjuk, waktu, nasehat dan kesabaran yang luar biasa.
3. Bapak dr. Masfiah selaku dosen penguji I dan dr. H. Muhtarom, M.Kes selaku dosen penguji II yang telah memberikan waktu dan nasehat yang bermanfaat.

4. Kepala bagian laboratorium mikrobiologi Universitas 17 Agustus 45 yaitu Ibu Rokhana, Amd.
5. Kedua orang tua saya, Bapak H.Suparman .ME. dan Ibu Hj. Djubaedah, dan keluarga besar penulis yang sudah memberikan motivasi untuk segera menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah ini.
6. Keluarga besar saya, kakak angkat saya, dr. Susi Nurhayani M.Kes. dan Donovan Soni A,yang selalu memberikan dukungan motivasi dan semangat. Dan orang tua angkat, Ibu Hj. Sunarti, Bapak Don Hasman dan Bapak Heryanto yang selalu memberikan yang tidak bosan-bosannya memberikan doa dan nasehat yang membangun.

penulis menyadari bahwa penyusunan Karya Tulis Ilmiah ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis sangat berterima kasih atas kritik dan saran yang bersifat membangun, mohon ma'af jika terdapat kesalahan dan kekurangan. Besar harapan penulis Karya Tulis Ilmiah ini bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada bidang Kedokteran serta memberi manfaat bagi para pembaca.

Wassalamu'alaikum wr.wb.

Semarang, Maret 2011

Ade Dhani Nuraini

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PRAKATA.....	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
INTISARI.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1.Latar Belakang	1
1.2.Perumusan Masalah	4
1.3.Tujuan Penelitian	4
1.4.Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1.Propolis	6
2.1.1.Definisi propolis.....	6
2.1.2.Propolis sebagai obat.....	7
2.1.3.Efek samping propolis.....	8
2.1.4.Sejarah penggunaan propolis	9

2.1.5.Ciri khas fisik propolis	10
2.1.6.Komposisi propolis	10
2.1.7.Sediaan dan dosis propolis	14
2.2.Stapylococcus aureus	16
2.2.1.Taksonomi.....	16
2.2.2.Morfologi dan identifikasi	16
2.2.3.Daya tahan kuman	17
2.2.4.Cara memperoleh biakan murni	17
2.2.5.Media biakan	19
2.2.6.Sifat biakan,habitat dan penyebarannya	21
2.2.7.Patogenitas	22
2.2.8.Pertumbuhan Bakteri.....	23
2.3.Uji Antibiotik Antimikroba terhadap Bakteri	28
2.3.1.Metode difusi	28
2.3.2.Metode dilusi	30
2.4.Resistensi mikroorganisme	30
2.5.Kerangka Teori.....	32
2.6.Kerangka konsep penelitian	33
2.7.Hipotesa.....	33

BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian	35
3.2. Variabel dan Definisi operasional	35
3.3. Instrumen dan bahan penelitian	37
3.4. Cara penelitian	37
3.5. Persiapan penelitian	40
3.6. Jalannya penelitian	41
3.7. Tempat dan Waktu penelitian	42
3.8. Analisa Hasil	42

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil	45
4.2. Pembahasan.....	49

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran.....	51

DAFTAR PUSTAKA	53
----------------------	----

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Kerangka Teori.....	33
Gambar 2. Kerangka Penelitian	34



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Interpretasi hasil uji hipotesis berdasarkan korelasi	44
Tabel 2. Hasil pemeriksaan daya hambat bakteri <i>Stap.aureus</i>	45
Tabel 3. Hasil uji noremalitas dengan menggunakan uji <i>Shapiro-wilk</i>	46
Tabel 4. Hasil uji hipotesis dengan menggunakan uji <i>Kruskal wallis</i>	47
Tabel 5. Hasil analisis <i>Post hoc</i> dengan menggunakan <i>Mann-whitney</i>	48
Tabel 6. Hasil uji korelasi dengan menggunakan uji <i>Spearmam</i>	48



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Deskriptif zona hambat bakteri *Stahylococcus aureus***
- Lampiran 2. Uji normalitas dan homogenitas**
- Lampiran 3. Uji Npar test, Kruskal wallis test**
- Lampiran 4. Npar Tests, Mann-Whitney Test Konsentrasi 150 μ gr**
- Lampiran 5. Npar Tests, Mann-Whitney Test Konsentrasi 100 μ gr**
- Lampiran 6. Npar Tests, Mann-Whitney Test Konsentrasi 75 μ gr**
- Lampiran 7. Npar Tests, Mann-Whitney Test Konsentrasi 50 μ gr**
- Lampiran 8. Npar Tests, Mann-Whitney Test Konsentrasi 25 μ gr**
- Lampiran 9. Graphic zona hambat bakteri**
- Lampiran 10. Nonparametric Correlations**
- Lampiran 11. Surat keterangan penelitian**
- Lampiran 12. Hasil penelitian**
- Lampiran 13. Foto penelitian**

INTISARI

Staphylococcus aureus salah satu kuman patogen yang sering menjadi penyebab infeksi, dengan manifestasi infeksi yang ringan hingga berat, serta dapat menyebabkan terjadinya sistitis dan pielitis, bahkan dapat terjadinya septikimia. Propolis merupakan salah satu produk alami lebah madu yang banyak manfaatnya yang kandungannya masih banyak di teliti oleh para ahli medis untuk lebih mengetahui manfaat yang banyak terkandung di dalam propolis. Senyawa yang terkandung di dalamnya terutama flavonoid dan zat aktif asam ferulat memiliki sifat antibiotik. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh pemberian propolis kadar 25 μ gr, 50 μ gr, 75 μ gr, 100 μ gr, dan 150 μ gr terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* secara *in vitro*. Penelitian ini merupakan eksperimen dengan metode *post test only control group design*.

Metode yang digunakan adalah metode difusi silinder dengan cara menghitung zona hambat yang dihasilkan dari efektifitas antibakteri, yang dianalisis menggunakan uji Non parametrik Kruskal-Wallis dan Mann-Whitney serta uji Spearmen test.

Hasil penelitian Didapatkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada pemberian propolis dengan kadar yaitu 25 μ gr, 50 μ gr, 75 μ gr, 100 μ gr, dan 150 μ gr, serta terdapat korelasi positif sangat kuat yang signifikan antara propolis dengan kadar hambat bakteri *Staphylococcus aureus*.

Dari penelitian ini menunjukkan terdapat pengaruh pemberian propolis terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

Kata Kunci : Propolis, antibakteri, *Staphylococcus aureus*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut Maula salah satu kuman patogen yang sering menjadi penyebab infeksi adalah *Staphylococcus aureus* dengan manifestasi infeksi yang ringan hingga berat (Maula, 2008). Selain itu menurut Warsa 1994, kuman *Staphylococcus aureus* dapat menyebabkan terjadinya sistitis dan pielitis, bahkan dapat terjadinya septikimia, endokarditis, meningitis, abses serebri, osteomilitis, dan pneumonia (Warsa, 1994). Terutama pada pneumonia, bakteri penyebab pneumonia paling sering adalah *Streptococcus pneumoniae*, *Hemophilus Influenzae Tipe b (Hib)*, dan *Staphylococcus aureus*, penyakit tersebut dapat menimbulkan kematian. Bakteri *Staphylococcus aureus*, dan *Streptococcus* adalah penyebab tersering dari konjungtivitis, walaupun tidak mengancam nyawa namun konjungtivitis bisa mengakibatkan berkurangnya penglihatan karena secret yang lengket, konjungtivitis ini merupakan penyakit yang sangat menular (Bruce, 2005). *Staphylococcus aureus* sudah dikenal sebagai penyebab infeksi sejak tahun 1882 oleh Ogston, selain itu bakteri *Staphylococcus aureus* merupakan salah satu kuman yang cukup kebal dibanding dengan mikroorganisme lainnya, bakteri *Staphylococcus aureus* tahan pemanasan 60°C selama 30 menit. Bakteri ini memproduksi enterotoksin yang bersifat stabil terhadap pemanasan (termostabil), tahan terhadap aktivitas

pemecahan oleh enzim-enzim pencernaan, dan relative resisten terhadap antibiotik (Pratiwi, 2008). Infeksi *Staphylococcus aureus* dapat menyebabkan penyakit akibat infeksi langsung karena produksi toxin oleh bakteri, misalnya: Impetigo, keracunan makanan, selulitis, konjungtivitis, dan sindrom shock toksin (Conrad, 2010). Begitu pula dengan kejadian resistensi terhadap preparat antimikroba (Maula, 2008). Antibiotik yang saat ini digunakan untuk mengobati penyakit yang di akibatkan oleh *Staphylococcus aureus* adalah vancomycin, namun vancomycin kini tidak efektif untuk mengobati penyebab *Staphylococcus aureus* karena terjadi resistensi, mekanisme resistensi vancomycin pada *Staphylococcus aureus* belum diketahui (Katzung, 2004). Propolis secara khasiat masih diteliti penggunaannya dan banyak dicari di beberapa Negara untuk pengobatan berbagai penyakit, dan untuk tujuan kosmetik, namun propolis tidak menimbulkan resistensi dan mampu menghambat pertumbuhan bakteri (Najavi, 2007).

Sekitar 25% bakteri *Staphylococcus aureus* di temukan pada tenaga kesehatan Rumah Sakit. Presentase tersebut lebih tinggi lagi pada pengguna obat suntik, pasien dengan masalah kulit dan pengguna infuse (Maula, 2008). Sedangkan untuk kasus pneumonia di Indonesia menurut survey kesehatan rumah tangga tahun 2001, kematian balita akibat pneumonia lebih dari 100.000 balita pertahun atau hampir 3000 balita tiap hari (Misnadiarly,2008). Berdasarkan pada data dari Dinkes provinsi DIY pada tahun 2008, penyakit yang diakibatkan oleh bakteri *Staphylococcus*

aureus yang sering ditemukan kasusnya dirumah sakit, pada pasien rawat inap paling banyak ditemukan kasus pneumonia yaitu ditemukan 808 kasus penyakit penumonia dan kasus yang terbanyak pada umur 1 th yaitu 328 kasus penyakit pneumonia. Pada pasien rawat jalan, kasus yang sering ditemukan adalah konjungtivitis yaitu 7383, dan paling banyak terkena kasus penyakit konjungtivitis adalah umur 25-44 tahun dengan jumlah kasus 1725. Dan kasus pada pneumonia yang berakhir dengan mortlitas adalah sebanyak 31 kasus.

Menurut Qiao, propolis memiliki selektivitas yang tinggi. Kerja propolis hanya membunuh kuman penyebab penyakit saja, sedangkan mikroba yang berguna seperti flora usus tidak terganggu oleh propolis. Propolis yang mempunyai zat aktif asam ferulat memiliki sifat antibiotik, senyawa ini mampu membunuh atau menghambat dengan jalan menghancurkan dinding sel dan sitoplasma (Franz, 2008).

Memperhatikan khasiat propolis yang diantaranya memiliki sifat antimikroba yang juga tidak mengganggu flora usus. Serta kenyataan adanya resistensi mikroba terhadap antibiotik maka perlu dilakukan penelitian, pengaruh propolis terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

1.2 Perumusan masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

Bagaimana pengaruh pemberian propolis terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan umum

Mengetahui pengaruh pemberian propolis terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

1.3.2 Tujuan khusus

1.3.2.1 Mengetahui gambaran respons bakteriostatik yang terjadi pada bakteri *Staphylococcus aureus* setelah diberikan propolis dengan berbagai kadar.

1.3.2.2 Mengatahui perbedaan zona hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada pemberian propolis dengan berbagai kadar.

1.3.2.3 Untuk mengetahui hubungan kadar propolis dengan zona hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.

1.4 Manfaat Penelitian

Karya tulis ilmiah ini diharapkan dapat memberikan banyak manfaat yaitu berupa manfaat pengembangan ilmu (teoritis) yang meliputi:

- 1.4.1 Menjadi masukan dan memberi informasi yang benar tentang manfaat propolis sebagai pengganti antibiotik.
- 1.4.2 Menjadi masukan bagi peneliti dan instansi terkait dalam pengembangan penggunaan propolis.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Propolis

2.1.1 Definisi Propolis

Propolis adalah Resin lengket yang berasal dari batang pohon atau kulit kayu, dikumpulkan dan diproses dengan sekresi cairan liur lebah. Tanaman mengeluarkan resin untuk melindungi dirinya dari penyakit dan memperbaiki kerusakan (Suranto,2002). Menurut Zaenal Hasan, propolis adalah salah satu produk alami lebah madu yang banyak manfaatnya (Zaenal,2006). Propolis sangat efektif untuk meningkatkan daya tahan tubuh dan melawan bakteri yang resisten (cenderung tahan) terhadap antibiotik buatan manusia (Krihariyani, 2007).

Sebelumnya mungkin kita masih asing dengan propolis, julukan propolis menurut Franz berasal dari kata “pro” yang berarti sebelum dan polis yaitu kota. Jika digabung, kedua kata itu bisa diartikan sebagai pertahanan kota. Secara khusus,propolis berarti sistem pertahanan lebah dari berbagai penyakit. Propolis berwujud jeli, lengket menyerupai lem. Ia juga sering disebut sebagai *bee glue*. Propolis diracik dengan bahan dasar berasal dari substrat getah dari berbagai tunas serta kulit batang tumbuhan conifer (golongan pinus). Getah itu lalu dicampur dengan enzim yang

terkandung dalam liur lebah. Bahan baku peracik lain, yaitu lilin yang terdapat dalam sarang lebah (Franz, 2008).

Propolis juga mempunyai julukan di rusia yaitu "*Russian penicillin*" karena efek propolis sebagai antibiotik, antijamur, dan antivirus, dan sudah lebih dari 5 dekade propolis dipakai sebagai antibiotik karena efektivitasnya terutama dengan menon-aktifkan bakteri (*bakteriostatik*) (Suranto, 2007).

2.1.2 Propolis sebagai obat

Penelitian tentang efek propolis dalam dunia kesehatan sudah berjalan lebih dari 30 tahun. Salah satu efeknya adalah sebagai anti nyeri. Secara tradisional, propolis memang sudah digunakan untuk mengurangi nyeri pada luka, terutama untuk sariawan. Bioflavonoid yang ada dalam propolis juga dapat menghambat pelepasan histamin dan serotonin. Efek lain propolis adalah sebagai antibiotik, antijamur, dan antivirus (Suranto, 2007).

Seorang dokter Rusia juga meneliti tentang manfaat propolis terhadap penyakit pernapasan yaitu pada tuberkulosis pada tahun 1975. Dokter tersebut mengobati 147 kasus tuberkulosis dengan menambahkan propolis disamping obat standar. Kesimpulan yang diperoleh adalah propolis sangat membantu mempercepat penyembuhan tuberkulosis (Suranto, 2007).

Seperti kata Prof.N Kasandrov dalam tulisannya yang berjudul *propolis sebagai obat*, telah mengungkapkan bahwa

propolis mampu menyelesaikan problem bakteri, jamur, bahkan virus. Karena bakteri adalah mikro-organisme yang dapat beradaptasi dengan baik, dan juga mereka dapat bertahan hidup dan memperbanyak diri dalam lingkungan dan membentuk spora yang dapat bertahan hidup sampai berpulu-puluh tahun. Sementara hampir semua bakteri beriplikasi dalam jam atau hari, yang lain tumbuh secara lambat, mengakibatkan infeksi kronis dan menyulitkan pengobatan (Muhammad,2008).

Propolis juga digunakan di bidang kedokteran gigi, di bagian konservasi gigi Universitas Hasanudin Makasar propolis dapat digunakan sebagai salah satu bahan pengobatan alternatif yakni pada gingivitis karena mampu mencegah pembentukan plak, digunakan untuk mengobati ulserasi pada rongga mulut dan juga mencegah terjadinya karies gigi (Sabir, 2008).

2.1.3 Efek samping dari propolis

Menurut Suranto (2007), pemeberian propolis mengakibatkan efek samping yang lebih sedikit bila dibanding dengan jenis antibiotik lain. Satu-satunya efek samping yang terjadi dan itupun jarang, yaitu timbulnya reaksi alergi bila digunakan secara lokal. Efek samping tidak akan muncul bila propolis diberikan secara oral tetapi propolis sebaiknya dikonsumsi dalam jumlah kecil karena bila terlalu banyak bisa menyebabkan sakit perut dan keunggulan lain dari propolis adalah tidak

menimbulkan resisten layaknya antibiotik lain serta bakteri ataupun virus tidak bisa menjadi kebal terhadap Propolis.

2.1.4 Sejarah Penggunaan Propolis

Julukan "Pro" yang berarti sebelum dan polis kota. Jika digabung bisa diartikan pertahanan kota. Secara khusus, jadi arti dari propolis berarti sistem pertahanan lebah dari berbagai penyakit (Franz, 2008).

Propolis tidak hanya di gunakan propolis dipergunakan , sejak dulu propolis merupakan pilihan untuk melapisi benda-benda seperti alat musik. Salah satu alat musik legendaris yang amat awet adalah biola Guarneri buatan tahun 1750 yang setelah diteliti ditemukan adanya unsur pollen dan propolis. Propolis yang dicampur alkohol secara turun temurun juga digunakan untuk membersihkan peralatan agar bersinar dan tahan lama. Orang mongolia dan Siberia menggunakan propolis untuk melapisi kayu rumah hingga dapat bertahan dari salju dan udara dingin tanpa merusak kayu. di bidang medis saja di bidang lain juga .Seorang sarjana romawi, *Pliny The Elder* (79-23 SM) penulis ensiklopedia *Histeria Naturalis*, sudah mengedintifikasi bahwa propolis memiliki kemampuan mengurangi pembengkakan, meredakan nyeri, dan menyembuhkan luka yang parah. Suka Inca menggunakan propolis untuk mengatasi semua peradangan dan pembengkakan, selama perang Boer (1888-1902) propolis

dicampur dengan Petroleum Jelly digunakan untuk membersihkan luka dan mempercepat penyembuhan (Suranto, 2007).

Dan sekarang propolis sudah mulai dikenal dan di teliti khasiatnya. Dan diantara produk-produk Royal jelly, Bee pollen, Madu super, dan propolis di Indonesia, konon hanya propolis yang masi jarang dan sulit ditemukan (Rio, 2007).

2.1.5 Ciri Khas Fisik Propolis

Propolis bersifat lengket seperti lem sehingga sering disebut sebagai lem lebah. Warna, bau, dan khasiatnya berbeda-beda tergantung sumber dan musim ketika lebah mengumpulkan. Warna propolis berarasi dan transparan, kuning hingga coklat gelap tergantung sumber resin. Pada suhu 25-24⁰C propolis menjadi sangat lengket, lentur, dan tidak keras. Diatas suhu tersebut, propolis menjadi makin lengket dan sperti permen karet. Adapun pada suhu yang rendah, propolis berubah menjadi keras dan rapuh. Pada suhu 60-70⁰C propolis akan mulai mencair. Dalam penggunaannya, propolis dapat dicampur dengan etanol, glikol dan air (Suranto, 2007).

2.1.6 Komposisi Propolis

Setiap jenis lebah memiliki sumber resin tertentu yang ada didaerahnya sehingga komposisi propolis amat bervariasi. Tingginya variasi tergantung jenis pohon, suhu wilayah, bahkan hari (saat) ketika propolis dikumpulkan. Misalnya, propolis yang

diambil dari pohon populus mempunyai flaonoid yang tinggi, sedangkan yang diambil dari pohon Aspen memiliki lebih banyak asam aromatik. Penelitian tentang efek propolis dalam dunia kesehatan sudah berjalan lebih dari 30 tahun. Propolis terdiri dari sekitar 150 bahan kimia berbeda yang masih terus ditemukan setiap tahun. Komponen utamanya adalah flavonoid dan asam fenolat. Di antara 150 bahan kimia tersebut ditemukan zat dengan efek antivirus (fenolik, *ester caffeic*, asam ferulat, luteolins, quercetin), anti peradangan (asam *caffeic*, ester fentil, galangin, kaempferol, dan kaempferid), mengurangi nyeri (alkohol, campuran ester *caffeate*), dan antimikroba (flavonoid, galangin, pinocembrin) (Suranto, 2007).

Menurut Najavi (2007), Propolis terdiri dari sekitar 150 bahan kimia berbeda yang masih terus ditemukan setiap tahun.

Komponen utamanya adalah :

2.6.1.1 Flavonoid dan asam fenolat, komponen ini berfungsi untuk mengontrol pertumbuhan sel, sebagai anti oksidan kuat, dan telah terbukti mampu mengais radikal bebas.

2.6.1.2 Caffeic Acid Phenylestylester (CAPE) yang kandungannya mencapai 50% dari seluruh komposisi. Caffeic Acid Phenylestylester (CAPE) dapat menghambat pertumbuhan sel bermutasi tanpa merugikan sel-sel normal.

2.6.1.3 Di antara 150 bahan kimia tersebut, ditemukan zat dengan efek antivirus dan anti bakteri (fenolik, ester caffeic, asam ferulat, luteolins, quercetin)

2.6.1.4 Anti peradangan (asam caffeic, ester fenil, galangin, kaempferol, dan kaempferid).

2.6.1.5 Mengurangi nyeri (alkohol, campuran ester caffeat)

2.6.1.6 Anti tumor (asam caffeic, ester fenetil)

2.6.1.7 Dan antimikroba (flavonoid, galangin, pinocembrin).

Flavonoid terdapat hampir disemua spesies bunga. Jenis flaonoid yang terpenting dalam propolis adalah pinocembrin dan galangin. Kandungan kimianya sedikit berbeda dengan flavonoid dari bunga karena adanya pemrosesan oleh lebah. Sangat bermanfaat untuk melindungi tubuh dari infeksi virus. Menurut Havsteen, efek flavonoid sama seperti aspirin, yaitu mencegah peradangan, dan tanpa efek samping. Efek lainnya juga dapat mencegah alergi. Flavonoid mencegah kebocoran sel yang berisi histamin dan serotonin, zat utama penyebab gejala alergi, kandungan flavonoid di propolis berkisar antara 10-20% (Najavi,2007)

Kandungan komponen malam dan asam lemak dalam propolis biasanya 25-35%. Bila propolis digunakan dalam bentuk ekstrak untuk obat, kandungan malam umumnya sudah berkurang. Propolis juga mengandung minyak esensial yang

bersifat menguap, kadarnya sekitar 10%. Zat mudah menguap ini yang memberi aroma propolis, tetapi efeknya belum banyak diketahui. Selain itu, propolis masih mengandung pollen sebesar 5%, mineral dan zat organik lain sekitar 5% (14 jenis mineral ditambah keton, lakton, quinen, steroid, asam benzoat dan ester, sedikit vitamin dan gula) (Suranto, 2007).

Zaenal mengatakan propolis lebah madu mempunyai banyak manfaat untuk pengobatan. Karena kandungan bahan kimia serta komposisinya yang kompleks dan beragam membuat propolis mempunyai khasiat yang bermacam-macam, diantaranya sebagai anti-kanker, anti virus, antibiotik dan antihiperlipidemia (Zaenal. 2006).

Buku yang di buat oleh Franz (2008), di buku tersebut dikatakan kandungan utama propolis, yaitu:

- 55% resin.
- 30% lilin lebah atau biasa disebut wax
- 10% minyak, dan
- 5% serbuk sari.

Propolis juga mengandung segudang senyawa bermanfaat bagi kesehatan tubuh. Diantaranya, yaitu asam sinamat, alkohol sinamil, vanilin, asam kafeat, fenetil ester, tetokrisin, krisin, galanin, dan asam ferulat. Semua senyawa tersebut bersifat antibiotik, namun masih ada lagi zat yang bermanfaat yang

terkandung di dalam propolis yaitu Fe, Mg, Zn, tembaga, pro vitamin A, vitamin E, dan senyawa alkaloid, khususnya bioflavonoid yang meliputi 50% dari propolis (Frans, 2008).

2.1.7 Sediaan dan Dosis Propolis

Dalam penelitian sebelumnya di Departemen Microbiology dan *Imunologi dari Institute Of Bioscience* pada tahun 1997, menunjukkan bahwa apapun jenis propolis yang digunakan dapat menunjukkan efek bakterisida yang jelas selama 6-9 jam mulai dari pemberian propolis (Fernandes, 1997).

Menurut Suranto (2007), propolis dipasaran dapat berupa propolis mentah berbentuk bongkahan beku atau berupa bubuk. Biasanya, produsen mengemas propolis dalam bentuk kapsul atau dicampur dalam makanan atau minuman. Propolis juga tersedia dalam bentuk cair dengan menambahkan pelarut, seperti alkohol dan air.

2.1.7.1 Propolis cair

Propolis cair bisa dikonsumsi secara melalui pelarut. Propolis cair dapat diminum, dioleskan, tergantung kebutuhannya. Dalam bentuk ini, propolis lebih larut dan cepat diserap.

2.1.7.2 Ekstrak propolis dengan pelarut alkohol

Propolis yang dilarutkan dalam alkohol dikemas dengan konsentrasi 10%, 20% dan 30%. Bisa dikonsumsi dengan

cara diteteskan 5-15 tetes tiga kali sehari sehari sebelum makan. Kandungan alkoholnya kadang memberi efek iritasi, bersifat racun terhadap jaringan hati. Bila dikombinasi dengan terapi antibiotik, alkohol dapat menetralkan efek antibiotik.

2.1.7.3 Ekstrak propolis dengan pelarut air.

Propolis yang dilarutkan dalam air dikemas dengan konsentrasi 10-20%. Produk ini bisa diminum 1 sendok teh tiga kali sehari sebelum makan. Ekstrak ini dapat dipakai baik pada saat penyakit sembuh atau kambuh karena tak mengandung alkohol. Juga bisa digunakan untuk terapi hirup (inhalasi) pada penyakit pernapasan seperti asma.

2.1.7.4 Propolis kapsul

Propolis dapat dikemas dalam bentuk kapsul, baik hard gel atau soft gel. Kapsul propolis hard gel biasanya dibentuk dengan cara mencampurkan propolis bubuk dengan zat pengisi lain, lalu dicetak dalam dua lapisan gelatinkeras berbahan zat tumbuhan. Adapun kapsul propolis soft gel dicetak dalam satu bagian gelatin, diisi oleh propolis cair dan sering dicampur dengan minyak atau pasta kedelai. Untuk pengobatan infeksi bakteri/ virus dapat mengkonsumsi kapsul propolis sebanyak 2 kali sehari selama 2 minggu.

2.1.7.5 Propolis obat kumur atau pasta gigi

2.1.7.6 Propolis salep atau krim

2.2 *Staphylococcus aureus*

2.2.1 Taksonomi

Menurut Buchman dan Gibbons (1979) *Staphylococcus aureus* diklasifikasikan sebagai berikut:

2.2.1.1.Divisio	: <i>Monomychota</i>
2.2.1.2.Subdivisio	: <i>Schizomycetae</i>
2.2.1.3.Clasis	: <i>Schizomycetes</i>
2.2.1.4.Ordo	: <i>Schizomycetates</i>
2.2.1.5.Familia	: <i>Coccaceae</i>
2.2.1.6.Genus	: <i>Staphylococcus</i>
2.2.1.7.Spesies	: <i>Staphylococcus aureus</i>

2.2.2 Morfologi dan identifikasi

Kuman ini berbentuk sferis, bila menggerombol dalam susunan yang tidak teratur mungkin sisinya agak rata karena tertekan. Diameter kuman antara 0,8-1,0 mikron. Kuman ini tidak bergerak, tidak berspora dan positif gram. Hanya kadang-kadang yang negatif gram dapat ditemukan pada tengah gerombolan kuman, pada kuman yang telah difagositosis dan biakan tua yang hampir mati (Warsa, 1994).

Dan apabila dilihat dari mikroskop lebih jelas, yaitu kokus gram positif, terdapat tunggal, berpasangan dan bergerombol.

Kemudian tidak membentuk spora, tidak motil, dan tak berkapsul (Michael, 2008).

Bilamana ditanam pada perbenihan, terlihat koloni-koloni yang dari atas terlihat bundar dan dari sisi meninggi. Warna koloni dapat berupa abu-abu sampai kuning emas tua (Jawetz, 1995).

2.2.3 Daya tahan kuman

Staphylococcus aureus merupakan jenis kuman yang paling kuat daya tahannya, diantaranya semua kuman yang tidak membentuk spora. Pada agar miring dapat tetap hidup sampai berbulan-bulan baik dalam lemari es maupun pada suhu kamar. Dalam keadaan kering pada benang, kertas, kain dan dalam nanah dapat tetap hidup selama 6-14 minggu (Warsa, 1994).

Kalau menurut Pratiwi dalam bukunya Mikrobiologi farmasi, bakteri *Staphylococcus aureus* bisa dimatikan namun toksinnya tetap ada. Bakteri *Staphylococcus* merupakan salah satu kuman yang cukup kebal di antara mikroorganisme lainnya, dan tahan pada pemanasan 60⁰ C selama 30 menit (Pratiwi, 2008)

2.2.4 Cara memperoleh biakan murni dan tehnik biakan murni

Indikasi pembiakan pada laboratorium klinik di rumah sakit atau instansi kesehatan adalah untuk pengasingan pada biakan murni dan menunjukkan sifat-sifat khas kuman. Selain itu kita juga bisa menentukan jenis kuman yang telah di ambil spesimennya, dan kita bisa mendapatkan biakan yang cukup untuk membuat

antigen dan percobaan lainnya misalnya menentukan kepekaan kuman terhadap antibiotika (Gupte, 1990). Menurut Wesley (1990), apabila kita ingin melakukan biakan murni, yang pertama yang harus dilakukan adalah membuat piringan padat atau setengah padat, yang terdiri dari zat-zat yang dapat dipakai sebagai makanan oleh bakteri. Setelah itu memindahkan kuman ke piringan padat yang sudah disterilkan sebelumnya. Bakteri ini akan berkembang biak sendiri dan akan terpisah dari organisme lain, maka terbentuklah biakan murni. Teknik biakan murni menurut Wesley (1990), adalah:

2.2.4.1. Metode Piringan Gores

Pada metode piringan goresan (streak plate method) medium agar steril dicairkan didinginkan pada suhu 45°C , dituangkan ke dalam cawan petri steril (cawan gelas dengan garis tengah 3 inci) dan dibiarkan sampai menjadi padat. Kemudian, dengan kawat gelang penginokulasi yang penuh dengan biakan campuran (misalnya spesimen ludah atau bahan lain), goresan dilakukan di atas permukaan agar. Ada beberapa metode penggoresan yang berbeda, namun kesemua metode bertujuan untuk meletakkan sebagian besar organisme pada beberapa goresan pertama.

2.2.4.2. Metode Piringan Tuangan

Metode ini juga disebut (pour-plate method) terdiri atas menginokulasikan biakan campuran ke dalam tabung uji yang mengandung agar mencari yang telah diinginkan pada suhu 45⁰C. Isinya diaduk untuk memencarkan bakteri ke seluruh medium. Campuran itu kemudian dituangkan ke dalam cawan petri steril dan dibiarkan menjadi padat. Cawan ini diputar untuk mencampur isinya sebelum medium menjadi padat. Pertumbuhan koloni terjadi baik dalam medium.

Tujuan pada kedua prosedur ialah untuk memisahkan sel-sel bakteri satu sama lain sehingga sel-sel itu akan tumbuh menjadi koloni-koloni yang terpisah dalam medium yang padat. Kemudian diambil sel-sel dari satu koloni untuk mendapatkan biakan murni.

2.2.5 Media Biakan

Teknik media biakan menurut Wesley (1990), adalah:

2.2.5.1 Media Saringan

Suatu media paling lazim yang digunakan untuk memelihara bakteri sehari-hari disebut air kaldu. Medium ini dibuat dengan cara merebus daging cacah dengan air kemudian menyaring materi padat sehingga diperoleh cairan jernih yang disebut air saringan. Setelah pH

disesuaikan sehingga tidak terlalu asam ataupun terlalu basa, medium itu siap untuk sterilisasi dan, dengan demikian dapat dipergunakan sebagai medium bakteri. Untuk menumbuhkan bakteri pada permukaan padat daripada membiakannya dalam kaldu cair, 1,5-2% agar ditambahkan pada medium yang dipilih untuk membuatnya padat, kemudian di tutup dan disterilkan.

2.2.5.2 Media sintetis

Medium sintetis mungkin sangat rumit dan berbeda-beda sesuai dengan organisme tertentu yang hendak ditumbuhkan. Untuk sebagian besar, medium sintesis hanya digunakan untuk menumbuhkan mikroorganisme di laboratorium penelitian.

2.2.5.3 Media Karbohidrat

Berbagai gula (karbohidrat) dapat di tambahkan pada dasar kaldu yang megandung makanan. Medium macam ini dipakai untuk menentukan apakah jenis bakteri itu mampu menggunakan gula untuk pertumbuhannya. Dalam media jenis ini yang lazim dipakai adalah gula sperti glukosa, manosa, galaktosa, sukrosa, maltosa dan laktosa. Disamping itu, digunakan pula alkohol-alkohol gula seperti manitol, gliserol dan dulsitol.

2.2.5.4 Media pilihan dan diferensial

Zat warna sering ditambahkan pada medium untuk mencegah pertumbuhan bakteri tertentu namun tidak mengganggu pertumbuhan yang lain. Medium tipe ini dinamakan medium pilihan karena medium ini memilih organisme tertentu. Misalkan, bakteri patogen saluran pencernaan *Salmonella* dan *Shigella*.

2.2.6 Sifat biakan, habitat dan penyebarannya.

Staphylococcus aureus mudah tumbuh pada banyakan perbenihan bakteri dalam keadaan aerobik atau mikroaerofilik. Bakteri ini tumbuh paling cepat pada suhu 37⁰ C, tetapi membentuk pigmen paling baik pada suhu kamar (20-25⁰C). *Staphylococcus aureus* membentuk koloni bewarna abu-abu sampai kuning emas tua. Berbagai tingkatan hemolisis dihasilkan oleh *Staphylococcus aureus* dan kadang-kadang oleh spesies lainnya (Jawetz, 1995).

Kuman ini bersifat aerob dan fakultatif anaerob. Tumbuh baik pada media biasa. Koloninya cukup besar, licin, dan berkilau. Tumbuh setelah inkubasi 24-48 jam pada plat agar (Schulman, 1994).

Menurut Warsa, jenis-jenis stafilokokus di laboratorium tumbuh dengan baik dalam kaldu biasa pada suhu 37⁰ C. Batas-batas suhu untuk pertumbuhannya ialah 15⁰ C dan 40⁰ C. Kuman

ini pun dikatakannya bersifat anaerob fakultatif dan dapat tumbuh dalam udara yang hanya mengandung hidrogen dan Ph optimum untuk pertumbuhan ialah 7,4 (Warsa,1994).

Staphylococcus adalah organisme yang biasanya terdapat di berbagai bagian tubuh manusia, termasuk hidung, tenggorokan, kulit dan karenanya mudah memasuki makanan, ataupun bagian tubuh lainnya (Michael, 2008). Mikroorganisme ini merupakan flora yang juga ditemukan pada area perianal,inguinal,aksila dan hidung (nares anterior). Sekitar 11-32% individu sehat mempunyai mikroorganisme ini (Maula, 2008).

2.2.7 Patogenitas

40-50% manusia merupakan pembawa *Staphylococcus aureus* dalam hidungnya. Kemampuan patogenik strain *Staphylococcus aureus* tertentu merupakan efek gabungan faktor-faktor ekstraseluler, toksin-toksin, serta sifat invasif strain itu. Pada satu akhir spektrum penyakit adalah kracunan makanan oleh *Staphylococcus*, yang semata-mata akibat termakannya enterotoksin yang sudah terbentuk. *Staphylococcus aureus* yang patogen dan invasif cenderung menghasilkan koagulase dan pigmen kuning, dan dan bersifat hemolitik (Jawetz,1995).

Kuman *Staphylococcus* merupakan sebagian dari flora normal pada kulit manusia, saluran pernafasan dan saluran pencernaan makanan. Pada 6,6% dari bayi yang berumur 1 hari

telah dapat ditemukan *Staphylococcus* di hidungnya, 50% pada umur 2 hari, 62% pada umur 3 hari dan 88,8% pada umur 4-8 hari. Kuman ini juga dapat ditemukan di udara dan lingkungan di sekitar kita. Patogenitasnya merupakan efek gabungan dari berbagai macam metabolit yang dihasilkannya. *Staphylococcus aureus* merupakan kuman yang patogen yang bersifat invasif, penyebab hemolisis, membentuk koagulasi, mencairkan gelatin, membentuk pigmen kuning emas dan meragi manitol. Selain itu kuman *Staphylococcus* dapat pula menyebabkan terjadinya sistitis dan pielitis, bahkan dapat pula menyebabkan terjadinya septikimia, endokarditis, meningitis, abses serebri, osteomilitis dan pneumonia (Warsa,1994).

2.2.8 Pertumbuhan Bakteri

Arti pertumbuhan bakteri menurut Jawetz, adalah peningkatan jumlah semua komponen dari suatu organisme secara teratur. Dengan demikian, peningkatan pada ukuran sel yang terjadi bila sel mengambil air atau menimbun lemak atau polisakarida bukanlah pertumbuhan sejati (Jawetz,1995).

2.2.8.1 Apabila menurut Dwidjoseputro (1998), pada bukunya dikatakan, terdapat fase-fase pertumbuhan bakteri, yaitu:

2.2.8.1.1 Fase pertama (Fase adaptasi)

Pada fase pertama, yaitu 1 sampai 2 jam setelah pembedahan, bakteri belum mengadakan pembiakan fase ini juga disebut fase adaptasi.

2.2.8.1.2 Fase kedua

Di fase kedua ini disusul dengan fase pembiakan cepat, pada fase ini pembiakan bakteri berlangsung paling cepat. Apabila kita ingin mengadakan piaraan yang cepat tumbuh, maka bakteri dalam fase ini baik sekali untuk di jadikan inokulum.

2.2.8.1.3 Fase pembiakan di perlambat

Di fase ini kecepatan berbiak menjadi berkurang sekali, entah karena keadaan medium memburuk, entah karena perubahan PH, entah karena tertimbun-timbunnya zat kotoran, maka dalam fase berikutnya tampak sekali menyusutnya jumlah sel-sel yang hidup.

2.2.8.1.4 Fase konstan

Di fase ini terlihat dimana jumlah bakteri yang berbiak sama dengan jumlah bakteri yang mati.

2.2.8.1.5 Fase Kematian

Fase yang terakhir adalah fase kematian, dimana jumlah bakteri yang mati makin banyak, dan makin melebihi jumlah bakteri yang membelah diri.

Pemusnahan bakteri dengan antimikroba yang bersifat *bakteriostatik* masih tergantung dari kesanggupan reaksi daya tahan tubuh hospes. Menurut Setiabudy (2005), berdasarkan mekanisme kerjanya, antimikroba di bagi dalam lima kelompok:

2.2.8.1.6 Yang mengganggu metabolisme sel mikroba.

2.2.8.1.7 Yang menghambat sintesis dinding sel mikroba.

2.2.8.1.8 Yang menghambat sintesis protein sel mikroba

2.2.8.1.9 Dan menghambat sintesis atau merusak asam nukleat sel mikroba.

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri, berikut adalah beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri

2.2.8.2 Faktor yang mempengaruhi pertumbuhan menurut Pratiwi (2008), adalah:

2.2.8.2.1 Temperatur

Temperatur menentukan aktivitas enzim yang terlibat dalam aktivitas kimia. Peningkatan temperatur sebesar 10⁰C dapat meningkatkan

aktivitas enzim sebesar dua kali lipat. Pada temperatur yang sangat tinggi akan terjadi denaturasi protein yang tidak dapat balik (*irreversible*), sedangkan pada temperatur yang sangat rendah aktivitas enzim akan berhenti.

2.2.8.2.2 PH

pH merupakan indikasi konsentrasi ion hidrogen. Peningkatan dan penurunan konsentrasi ion hidrogen dapat menyebabkan ionisasi gugus dalam protein, amino, dan karboksilat. Hal ini dapat menyebabkan denaturasi protein yang mengganggu pertumbuhan sel.

2.2.8.2.3 Media kultur

Bahan nutrisi yang digunakan untuk pertumbuhan mikroorganisme di laboratorium disebut media kultur. Berdasarkan konsistensinya, media dikelompokkan menjadi dua macam yaitu media cair (*liquid media*) dan media padat (*solid media*), apabila media cair merupakan ekstrak kompleks material biologis, maka media tersebut dinamakan *rich media* atau *broth*. Media padat menggunakan bahan

pembeku, misalnya agar. Agar sebagai bahan pembeku akan mencair saat dididihkan, kemudian didinginkan pada suhu 40-42^oC sebelum di bekukan. Media agar ini tidak akan mencair lagi kecuali pada suhu 80-90^oC. Agar merupakan agen pengeras yang bagus sekali karena tidak dapat didegradasi oleh mikroorganisme.

2.2.8.2.4 Waktu pengeraman

Menurut Warsa, 1994 bila kuman ditanam dalam perbenihan yang sesuai dan pada waktu-waktu tertentu di tinjau jumlah kuman yang hidup, maka dapat dibagi dalam 4 fase:

2.2.8.2.4.1 Fase penyesuaian diri (*lag phase*)

Waktu penyesuaian ini umumnya berlangsung selama 2 jam. Kuman belum berkembang biak dalam fase ini, tetapi aktivitas metabolismenya sangat tinggi. Fase ini merupakan persiapan untuk fase berikutnya.

2.2.8.2.4.2 Fase pembelahan (*logarithmik / exponential phase*)

Kuman ini berkembang biak dengan berlipat 2, jumlah kuman

meningkat secara eksponensial. Untuk kebanyakan kuman fase ini berlangsung 18-24 jam. Pada pertengahan fase ini pertumbuhan kuman sangat ideal, pembelahan terjadi secara teratur, semua bahan dalam sel berada dalam keadaan seimbang (*balanced growth*).

2.2.8.2.4.3 Fase stasioner (*Stasionary phase*)

Dengan meningkatnya jumlah kuman, meningkat juga jumlah hasil metabolisme yang toksis. Kuman mulai ada yang mati, pembelahan terhambat. Pada suatu saat terjadi jumlah kuman yang hidup tetap sama.

2.2.8.2.4.4 Fase kemunduran/ penurunan (*period of decline*)

Jumlah kuman hidup berkurang dan menurun. Keadaan lingkungan menjadi sangat jelek. Pada beberapa jenis kuman timbul bentuk-bentuk abnormal .

2.3. Uji antibiotik antimikroba terhadap bakteri.

Menurut Pratiwi (2008), pada uji ini di ukur respons pertumbuhan populasi mikroorganisme terhadap agen antimikroba. Kegunaan uji antimikroba ini adalah diperolehnya suatu sistem pengobatan yang efektif dan efisien. Terdapat bermacam-macam metode uji antimikroba seperti yang dijelaskan oleh Pratiwi berikut ini:

2.3.1 Metode difusi.

2.3.1.1 Metode difusi silinder

Untuk menentukan aktivitas agen antimikroba. Silinder yang berisi agen antimikroba diletakkan pada media agar yang telah ditanami mikroorganisme yang akan berdifusi pada media agar tersebut. Area jernih (zone hambat) mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganisme oleh agen antimikroba pada permukaan media agar.

2.3.1.2 E-test

Metode E-test digunakan untuk mengestimasi MIC (*minimum inhibitory concentration*) atau KHM (*kadar hambat minimum*), yaitu konsentrasi minimal suatu agen antimikroba untuk dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Pada metode ini digunakan strip plastik yang mengandung agen antimikroba dari kadar terendah hingga tertinggi dan diletakkan pada permukaan media

agar yang telah ditanami mikroorganisme. Pengamatan dilakukan pada daerah jernih yang ditimbulkannya yang menunjukkan kadar agen antimikroba yang menghambat pertumbuhan mikroorganisme pada media agar.

2.3.1.3 Ditch-plate technique

Pada metode ini sampel uji berupa agen antimikroba yang diletakkan pada parit yang dibuat dengan cara memotong media agar dalam cawan petri pada bagian tengah secara membujur dan mikroba uji (maksimum 6 macam) digoreskan ke arah parit yang berisi agen antimikroba.

2.3.1.4 Cup-plate technique

Metode ini serupa dengan metode *disc diffusion*, di mana dibuat sumur pada media agar yang telah ditanami dengan mikroorganisme dan pada sumur tersebut diberi agen antimikroba yang akan di uji, kemudian di hitung area jernih atau zona hambat yang terbentuk di media agar.

2.3.1.5 Gradient-plate technique

Pada metode ini konsentrasi agen antimikroba pada media agar secara teoritis bervariasi dari 0 hingga maksimal. Media agar dicairkan dan larutan uji ditambahkan. Campurkan kemudian dituang ke dalam cawan petri dan

diletakkan dalam posisi miring. Nutrisi kedua selanjutnya di tuang di atasnya.

2.3.2 Metode dilusi.

2.3.2.1 Metode dilusi cair/ *broth test (serial dilution)*

Metode ini mengukur MIC (*minimum inhibitory concentration* atau *kadar hambat minimum*, KHM) dan MBC (*minimum bactericidal concentration* atau *kadar bunuh minimum*, KBM). Larutan uji agen antimikroba pada kadar terkecil yang terlihat jernih tanpa adanya pertumbuhan mikroba uji ditetapkan sebagai KHM. Larutan sebagai KHM tersebut selanjutnya dikultur pada media cair tanpa penambahan mikroba uji ataupun agen antimikroba. Media cair yang tetap terlihat jernih setelah inkubasi ditetapkan sebagai KBM.

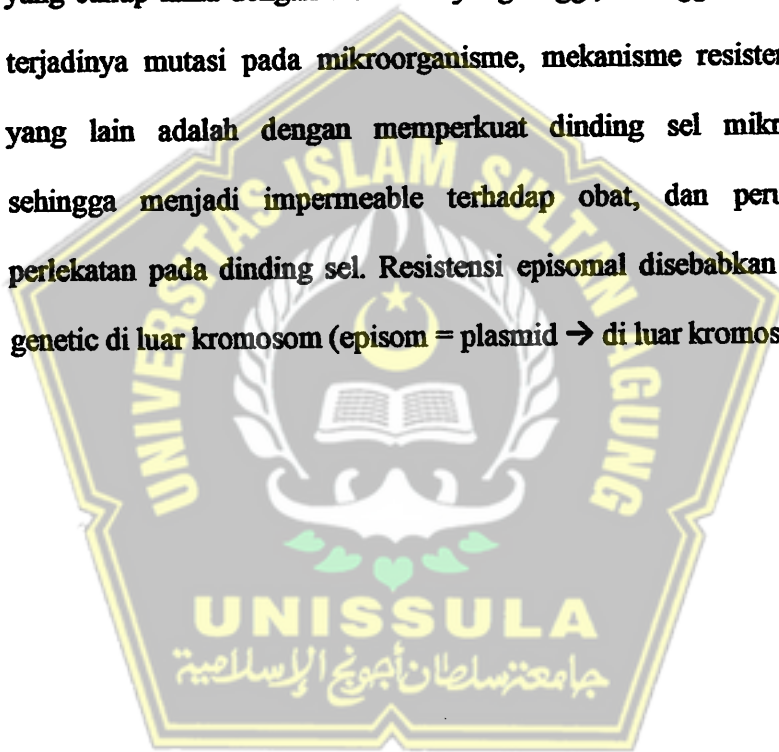
2.3.2.2 Metode dilusi padat/ *solid dilution test*

Metode ini serupa dengan metode dilusi cair namun menggunakan media padat (*solid*). Keuntungan metode ini adalah satu konsentrasi agen antimikroba yang di uji dapat digunakan untuk menguji beberapa mikroba uji.

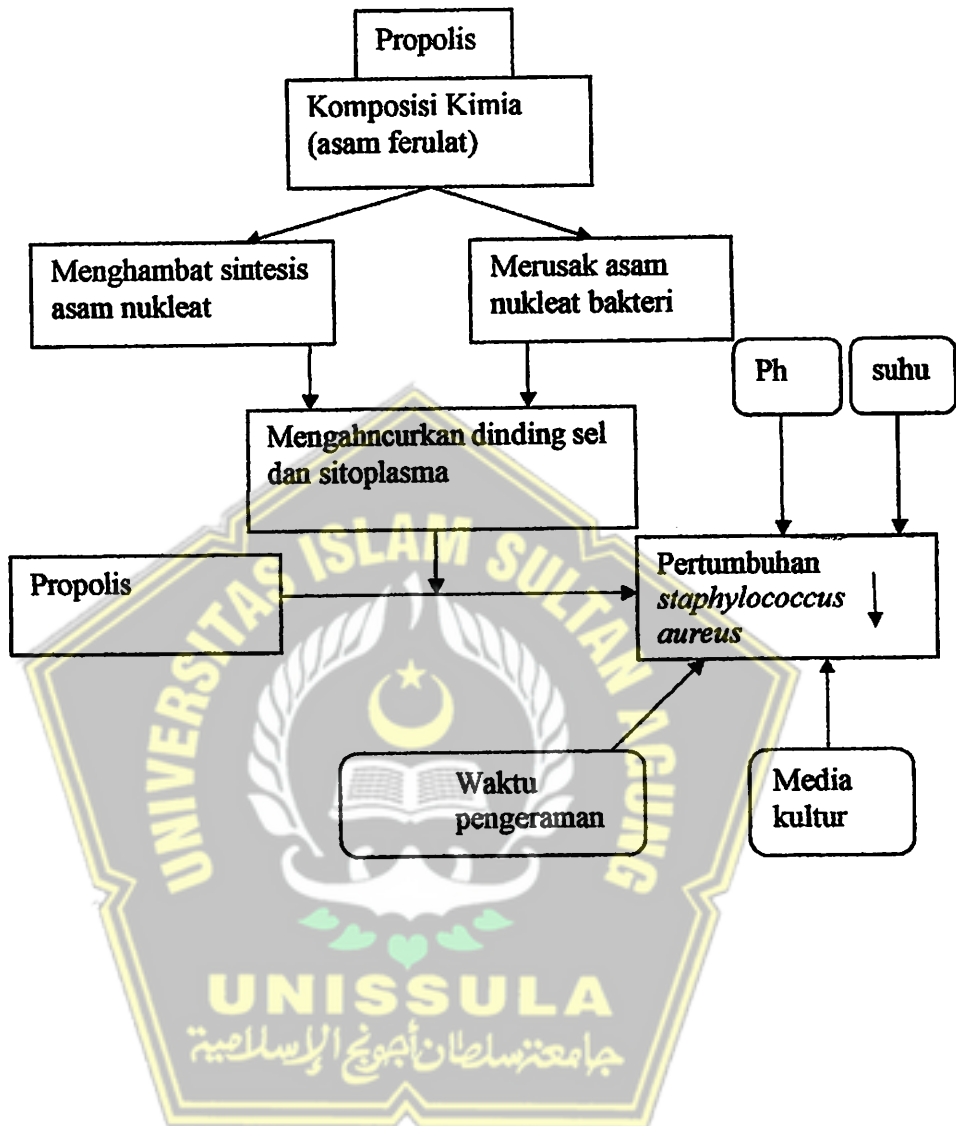
2.4 Resistensi mikroorganisme

Definisi dari resistensi adalah bila pertumbuhan bakteri tidak dapat dihambat oleh antibiotik pada kadar maksimal yang dapat ditolerir host. Resistensi mikroorganisme menurut Pratiwi (2008), dibedakan menjadi

resistensi bawaan (primer), resistensi dapatan (sekunder), dan resistensi episomal. Resistensi primer (bawaan) merupakan resistensi yang menjadi sifat alami mikroorganisme, hal ini misalnya dapat disebabkan oleh adanya enzim pengurai antibiotik pada mikroorganisme sehingga secara alami mikroorganisme dapat menguraikan antibiotik. Resistensi sekunder (dapatan) diperoleh akibat kontak dengan agen antimikroba dalam waktu yang cukup lama dengan frekuensi yang tinggi, sehingga memungkinkan terjadinya mutasi pada mikroorganisme, mekanisme resistensi dapatan yang lain adalah dengan memperkuat dinding sel mikroorganisme sehingga menjadi impermeable terhadap obat, dan perubahan sisi perlekatan pada dinding sel. Resistensi episomal disebabkan oleh factor genetic di luar kromosom (episom = plasmid → di luar kromosom).



2.5 Kerangka Teori



2.6 Kerangka Konsep penelitian



2.7 Hipotesa

Adapun hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

Terdapat pengaruh pemberian propolis terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*.



BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk “penelitian eksperimental” laboratorium dengan menggunakan design penelitian *post test only control group design*.

3.2 Variabel dan Definisi Operasional

3.2.1 Variabel penelitian :

3.2.1.1 Variabel bebas : Propolis

3.2.1.2 Variabel tergantung : Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* terhambat.

3.2.1.3 Variabel pengganggu yang terkendali merupakan variabel yang dapat dikendalikan oleh peneliti guna menunjang validitas hasil penelitian sesuai yang diharapkan di antaranya:

3.2.1.3.1 Ph

3.2.1.3.2 Suhu

3.2.1.3.3 Waktu Pengeraman

3.2.1.3.4 Media kultur

3.2.2 Definisi operasional

3.2.2.1 Pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* adalah pertumbuhan kuman di dalam lubang silinder dengan mengetahui adanya zona hambatan yang berada di sekelilingnya. Lebar daerah hambatan ini (menggunakan satuan milimeter) di ukur dengan menggunakan penggaris mistar tergantung pada daya serap obat ke dalam medium dan kepekaan bakteri terhadap obat-obat tersebut. Bakteri *Staphylococcus aureus* yang di tanam pada media kultur mueller hinton Agar, dengan temperatur 37⁰C, dengan waktu pengeraman yang baik hingga fase pembelahan yaitu 18-24 jam, dan dengan Ph optimum yaitu 7,4 (Warsa,1994)

Skala : Ratio.

3.2.2.2 Pemberian propolis yang diberikan dengan kadar 25 μ gr, 50 μ gr, 75 μ gr, 100 μ gr, 150 μ gr yang dilakukan dengan cara difusi silinder di medium agar padat yang telah di tanami kuman *Staphylococcus aureus*.

Skala : Ratio.

3.2.3 Populasi dan sampel

3.2.3.1 Populasi terjangkau : sediaan bakteri *Staphylococcus aureus* dari laboratorium mikrobiologi Analis Tujuh Belas Agustus 1945.

3.2.3.2 Sampel : bakteri *Staphylococcus aureus* yang kekeruhannya sudah disamakan dengan kekeruhan kuman Mac Farland III yang mengandung jumlah kuman 9×10^8 CFU/ml

3.3 Instrumen dan Bahan Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah: tabung reaksi, cawan petri (diameter = 19cm), silinder (diameter 5mm), autoklaf untuk sterilisasi, inkubator, pipet ukur, pembakar spirtus, beker glass, alat ukur panjang milimeter, tabung erlemeyer.

Adapun bahan-bahan yang diperlukan adalah:

- 3.3.1 Propolis jenis melia propolis yang diperoleh dari pemasok propolis
- 3.3.2 Bakteri *Staphylococcus aureus* dengan kepekatan kuman sesuai standar Mac farland III yang mengandung jumlah kuman 9×10^8 CFU/ml
- 3.3.3 Medium :
 - 3.3.3.1 Muller hinton agar padat
 - 3.3.3.2 Brain heart infusion
- 3.3.4 Aquades steril.

3.4 Cara Penelitian

3.4.1 Rancangan penelitian :

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *post test only control group design*. Untuk mengetahui adanya perbedaan pengaruh terhadap berbagai tingkat kadarnya,

sebelum kita membuat berbagai kadar dari sediaan propolis, kita harus membuat larutan induk propolis 150mg/ml (150.000 μ g/ml) menjadi lima kadar propolis, dan satu kontrol (-) yaitu:

3.4.1.1 150 μ gr yaitu 1 ml yang mengandung 150mg/ml + aquades steril 1000ml

3.4.1.2 100 μ gr yaitu 6,67 ml propolis 150 μ gr + aquades steril ad 10ml.

3.4.1.3 75 μ gr yaitu 7,5 ml propolis 100 μ gr + aquades steril ad 10ml.

3.4.1.4 50 μ gr yaitu 5 ml propolis 100 μ gr + aquades steril ad 10ml.

3.4.1.5 25 μ gr yaitu 2,5 ml propolis 100 μ gr + aquades steril ad 10ml.

3.4.1.6 Kontrol (-) yaitu tanpa propolis tetapi hanya aquades saja.

Pada setiap konsentrasi sediaan dilakukan 6 kali percobaan pada waktu dan kondisi yang sama.

3.4.2 Metode difusi dengan silinder

Prinsip metode ini didasarkan pada kemampuan larutan antibiotik untuk berdifusi dari pusat sediaan dalam media ke sekeliling media tersebut. Ke dalam Media Mueller Hinton Agar (MHA) yang telah ditanami kuman diletakkan silinder yang berdiameter 5 mm, kemudian ke dalam silinder ini diberikan larutan propolis sesuai kebutuhan. Setelah itu didiamkan kemudian

selanjutnya media tersebut diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Setelah inkubasi selesai dilihat adanya zone hambatan yang terbentuk di sekitar silinder. Terbentuknya zone hambatan menunjukkan tidak adanya pertumbuhan kuman pada media (zone hambatan adalah daerah jernih di sekitar antibiotik di mana tidak ditemukan adanya pertumbuhan bakteri) dan sebaliknya.

Diameter zone hambatan ini tergantung pada konsentrasi serta kemampuan berdifusi dari antibiotik yang akan di uji di dalam media.

3.4.3 Media mueller hinton Agar

Media ini sudah umum digunakan untuk uji kepekaan kuman, dan memiliki ph 7,2-7,4 yang sesuai dengan suhu optimum kuman *Staphylococcus aureus*. Dalam menggunakan zat-zat yang dapat mempengaruhi efektivitas antimikroba (Warsa.1994).

3.4.4 Biakan kuman

Kuman dibuat larutan dengan kepekatan sesuai dengan standar Mac Farland III yang mengandung kuman 9×10^8 CFU/ml (Subakhir 1996).

3.4.5 Suhu dan lama pengeraman

Pada uji kepekaan kuman ini, pengeraman biasanya dilakukan pada suhu 35-37°C selama 18-24 jam (Subakhir.1996).

3.4.6 Data penelitian

Pada pelaksanaan percobaan ini akan didapatkan data primer, yaitu:

3.4.6.1 Data adanya hambatan pada pertumbuhan bakteri yang ditunjukkan dengan adanya zone hambatan di sekitar media, dan

3.4.6.2 Data adanya perbedaan diameter zona hambatan pada konsentrasi yang berbeda-beda.

3.5 Persiapan penelitian

Adapun urutan persiapan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.5.1 Sterilitas :

Alat-alat dan bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini sebelumnya disterilkan dengan menggunakan autoklaf pada suhu 121⁰C selama 30 menit.

3.5.2 Penyiapan propolis

3.5.2.1 Gelas ukur A diisi dengan larutan propolis dengan kadar 150 μ gr

3.5.2.2 Gelas ukur B diisi dengan larutan propolis 100 μ gr

3.5.2.3 Gelas ukur C diisi dengan larutan propolis 75 μ gr

3.5.2.4 Gelas ukur D diisi dengan larutan propolis 50 μ gr

3.5.2.5 Gelas ukur E diisi dengan propolis 25 μ gr

3.5.2.6 Gelas ukur F diisi dengan aquades steril sebagai kontrol negatif (-).

3.5.3 Penyiapan kuman

Kuman yang dipakai untuk penelitian ini adalah *Staphylococcus aureus* yang didapat dari strain *Staphylococcus aureus* dari Laboratorium Analis Tujuh Belas Agustus 1945.

Cara isolasi kuman *Staphylococcus aureus* adalah sebagai berikut:

3.5.3.1 Menyiapkan ose

3.5.3.2 Diambil satu ose strain *Staphylococcus aureus*, dimasukkan ke dalam HIB dan di inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam, kemudian kekeruhannya di bandingkan dengan strandart Mac Farland III dengan jumlah 9×10^8 CFU/ml.

3.5.4 Pembuatan lempeng agar

3.5.4.1 Sebanyak 36 media Muller Hinton Plate yang telah di isolasi secara perataan dengan kultur *Staphylococcus aureus* kemudian.

3.5.4.2 Tempatkan silinder besi tahan karat ke dalam masing-masing petri.

3.5.4.3 Kemudian di isi dengan larutan propolis sesuai dengan dosis atau kadar yang telah di tentukan sebanyak 250µl menggunakan mikropipet.

3.5.4.4 Biarkan selama 1 jam, inkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam.

3.5.4.5 Ukur diameter hambatan yang terbentuk dengan menggunakan penggaris mistar, dalam satuan milimeter.

3.6 Jalannya penelitian

Cara kerja untuk penelitian ini, adalah sebagai berikut:

- 3.6.1 Silinder yang berdiameter 5 mm kita letakkan pada setiap cawan petri yang berisi campuran 20 ml media agar padat kemudian dibuat perataan lidi kapas steril, lalu kedalam silinder A dimasukkan propolis dengan kadar $150\mu\text{gr}$, dalam silinder B dimasukkan larutan propolis $100\mu\text{gr}$, dalam silinder C dimasukkan larutan propolis $75\mu\text{gr}$, dalam silinder D dimasukkan larutan propolis $50\mu\text{gr}$, dalam silinder E dimasukkan propolis $25\mu\text{gr}$ dan juga ke dalam silinder F dimasukkan aquades steril sebagai kontrol (-), di ulangi sebanyak 6 kali.
- 3.6.2 Kemudian dimasukkan ke dalam inkubator selama 18-24 jam dengan suhu 37°C .
- 3.6.3 Setelah selesai di inkubasi, dilakukan pengukuran hasil percobaan dengan mengukur besarnya diameter zone hambatan di sekeliling lubang silinder pada cawan petri dengan menggunakan alat ukur panjang berskala milimeter. Zona hambatan ini diukur dari tepi ke tepi melewati lubang silinder.

3.7 Tempat dan Waktu Penelitian

3.7.1 Tempat : Di laboratorium Mikrobiologi Akademi Analisis Kesehatan “ Tujuh Belas Agustus 1945” Semarang

3.7.2 Waktu : Bulan Juli 2010

3.8 Analisa Hasil

3.8.1 Untuk mengetahui gambaran respons bakteriostatik yang terjadi pada bakteri *Staphylococcus aureus* setelah diberikan propolis dengan berbagai kadar, dilakukan secara deskriptif yakni dengan menghitung secara makroskopis ada tidaknya zone hambatan di sekeliling silinder pada cawan petri. Jika terbentuknya zona hambatan berarti larutan propolis mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

3.8.2 Untuk mengetahui perbedaan Zona hambatan terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada pemberian propolis dengan berbagai kadar, dilakukan uji normalitas dan homogenitas dengan hasil data tidak normal, dan homogen, yang selanjutnya dilakukan uji non parametrik yaitu uji statistik *kruskal wallis* dan *mann-whitney*.

3.8.3 Untuk mengetahui hubungan kadar propolis dengan bakteri *Staphylococcus aureus*, karena data bersifat non parametrik maka dilakukan uji *spearman test*.

Tabel 1. Interpretasi hasil uji hipotesis berdasarkan kekuatan korelasi, nilai p, dan arah korelasi

No	Parameter	Nilai	Interpretasi
1	kekuatan korelasi	0,00 -	Sangat lemah
		0,199	
		0,20 -	
		0,399	
		0,40 -	
		0,599	
		0,60 -	
		0,799	
		0,80 -	
		1,000	
2	Nilai P	$P < 0,05$	Terdapat korelasi yang bermakna antara dua variabel yang di uji
		$p > 0,05$	Tidak terdapat korelasi yang bermakna antara dua variabel yang di uji
3	Arah korelasi	+ (positif)	Searah, semakin besar nilai satu variabel semakin besar pula nilai variabel lainnya.
		- (negative)	Berlawanan arah, semakin besar nilai satu variabel, semakin kecil nilai variabel lainnya.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil

Penelitian ini menggunakan sampel sebanyak 6 kelompok yang terdiri dari kelompok kontrol 1 medium sebagai kontrol (-) dan kelompok yang diberi perlakuan propolis dalam berbagai kadar (150 μ gr, 100 μ gr, 75 μ gr, 50 μ gr dan 25 μ gr) masing-masing satu medium, dengan masing-masing replikasi sebanyak enam kali. Penelitian ini dilakukan pada tanggal 10-12 agustus 2010 di laboratorium mikrobiologi, Akademi Analis Kesehatan 17 Agustus 1945 Semarang. Dan di dapatkan hasil seperti pada tabel 2

Tabel 2. hasil pemeriksaan daya hambat bakteri *Staphylococcus Aureus*

Kadar propolis	zona hambat kadar propolis						rata-rata
	I	II	III	IV	V	VI	
150 μ gr	16mm	16mm	16mm	16mm	16mm	16mm	16mm
100 μ gr	13mm	13mm	13mm	13mm	13mm	12mm	12,8mm
75 μ gr	12mm	12mm	11mm	12mm	12mm	11mm	11,6mm
50 μ gr	11mm	11mm	10mm	11mm	11mm	10mm	10,6mm
25 μ gr	9mm	9mm	9mm	9mm	9mm	8mm	8,83mm
kontrol (-)	0mm	0mm	0mm	0mm	0mm	0mm	0mm

Tabel 2 memperlihatkan bahwa jumlah daya hambat pertumbuhan bakteri *Spahylococcus Aureus* di katakan lebih banyak pada daerah kelompok propolis dengan kadar 150 μ gr daripada kelompok propolis yang lain yaitu pada kadar 100 μ gr, 75 μ gr, 50 μ gr, 25 μ gr. Dilihat dari rata-rata dari masing kadar, maka rata-rata nilai kadar hambat pada propolis kadar 150 μ gr paling besar dari pada kelompok propolis yang lain yaitu 16 mm.

Tabel 3. hasil uji normalitas dengan menggunakan uji *Shapiro-wilk*

Kelompok	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	sig.	Statistic	df	sig.
Zona hambat Prop 100 μ gr	.492	6	.000	.496	6	.000
Zona hambat prop 75 μ gr	.407	6	.002	.640	6	.001
Zona hambat prop 50 μ gr	.407	6	.002	.640	6	.001
Zona hambat propo 25 μ gr	.492	6	.000	.496	6	.000

a. Liliefors Significance Correction

b. Zona Hambat is constant when kelompok = prop 150 μ gr. It has been omitted.

c. Zona Hambat is constant when Kelompok = kontrol (-). It has been omitted.

data dikatakan berdistribusi normal apabila pada uji normalitas di dapatkan nilai signifikan $p > 0,05$ dan dikatakan homogen bila pada uji homogenitas di dapatkan nilai signifikan $p > 0,05$. Karena jumlah sampel data kecil (<50) maka digunakan uji *Shapiro-wilk* (Dahlan, 2006).

Berdasarkan hasil uji normalitas pada tabel 3 didapatkan nilai probabilitas atau p 0,000 untuk daya hambat bakteri yang di beri propolis yang mempunyai kadar 100 μ gr dan 50 μ gr, sedangkan pada zona hambat bakteri yang diberikan propolis yang mempunyai kadar 75 μ gr dan 25 μ gr

di dapatkan nilai probabilitas atau $p < 0,001$. Data keduanya mempunyai nilai probabilitas atau $p < 0,05$ maka dapat disimpulkan data tidak berdistribusi normal. Karena data tidak berdistribusi normal, maka tidak memenuhi syarat pengolahan data secara parametrik, sehingga data diolah dengan metode non parametrik, yaitu dengan memakai uji beda lebih dari dua kelompok, yaitu dengan uji *kruskal wallis* (Dahlan,2006).

Tabel 4. hasil uji hipotesis dengan menggunakan uji *Kruskal wallis*.

		Ranks	
	Kelompok	N	Mean Rank
Zona hambat prop	150 μ gr	6	33.5
	prop 100 μ gr	6	27.17
	prop 75 μ gr	6	21.17
	prop 50 μ gr	6	16.17
	prop 25 μ gr	6	9.50
	kontrol (-)	6	3.50
	Total	36	

Test Statistic	
Zona Hambat	
Chi-Square	34.171
Df	5
Asymp.Sig	0,000

- a. Kruskal Wallis Test
 b. Grouping Variable: kelompok

Hasil dari uji *kruskal wallis* pada tabel 4 di atas diperoleh nilai probability yaitu $p < 0,000$ oleh karena nilai $p < 0,05$ maka dapat di ambil kesimpulan bahwa jumlah pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* antar kelompok sampel terdapat perbedaan yang signifikan. Untuk mengetahui kelompok mana yang mempunyai perbedaan , maka harus di

lakukan analisis *post hoc*. Alat untuk melakukan analisis *post hoc* untuk uji *Kruskal-Wallis* adalah dengan uji *Mann-Whitney* (Dahlan,2006).

Tabel 5. hasil analisis *post hoc* dengan menggunakan uji *Mann-whitney*.

Uji lanjut/ post hoc		
	Pasangan	Propability
Prop 150 ugr	Prop 100 ugr	0.001
	Prop 75 ugr	0.002
	Prop 50 ugr	0.002
	Prop 25 ugr	0.001
	Kontrol -	0.001
Prop 100 ugr	Prop 75 ugr	0.006
	Prop 50 ugr	0.002
	Prop 25 ugr	0.002
	Kontrol -	0.001
Prop 75 ugr	Prop 50 ugr	0.014
	Prop 25 ugr	0.002
	Kontrol -	0.002
	Kontrol -	0.002
Prop 50 ugr	Prop 25 ugr	0.002
	Kontrol -	0.002
Prop 25 ugr	Kontrol -	0.001

Hasil simpulan uji *Mann Whitney* berdasarkan tabel di atas didapatkan pasangan kelompok hasil uji beda signifikan, yaitu $p < 0,05$ artinya terdapat perbedaan signifikan antar semua kelompok perlakuan, yaitu terhadap perlakuan propolis dengan kadar 25 μ gr, 50 μ gr, 75 μ gr, 100 μ gr, dan 150 μ gr.

Tabel 6. hasil uji korelasi dengan menggunakan uji Spearman.

		Correlations	
		Propolis	Daya hambat
Spearman's rho Propolis	Correlation Coefficien	1.000	.988*
	Sig. (2-tailed)	-	.000
	N	36	36
Zona hambat	Correlation Coefficien	.988**	1.000
	Sig. (2-tailed)	0	-
	N	36	36

** Correlation is significant at the 0,001 level (2-tailed)

Dari hasil tabel di atas, dapat kita lihat diperoleh nilai signficancy 0,000 yang menunjukkan bahwa korelasi antara propolis dengan zona hambat adalah bermakna, karena nilai $P < 0,05$. Kemudian nilai korelasi Spearman sebesar 0,988 menunjukkan bahwa arah korelasi positif maksudnya adalah searah, semakin besar kadar propolis maka semakin besar pula nilai zona hambat bakteri *Staphylococcus aureus*, dan kekuatan korelasi sangat kuat.

4.2 Pembahasan

Berdasarkan hal tersebut dapat diketahui bahwa penggunaan propolis efektif digunakan pada berbagai kadar mulai dari kadar 25 μ gr hingga kadar 150 μ gr dalam tiap kadar yang di ujikan, dan semakin besar kadar propolis maka semakin besar pula nilai zona hambat pada bakteri *Staphylococcus aureus*.

Hasil penelitian di atas membuktikan bahwa propolis mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Menurut Franz,2008 zat aktif bersifat antibiotik yang terkandung dalam propolis adalah asam ferulat. Senyawa ini efektif menghambat pertumbuhan bakteri

dengan jalan menghancurkan dinding sel dan sitoplasma pada bakteri tersebut (Franz,2008).

Menurut Duke, kandungan selain asam ferulat yang terdapat dalam propolis terdapat juga yaitu sinapic, isoferulic, dan asam caffeic yang dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* (Duke,1999)

Aktivitas antibakteri diantaranya dipengaruhi oleh faktor potensi dari obat antibakteri dan faktor yang menyangkut sifat dari bakteri itu sendiri khususnya susunan kimia dinding sel bakteri tersebut (Jawetz, 2008). Propolis mengandung senyawa fenolik yang bersinergis yaitu flavonoid pinocembrin, galangin, dan asam ferulat, dan mekanisme propolis dalam menghambat bakteri adalah dengan mencegah pertumbuhan bakteri dengan cara menghancurkan dinding sel, membran sel dan sitoplasma, kemudian bakteriolysis dan menginhibisi sintesis protein atau menghambat sintesis protein (Mantovani, dkk).

Keterbatasan dalam penelitian ini antara lain adalah peneliti menggunakan propolis yang sudah dikemas dan tidak menggunakan propolis asli dari petani madu karena untuk susah mendapatkan propolis yang masih asli langsung didapatkan dari petani madu. Propolis yang diteliti belum dibandingkan dengan jenis propolis lain yang jenisnya berbeda yaitu serbuk,tablet ataupun salep atau krim. Selain itu, peneliti hanya melakukan penelitian dengan cara *in vitro*, selanjutnya di harapkan dapat dilakukan penelitian tentang pengaruh pemberian propolis terhadap pertumbuhan bakteri secara *in vivo*.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa :

5.1.1 Adanya gambaran respon bakteriostatik yang terjadi pada bakteri *Staphylococcus aureus* setelah diberikan propolis dengan kadar yaitu 25 μ gr, 50 μ gr, 75 μ gr, 100 μ gr dan 150 μ gr.

5.1.2 Terdapat perbedaan yang signifikan terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada pemberian propolis dengan kadar yaitu 25 μ gr, 50 μ gr, 75 μ gr, 100 μ gr dan 150 μ gr.

5.1.3 Terdapat korelasi positif sangat kuat yang signifikan antara propolis Zona hambat bakteri *Staphylococcus aureus*.

Dari kesimpulan diatas menunjukkan terdapat pengaruh pemberian propolis terhadap daya hambat bakteri *Staphylococcus aureus*.

5.2 Saran

5.2.1 Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh pemberian propolis dengan menggunakan jenis propolis yang berbeda, seperti propolis yang jenisnya berupa serbuk.

5.2.2 Penelitian selanjutnya perlu dibandingkan dengan bahan antibakteri lain atau dengan antibiotik dalam menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*.

5.2.3 Penelitian lanjutan tentang efektivitas propolis sebagai antibakteri secara *in vivo*.



DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Anonym 1, 2008, *Data Rawat Pasien Rumah Sakit DIY* dalam: Dinkes. jogjapro. go.id/index/php/download/download/49/html, dikutip tanggal 20 maret 2009.
- Bruce, J., 2005, *Lecture Notes oftamology*, Edisi 9, Penerbit Erlangga, Jakarta, 64.
- Buchanan, R.E, dan Gibbons, N.E., 1975, *Bergey's Manvai of Determinative Bacteriologi*, 8th Edition, The Williams Company, Baltimore, London, 85.
- Duke, J.A., et al. AS, 1999, Departemen Pertanian fitokimia dan etnobotani Data Base (<http://www.ars-grin.gov/duke/>).
- Dwidjoseputro., 2005, *Dasar-dasar Mikrobiologi*, Edisi Ke-16, Djembatan. Jakarta.36-91
- Fernandes, J.M., 1997, *Population Analysis Of Suspectibility To Propolis In reference Strains Of Staphylococcus Ureus*, dalam: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=soio4-79301997000200005%script=sci arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=soio4-79301997000200005%script=sci%arttext), dikutip tanggal 7 mei 2010
- Franz ,J.B.,2008, *Sehat Dengan Terapi Lebah (Apiteraphy)*,Elex Media Komputindo, Jakarta, 53-64.
- Jawetz E., Melnick, J.L., Adeberg, E.A., 1995, *Mikrobiologi Kedokteran*, Edisi ke-20, EGC, Jakarta. 212-214
- Katzung, B.G., 2004, *Farmakologi Dasar dan Klinik*, Edisi 1, Salemba Medika, Jakarta, 81.
- Krihariyani, D., 2007, *Immunomodulator effects of Propolis On Mice Peritoneal Macrophage Phagocytosis to Salmonella Thyphi*, <http://adln.lib.unair.ac.id/go.php?id=jiptunair-gdl-s2-2007-krihariyan-5566&PHPSESSID=e085353c7a15cf3b45ff2cfb45bb4472>
- Mantovani., Batalha, J., Fernandes, J.A., 2008, Ekstrak Dari Propolis Dari Dua Daerah Brazillian dan Sinergisme Dengan Obat Antimikroba dengan Metode E-test, dalam: <http://www.scielo.br/pdf/jvatitd/v14n2/12.pdf>, dikutip pada 13 januari 2011.
- Maula, G., 2008, *Methicillin Resistant Staphylococcus Aureus (MRSA)*. dalam: <http://mgharu.multiply.com/journal/item/7>, dikutip 24 april 2008
- Conrad, M.S., 2010, *Staphylococcus aureus* dalam: <http://www.medicenet.com/staphinfection/article.htm>, di kutip tanggal 12-11-2010.

- Michael, J.P., 2008, *Resistensi terhadap antibiotic*, Buku Dasar-dasar Mikrobiologi II, Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta. 531-535.
- Misnadiarly, 2008, *Penyakit Infeksi Saluran Napas Pneumonia Pada Anak, orang dewasa, Usia lanjut, Pneumonia atipik, Pneumonia mycobacterium*, Edisi 1, cetakan Pustaka Obor Populer, Jakarta. 27.
- Muhammad, M.A., 2008, *Rahasia Sehat Bersama Madu Lebah*, Penerbit Insan Kamil, Surakarta. 49-50
- Najafi, F.M., 2007, *Effect Of The Water Extracts Of Propolis On stimulation And inhibition Of Different Cells*, dalam: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/article/PMC2267516>, dikutip pada 7 mei 2010.
- Pratiwi, S.T. 2002, *Mikrobiologi Farmasi*, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, 204-205, 89-130.
- Rio, P.J., 2007, *Mengenal dan memanfaatkan Khasiat Madu Alami*, Pionir Jaya, Bandung, 65.
- Sabir, A., 2008, *Respons Inflamasi Pada Pulpa Gigi Tikus Setelah Aplikasi Eksternal Etanol Propolis (EEP)*. Dalam: <http://www.jurnal.unair.ac.id/login.jurnal/filer/DENIJ-38-2-08.pdf>, dikutip pada 20 desember 2010.
- Gupte, S., 1990, *Perbenihan untuk Pembiakan Kuman* Buku Mikrobiologi Dasar, Binarupa Aksara, Jakarta. 51-55.
- Setiabudy, R., 2005, *Pengantar Anti Mikroba: Farmakologi dan terapi*, Edisi 4, Cetakan ulang 2005, FK UI, Jakarta. 572.
- Shulman M.D., Phair, Sommers, MD, 1994, *Staphylococcus* dalam: *Buku Dasar Biologi dan Klinis Penyakit Infeksi*, Edisi ke-4, Cetakan 1, Gajah Mada University Press, Yogyakarta. 36-40
- Subakhir, Brojohudoyo., 1996, *Arti Klinis Test kepekaan Obat-obat Antibiotik dan Khemoterapi*, Diktat kuliah FK Undip, Semarang.
- Suranto, A., 2007, *Terapi Madu 31 resep Kesehatan dan Pengobatan dan enam Terapi Lebah*, Penebar Swadaya, Depok, 82-93.
- Sopiyudin, M.D., 2006, *Statistika Untuk Kedokteran dan Kesehatan*, Cetakan II, PT Arkans, Jakarta, 46-53, 75-101, 156-166.
- Warsa, C.U., 1994, *Kokus Gram Positif dalam: buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran*, Edisi Revisi, Binarupa Aksara, Jakarta. 103-111.

Wesly A. volk, Margeret F.Wheeler,1988, *Persiapan Biakan Murni: Buku Mikrobiologi Dasar*, Edisi kelima, Penerbit Erlangga, Jakarta. 33-38.

Zaenal,H., 2006, *Sarang Lebah Madu Mengandung Senyawa Antibakteri*, pada: http://www.pustakatani.org/hasilpenelitian/tabid/55/ctl/articleview/mid/375/articleId/279/SarangLebah_MaduMengandungSenyawaAntibakteri.aspx dikutip pada 28 oktober 2006

