



**DAYA HAMBAT EKSTRAK BUAH STROBERI (*Fragaria vesca*
Linn) TERHADAP PERTUMBUHAN *Staphylococcus aureus***

SKRIPSI

Oleh

Meryam Suvi Nur Fitria

NIM 151610101041

FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI

UNIVERSITAS JEMBER

2019



**DAYA HAMBAT EKSTRAK BUAH STROBERI (*Fragaria vesca*
Linn) TERHADAP PERTUMBUHAN *Staphylococcus aureus***

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi Kedokteran Gigi (S1) dan mencapai gelar Sarjana Kedokteran Gigi

Oleh

Meryam Suvi Nur Fitria

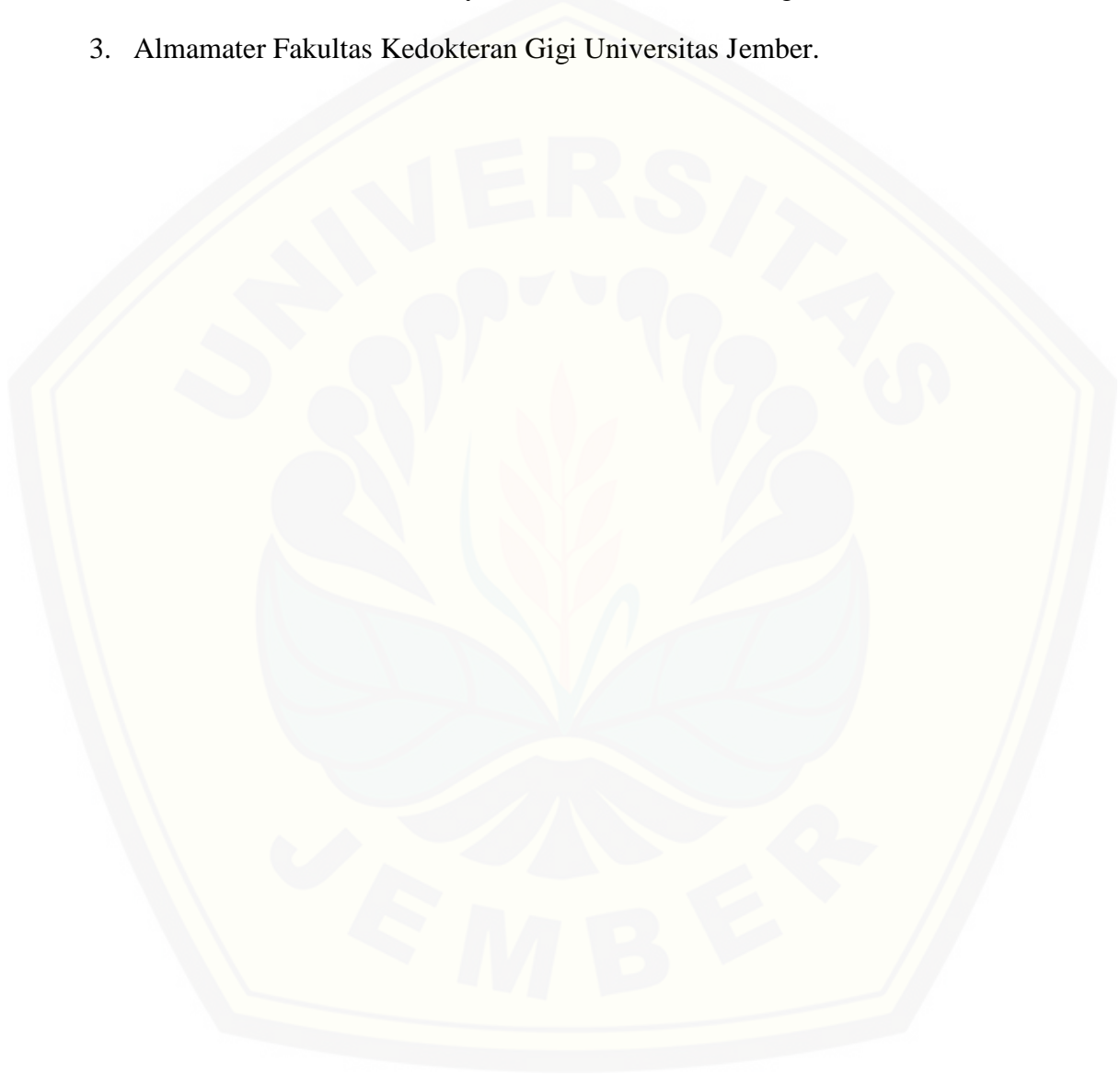
NIM 151610101041

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER
2019**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda Vilaningrum Kusumawati dan Ayahanda Mochamad Su'ud tercinta;
2. Guru-guru sejak SD hingga SMA, dosen, dan seluruh civitas akademika Universitas Jember khususnya Fakultas Kedokteran Gigi;
3. Almamater Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.



MOTTO

Berdoalah (mintalah) kepadaKu, niscaya Aku kabulkan untukmu.

*(QS. Al-Mukmin :60)**

Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya
bersama kesulitan ada kemudahan.

*(Q.S. Al Insyirah : 5-6)**

^{*)} Kementerian Agama Republik Indonesia. 2013. Al-Qur'an dan Terjemahannya. Solo: PT Tiga Serangkai Pustaka Mandiri

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Meryam Suvi Nur Fitria

NIM : 151610101041

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Daya Hambat Ekstrak Buah Stroberi (*Fragaria vesca* Linn) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 02 Mei 2019

Yang menyatakan,

Meryam Suvi Nur Fitria

NIM 151610101041

SKRIPSI

**DAYA HAMBAT EKSTRAK BUAH STROBERI (*Fragaria vesca*
Linn) TERHADAP PERTUMBUHAN *Staphylococcus aureus***

Oleh:

Meryam Suvi Nur Fitria

NIM 151610101041

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : drg. Zahara Meilawaty, M.Kes.

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. drg. Sri Hernawati, M.Kes.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul "Daya Hambat Ekstrak Buah Stroberi (*Fragaria vesca* Linn) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*" telah diuji dan disahkan pada :
hari, tanggal : Kamis, 02 Mei 2019

tempat : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Penguji Utama,

Penguji Anggota,

drg. Achmad Gunadi, M.S., Ph.D.
NIP. 19560612198303100216002

drg. Depi Praharani, M.Kes.
NIP. 196801221997022001

Pembimbing Utama,

Pembimbing Anggota,

drg. Zahara Meilawaty, M.Kes.
NIP. 19800527200812200216073

Dr. drg. Sri Hernawati, M.Kes.
NIP. 197007052003122001

Mengesahkan

Dekan,

drg. R. Rahardyan Parnaadji, M.Kes., Sp.Pros

NIP. 196901121996011001

RINGKASAN

Daya Hambat Ekstrak Buah Stroberi (*Fragaria vesca Linn*) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*; Meryam Suvi Nur Fitria, 151610101041; 2018; Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Staphylococcus aureus adalah mikroorganisme yang paling banyak dijumpai pada *angular cheilitis*. *Angular cheilitis* merupakan peradangan pada salah satu sudut mulut atau kedua sudut mulut yang dapat meluas melibatkan komisura bibir dan kulit sekitarnya. Karakteristik dari *angular cheilitis* adalah terdapat erosi, fissure, ulserasi, dan kemerahan disertai sensasi terbakar, nyeri dan kekeringan di sudut mulut. Prevalensi terjadinya *angular cheilitis* yaitu 0,2-15,1% pada anak-anak dan 0,7-3,8% pada orang dewasa. Selama ini perawatan yang dianggap sangat efektif terhadap lesi *angular cheilitis* yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) adalah antibiotik asam fusidat. Antibiotik ini efektif terhadap berbagai bakteri Gram positif terutama bakteri *S. aureus*, namun dapat meningkatkan resiko resistensi apabila pemakaian jangka panjang. Selain itu, juga memiliki efek samping seperti *skin rash*, *urticaria*, dan iritasi pada sekitar infeksi. Dalam mengatasi resiko dan efek samping dari antibiotik tersebut, maka diperlukan alternatif pengobatan lain. Salah satu alternatif dengan menggunakan tanaman herbal, yaitu buah stroberi. Buah stroberi (*Fragaria vesca L.*) mengandung *flavanoid*, *antosianin*, katekin dan *tannin* yang diduga sebagai antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya hambat ekstrak buah stroberi terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. Jenis penelitian yang dilakukan merupakan penelitian *experimental laboratories* dengan menggunakan rancangan *the post test only control group design*.

Penelitian ini dilakukan pada bulan September sampai Oktober 2018 di Laboratorium Bioscience Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember. Jumlah keseluruhan sampel penelitian yang digunakan sebanyak 30 sampel; terdiri dari 6 kelompok penelitian yaitu ekstrak buah stroberi dengan konsentrasi 100%, 80%, 40%, 20%, antibiotik asam fusidat (kontrol positif) dan aquades steril (kontrol negatif) dengan besar sampel sebanyak 5 untuk setiap kelompok. Metode uji antibakteri yang digunakan adalah *disk diffusion*. Masing-masing kelompok perlakuan, kontrol positif, dan kontrol negatif diteteskan pada blank paper disk sebanyak 20 µL dengan menggunakan mikropipet. Kemudian *disc* diletakkan pada media *Meuller Hinton Agar (MHA)* yang telah diinokulasi suspensi bakteri dengan menggunakan pinset steril. Hal tersebut diulangi pada petridish ke-2, 3, 4, dan 5. Semua *petridish* dimasukkan dalam desikator dan inkubasi selama 24 jam pada suhu 37 °C menggunakan inkubator. Diameter zona hambat yang terbentuk diukur menggunakan jangka sorong dan data dicatat dalam satuan milimeter.

Data hasil pengamatan ditabulasi dan dilakukan analisis secara statistik. Berdasarkan hasil uji *Kolmogorov-Smirnov* dan uji *Levene* maka didapatkan data hasil penelitian berdistribusi normal dan homogen sehingga dilanjutkan dengan uji statistik parametrik *One Way Anova*. Hasil uji *One Way Anova* didapatkan nilai signifikansi (p) sebesar 0,000 ($<0,05$) menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna pada seluruh kelompok penelitian. Setelah uji *One Way Anova*, maka dilanjutkan dengan uji *Least Significant Difference (LSD)*. Hasil uji *LSD* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan bermakna antar kelompok penelitian yang ditandai dengan nilai signifikansi (p) lebih kecil dari 0,05. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak buah stroberi, maka semakin besar diameter zona hambat yang terbentuk. Berdasarkan kategori Davis dan Stout, maka dapat diketahui bahwa ekstrak buah stroberi dengan konsentrasi 100%, 80%, 40%, dan 20% sudah memiliki kemampuan yang baik dalam menghambat pertumbuhan *S. aureus*. Kesimpulan dari penelitian ini adalah ekstrak buah stroberi (*Fragaria vesca L.*) memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan *S. aureus*. Konsentrasi ekstrak buah stroberi yang memiliki daya hambat tertinggi terhadap pertumbuhan *S. aureus* yaitu konsentrasi 100%.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT karena atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Daya Hambat Ekstrak Buah Stroberi (*Fragaria vesca Linn*) terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*”. Skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember drg. R. Rahardyan Parnaadji, M.Kes., Sp.Pros, atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini;
2. drg. Zahara Meilawaty, M.Kes., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Dr. drg. Sri Hernawati, M.Kes., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang penuh kesabaran memberi bimbingan, dorongan, meluangkan waktu, pikiran, perhatian dan saran kepada penulis selama proses penyusunan skripsi;
3. drg. Achmad Gunadi, M.S., Ph.D., selaku Dosen Penguji Utama dan drg. Depi Praharani, M.Kes., selaku Dosen Penguji Anggota yang telah meluangkan waktu untuk membaca, memberikan kritik dan saran dalam penulisan skripsi ini;
4. Seluruh dosen Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember yang mendidik dan memberikan bekal ilmu kepada penulis;
5. Seluruh staf Akademik dan Kemahasiswaan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember yang membantu kelancaran penulisan skripsi;
6. Ibunda Vilaningrum Kusumawati dan Ayahanda Mochamad Su’ud yang telah memberikan doa, semangat, kasih sayang dan dorongan kepada penulis baik secara moral dan materi;
7. Adik - adikku Basuvi Yunus dan Suvian Abu Hanifah yang selalu memberikan dukungan serta curahan semangat kepada penulis untuk segera menyelesaikan skripsi ini;

8. Seluruh teman-teman seperjuangan Fakultas Kedokteran Gigi angkatan 2015 terutama Maurany Annisa Haque dan Anesty Mustika serta teman-teman lainnya, terima kasih atas motivasi, kerja sama, dan kekompakannya selama ini;
9. Seluruh teknisi laboratorium *bioscience* dan mikrobiologi terutama Mas Erwan, Mba Indri, Mba Azizah, Mba Ningsih dan lain-lain;
10. Pihak lain yang tidak bisa disebutkan satu-persatu.

Demi perbaikan selanjutnya, saran dan kritik yang membangun sangat penulis terima dengan senang hati. Penulis berharap, semoga tulisan ini nantinya dapat bermanfaat bagi pembaca dan penelitian selanjutnya.

Jember, 20 Juni 2019

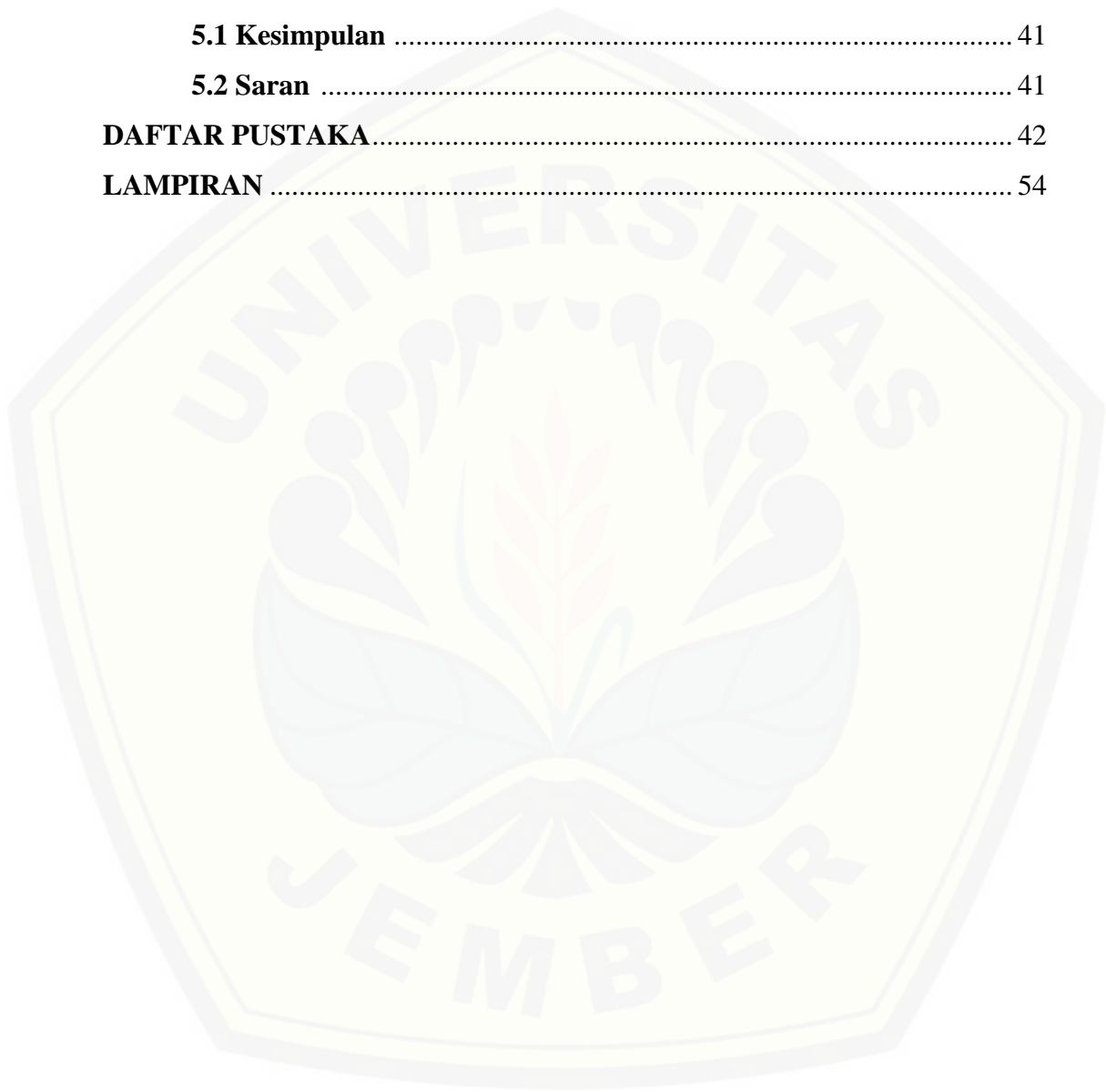
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
HALANGAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Produksi dan Penyebaran Tanaman dan Buah Stroberi	5
2.1.1 Taksonomi Tanaman Stroberi	5
2.1.2 Morfologi Tanaman Stroberi	6
2.1.3 Komponen Bioaktif Buah Stroberi	7
2.2 Asam Fusidat	10
2.3 <i>Angular Cheilitis</i>	11
2.3.1 Definisi <i>Angular Cheilitis</i>	11
2.3.2 Etiologi <i>Angular Cheilitis</i>	12
2.4 <i>Staphylococcus aureus</i>	14

2.4.1 Taksonomi <i>S. aureus</i>	14
2.4.2 Morfologi <i>S. aureus</i>	14
2.4.3 Sifat Kultur <i>S. aureus</i>	15
2.4.4 Infeksi dan Virulensi <i>S. aureus</i>	16
2.5 Antibakteri	18
2.6 Kerangka Konseptual	19
2.7 Penjelasan Kerangka Konseptual	20
2.7 Hipotesis	20
BAB 3. METODE PENELITIAN	21
3.1 Jenis Penelitian	21
3.2 Tempat Penelitian	21
3.3 Waktu Penelitian	21
3.4 Identifikasi Variabel Penelitian	21
3.4.1 Variabel Bebas	21
3.4.2 Variabel Terikat	21
3.4.3 Variabel Terkendali	21
3.5 Definisi Operasional Variabel	22
3.5.1 Ekstrak Buah Stroberi	22
3.5.2 <i>Bakteri S. Aureus</i>	22
3.5.3 Daya Hambat Ekstrak Stroberi terhadap Pertumbuhan <i>S.aureus</i> ...	22
3.5.4 Media Biakan Bakteri	22
3.6 Sampel Penelitian	23
3.6.1 Sampel Penelitian	23
3.6.2 Besar Sampel Penelitian	23
3.6.3 Pembagian Kelompok Sampel	24
3.7 Alat dan Bahan Penelitian	24
3.7.1 Alat Penelitian	24
3.7.2 Bahan Penelitian	24
3.8 Prosedur Penelitian	24
3.8.1 Tahap Persiapan	24
3.8.2 Tahap Perlakuan	28
3.8.3 Tahap Pengamatan	30

3.9 Analisis Data	31
3.10 Alur Penelitian	32
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1 Hasil Penelitian	33
4.2 Pembahasan	37
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	41
5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	54



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Komposisi Bioaktif Buah Stroberi (100 gr buah)	7
Tabel 2.2 Mikroorganisme yang dijumpai pada <i>angular cheilitis</i>	14
Tabel 4.1 Nilai rata-rata dan standar deviasi diameter zona hambat ekstrak buah stroberi terhadap pertumbuhan <i>S. aureus</i> dalam 5 kali pengulangan	34
Tabel 4. 2 Hasil uji normalitas <i>Kolmogorov Smirnov</i>	35
Tabel 4. 3 Hasil uji homogenitas menggunakan <i>Levene's test</i>	35
Tabel 4. 4 Hasil Uji <i>One Way Anova</i>	36
Tabel 4. 5 Hasil Uji <i>Least Significant Difference (LSD)</i>	36

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Tanaman dan Buah Stroberi	6
Gambar 2.2 Struktur kimia antosianin	8
Gambar 2.3 Struktur kimia <i>ellagic acid</i>	9
Gambar 2.4 <i>Angular cheilitis</i>	11
Gambar 2.5 Etiologi <i>Angular cheilitis</i>	13
Gambar 2.6 Mikroskopis <i>S. aureus</i> dengan pewarnaan Gram pada perbesaran 1000x	15
Gambar 3.1 Perbandingan Ekstrak Buah Stroberi (EBS) dengan akuades	27
Gambar 3.2 Peletakkan <i>disc</i> pada media yang sudah diinokulasikan <i>S. aureus</i> ...	29
Gambar 3.3 Cara pengukuran diameter zona hambat ekstrak buah stroberi	30
Gambar3.4 Alur penelitian daya hambat ekstrak buah stroberi terhadap pertumbuhan <i>S. aureus</i>	32
Gambar 4.1 Zona hambat ekstrak buah stroberi terhadap <i>S. aureus</i> yang ditandai dengan adanya zona bening di sekitar kertas cakram	33
Gambar 4.2 Histogram nilai rata-rata diameter zona hambat ekstrak buah stroberi terhadap pertumbuhan <i>S.aureus</i> dalam 5 kali pengulangan ..	34

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Surat Keterangan Identifikasi Buah Stroberi	54
Lampiran B. Surat Keterangan Identifikasi <i>S. aureus</i>	55
Lampiran C. Perhitungan Pengenceran Ekstrak Buah Stroberi	56
Lampiran D. Perhitungan Pembuatan Ekstrak Buah Stroberi	57
Lampiran E. Perhitungan Rendemen Ekstrak Buah Stroberi	57
Lampiran F. Dokumentasi Penelitian	57
F.1 Pembuatan Ekstrak Buah Stroberi	57
F.2 Pembuatan Suspensi Bakteri <i>S. aureus</i>	60
F.3 Pembuatan Media <i>Meuller-Hinton Agar (MHA)</i>	60
F.4 Tahap Perlakuan	61
F.5 Pengukuran Diamter Zona Hambat	62
Lampiran G. Alat dan Bahan	63
G.1 Alat Penelitian	63
G.2 Bahan Penelitian	66
Lampiran H. Data Penelitian	67
Lampiran I. Analisa Data	67
I.1 Hasil uji normalitas <i>Kolmogorov Smirnov</i>	67
I.2 Hasil uji homogenitas menggunakan <i>Levene's test</i>	68
I.3 Hasil uji <i>One Way Anova</i>	68
I.4 Hasil uji <i>Least Significant Difference (LSD)</i>	68

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mikroflora rongga mulut terdiri atas lebih dari 300 jenis bakteri, diantaranya adalah *staphylococcus* yang juga diketahui sebagai flora normal rongga mulut. Berdasarkan penelitian Nemoto dkk. (2008), bahwa spesies *staphylococcus* ditemukan sebanyak 83,9% pada rongga mulut orang dewasa, dengan frekuensi terbesar yaitu *S.aureus* sebanyak 46,4% terdapat pada saliva. Namun pada kondisi tertentu, bakteri ini dapat menjadi patogen oportunistik. Menurut Umar dkk. (2012), bakteri *staphylococcus* memiliki kontribusi besar terhadap beberapa infeksi pada rongga mulut, terutama spesies *S. aureus* yang menjadi bakteri patogen pada genusnya. Salah satu infeksi bakteri *S. aureus* yaitu *angular cheilitis*.

Sebanyak 63% peneliti menemukan isolat bakteri *S. aureus* pada lesi *angular cheilitis* (Smith dkk., 2001). Hasil penelitian yang pernah dilakukan, menyatakan bahwa *S. aureus* menjadi mikroorganisme yang paling banyak ditemukan pada lesi penderita *angular cheilitis* sebesar 33,3% dibanding genus *staphylococcus* lainnya, sedangkan *Candida tropicalis* merupakan mikroorganisme yang paling sedikit ditemukan, yaitu sebesar 3,3%. Pada kebanyakan kasus, infeksi *S. aureus* berasosiasi dengan lesi *angular cheilitis* (Yusran dkk., 2011). Oleh karena itu menurut Bloor dan Toronto (2014), bakteri *S. aureus* menjadi mikroorganisme utama penyebab lesi tersebut.

Angular cheilitis atau *perleche* adalah inflamasi pada salah sudut mulut yang dimulai dari mukokutan meluas ke kulit dan sekitarnya. Prevalensi *angular cheilitis* terhitung antara 0,2-15,1% lesi mukosa oral pada anak-anak dan 0,7-3,8% pada orang dewasa muncul sekitar usia 30 - 60 tahun serta dapat terjadi pada laki laki maupun perempuan (Shahzad dkk., 2014). Pada kasus yang parah, deskuamasi pada sudut mulut bisa berdarah saat membuka mulut dan menyebabkan krusta. keadaan ini harus segera dilakukan pengobatan (Fajriani, 2017).

Perawatan yang biasanya diberikan pada lesi *angular cheilitis* berupa antifungi (nystatin, ketokonazol, klotrimazol dan mikonazol) dan antibiotik (mupirocin dan asam fusidat). Akan tetapi, selama ini perawatan yang dianggap paling efektif terhadap *angular cheilitis* akibat infeksi *S. aureus* adalah antibiotik asam fusidat, yang biasanya diaplikasikan pada sudut mulut (Shahzad dkk., 2014).

Obat asam fusidat adalah derivat antibiotik dari jamur *Fusidium coccineum*. Aktivitasnya mirip dengan penisilin tetapi lebih sempit. Asam fusidat bersifat bakteriostatik mekanisme kerja menghambat sintesis protein bakteri. Asam fusidat bekerja aktif terhadap beragam bakteri gram positif terutama bakteri *S. aureus* (Shahzad dkk., 2014). Penggunaan antibiotik dalam jangka panjang dapat menyebabkan reaksi hipersensitifitas pada kulit ataupun membran mukosa (Ganiswara, 2008; Sitorus dkk., 2012). Efek samping yang dapat ditimbulkan asam fusidat antara lain berupa *skin rash*, *urticaria*, dan iritasi pada daerah sekitar infeksi. Selain itu, obat tersebut juga bersifat seperti sulfonamid yang menyebabkan ikterus pada neonatus, dengan cara merusak ikatan bilirubin dengan albumin. Adanya infeksi bakteri oleh *S. aureus* telah banyak diketahui sering resisten terhadap antibiotik, sehingga mempersulit pemilihan obat yang sesuai untuk terapi (Umar dkk., 2012). Oleh karena itu, perlu alternatif baru dalam pemanfaatan zat aktif berbasis tanaman obat pada produk antibiotik untuk meminimalisir efek samping dan resistensi bakteri dalam pemakaian jangka panjang dengan harga yang terjangkau.

Tanaman stroberi (*Fragaria sp.*) merupakan tanaman herbal yang mengandung banyak senyawa bioaktif dan memiliki nilai ekonomis serta produksi yang cukup tinggi. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) (2012), produksi dan budidaya stroberi terus meningkat dari tahun ke tahun, dimana produksi stroberi tahun 2009 sampai 2011 mengalami persentase peningkatan sebesar 68%. Komponen terbanyak pada buah stroberi antara lain flavonoid (antosianin, katekin dan flavonol), asam fenolat (*asam hidroksisinamat* dan *asam hidroksibenzoat*), dan *tannin* (*gallotannin* dan *ellagitannin*) serta komponen terkecil yaitu *proanthocyanidin* (Giampieri, 2012).

Pada penelitian Febrianti dan Jaharia (2016) mengenai kandungan flavonoid total berbagai jenis buah tropis di Indonesia, didapatkan bahwa buah stroberi memiliki kandungan flavonoid cukup besar yaitu sekitar 0,230 %b/b dibanding mangga, apel dan pepaya. Kematian sel pada bakteri disebabkan karena kandungan *flavonoid* pada stroberi yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri akibat terganggunya proses DNA, rusaknya membran sel serta terjadinya denaturasi protein pada bakteri (Parseh dkk., 2012; Sitorus dkk., 2012). Pada penelitian yang dilakukan oleh Selvia dkk., (2014) secara *in vitro* dengan metode dilusi padat, dapat dibuktikan bahwa ekstrak etanol stroberi mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus epidermidis* dengan kadar bunuh minimal (KBM) pada konsentrasi 1,5%. Hal tersebut dikarenakan aktivitas senyawa fenolatnya, seperti *ellagitannin*, *proanthocyanidin*, dan *anthocyanidin* yang bekerja secara sinergis sebagai antimikroba.

Hasil penelitian Seleshe dkk. (2017) didapatkan bahwa ekstrak dari tiga jenis buah stroberi dengan konsentrasi 100, 200, 400, 800 µg/ disc secara *in vitro* memiliki potensi daya hambat terhadap *S. aureus*. Pada penelitian Purnama dkk. (2017) menunjukkan bahwa ekstrak buah stroberi (*Fragaria x ananassa*) konsentrasi 100% terhadap bakteri *Shigella sp.* dan *S. aureus* memiliki aktivitas antibakteri yang tergolong kuat. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penulis ingin melakukan penelitian mengenai daya hambat ekstrak buah stroberi (*Fragaria vesca L.*) terhadap pertumbuhan *S. aureus* pada konsentrasi 20%, 40%, 80%, dan 100%.

1.2 Rumusan Masalah

- a. Apakah ekstrak buah stroberi dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*?
- b. Berapakah konsentrasi ekstrak buah stroberi tertinggi yang dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*?

1.3 Tujuan Penelitian

- a. Mengetahui daya hambat ekstrak buah stroberi terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.
- b. Mengetahui konsentrasi tertinggi ekstrak buah stroberi yang dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*.

1.4 Manfaat Penelitian

- a. Memberikan informasi tentang penggunaan ekstrak buah stroberi sebagai antibakteri di bidang kedokteran gigi.
- b. Memberikan informasi kepada masyarakat dan tenaga kesehatan khususnya dalam mendukung upaya kesehatan gigi dan mulut dengan cara pemanfaatan salah satu tanaman herbal yaitu buah stroberi.
- c. Memberikan informasi tambahan dan menjadi acuan untuk melakukan penelitian lebih lanjut dalam mengembangkan pengetahuan di bidang kedokteran gigi.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Produksi dan Penyebaran Tanaman dan Buah Stroberi

Tanaman stroberi adalah tanaman buah berjenis herba yang sudah banyak diproduksi dan dibudidayakan masyarakat dunia termasuk Indonesia dan memiliki nilai ekonomi yang tinggi (Kurnia, 2005). Tanaman stroberi ditemukan pertama kali di Chili, yaitu *Fragaria chiloensis* Linn yang menyebar ke berbagai negara Eropa dan Asia. *Fragaria vesca* L. merupakan jenis stroberi yang telah lama beradaptasi dan masuk pertama kali masuk ke Indonesia, sehingga disebut stroberi varietas lokal. Stroberi merupakan buah yang sangat berguna untuk kesehatan manusia karena mengandung banyak nutrisi dan senyawa bioaktif (Ingrid dan Henry, 2015).

2.1.1 Taksonomi Tanaman Stroberi

Menurut Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (BAPPENAS) (2000), tanaman stroberi diklasifikasikan berdasarkan taksonominya sebagai berikut.

Kingdom	: <i>Plantae</i> (tumbuhan)
Divisi	: <i>Spermatophyta</i> (tumbuhan berbiji)
Subdivisi	: <i>Angiospermae</i>
Kelas	: <i>Discotyledonae</i> (biji berkeping dua)
Subkelas	: <i>Rosidae</i>
Ordo	: <i>Rosales</i>
Famili	: <i>Rosaceae</i> (suku mawar-mawar)
Genus	: <i>Fragaria</i>
Spesies	: <i>Fragaria sp.</i>

2.1.2 Morfologi Tanaman Stroberi

Stroberi merupakan tanaman yang mampu beradaptasi baik di dataran tinggi tropis dengan suhu 17-20°C dan kelembaban udara antara 80-90%.

Tanaman stroberi dapat tumbuh di daerah dengan curah hujan 600-700 mm/tahun dengan lama penyinaran cahaya matahari 8–10 jam per hari (Prihatman, 2000). Struktur akar tanaman stroberi terdiri atas pangkal akar, batang akar, ujung akar, bulu akar dan tudung akar. Panjang akar tunggang pada stroberi dapat mencapai 100 cm, akan tetapi hanya dapat menembus lapisan atas tanah sedalam 15-45 cm. Bunga stroberi tersusun sebagai bunga majemuk yang berukuran panjang, terletak pada ujung tanaman. Batang tanaman stroberi banyak mengandung air, berbuku – buku dan beruas-ruas pendek. Tinggi tanaman stroberi mencapai 35 cm dengan batang utama pendek dan tebal disebut dengan *crown*. Daun stroberi termasuk daun majemuk beranak tiga (*trifoliate*), tersusun melingkar pada *crown* berwarna hijau dengan tepi anak daun bergerigi (Gambar 2.1A) (Alfalah, 2018).

Secara umum morfologi akar, batang, daun, bunga pada semua varietas tanaman stroberi adalah sama. Akan tetapi, morfologi buah (bentuk, ukuran, warna dan kekerasan) pada masing-masing varietas tanaman stroberi berbeda (Giampieri, 2012). Buah stroberi (*fractus*) memiliki bentuk kerucut hingga bulat (Gambar 2.1B). Secara visual buah stroberi dianggap buah semu, karena berasal dari dasar bunga yang berubah menjadi bentukan gumpalan daging buah. Karakteristik spesies buah (*Fragaria vesca L.*) yaitu variasi oval dan panjang dengan biji menonjol keluar, aromatik, memiliki warna yang merah cerah serta daging buah yang lembut (Kurnia, 2005). Berikut adalah gambar tanaman dan buah stroberi:



A.

B.

Gambar 2.1 A. Tanaman stroberi yang memiliki daun majemuk dan berwarna hijau (Alfalah, 2018); B. Buah stroberi yang berbentuk kerucut (Kurnia, 2005).

2.1.3 Komponen Bioaktif Buah Stroberi

Senyawa aktif yang terdapat dalam stroberi adalah golongan fenol, komponen yang terbanyak adalah flavonoid, asam fenolat (asam hidroksisinamat dan asam hidroksibenzoat) dan tannin (*gallotannin* dan *ellagitannin*), serta *proanthocyanidin* sebagai komponen minor (Giampieri, 2012). Polifenol merupakan senyawa fenol yang mengandung lebih dari satu gugus hidroksi pada cincin aromatik. Senyawa ini dapat membentuk eter, ester atau glikosida. Berikut adalah komposisi komponen bioaktif yang terdapat dalam buah stroberi dapat dilihat pada tabel dibawah :

Tabel 2.1 Komposisi Bioaktif Buah Stroberi (100 gr buah)

No	Komponen	Komposisi
1	Antosianin	15-35 mg
2	Flavonoid	48 ± 2 mg
3	Fenol	262 ± 8 mg

(Marcia dkk., 2007; Lauro dan Francis., 2000)

a. *Flavonoid*

Flavonoid merupakan senyawa bioaktif yang memiliki kemampuan aktifitas anti-inflamasi, *oestrogenic*, enzim *inhibition*, antimikroba, antialergi, antioksidan, dan aktifitas sitotoksik antitumor. Ekstrak *flavonoid* dari tanaman ini telah banyak digunakan dalam penelitian yang memiliki efek terhadap berbagai bakteri secara *in vitro*. *Flavonoid* mempunyai mekanisme antibakteri yang beragam, diantaranya menghambat sintesis dari asam nukleat bakteri, menghambat fungsi membran sitoplasmik bakteri, dan menghambat dari metabolisme energi bakteri (Gunawan dan Mulayani, 2004). Menurut Taylor dkk. (2005), kandungan *flavonoid* pada stroberi memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri dengan mendenaturasi protein dan asam nukleat bakteri serta mengakibatkan kerusakan pada membran sel bakteri.

Terngganggunya sintesis protein pada DNA dan RNA bakteri menyebabkan sintesis asam nukleat bakteri terhambat oleh flavonoid dengan

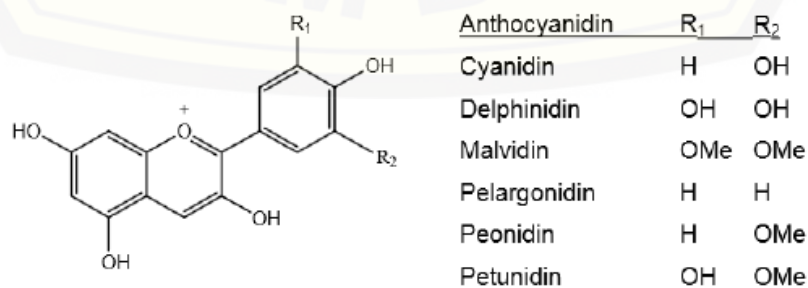
(Ulanowska dkk., 2006). *Flavonoid* juga merusak fungsi proton yang diketahui gradien elektron kimianya dalam membran sel penting bagi bakteri dalam mempertahankan kapasitasnya pada membran transpor, sintesis ATP dan motilitas (Cushnie dan Andrew, 2005). Kerja *flavonoid* dalam menghambat sintesis dinding sel, yaitu dengan menghambat D-alanine-D-alanineligase yang merupakan peptidoglikan penyusun dinding sel bakteri (Fatimah dkk., 2016).

a. *Alkaloid*

Alkaloid merupakan senyawa nitrogen heterosiklik yang mengandung paling sedikit satu atom nitrogen serta bersifat basa (Lenny, 2006). Gugus basa ini akan bereaksi dengan senyawa asam pada sel bakteri seperti DNA, yang menyebabkan sintesis protein dan asam nukleat dalam sel terganggu (Cowan dalam Prestiandari dkk., 2018). Alkaloid bekerja dalam penghambatan sintesis DNA atau disebut interkalator DNA (Karou dkk., 2005).

c. *Antosianin*

Antosianin merupakan golongan senyawa polifenol, dimana memiliki kadar pada stroberi sekitar 150-600 mg/kg buah segar. Antosianin pada stroberi merupakan derivat dari *cyanidin (Cy) aglycone* dan *pelargonidin (Pg)*. Antosianin merupakan pigmen pemberi warna merah pada stroberi, dimana yang paling banyak terdapat dalam buah tersebut adalah *Pg 3-glucoside (Pg 3-gluc)*. Selain itu, diketahui terdapat sekitar dua puluh lima pigmen antosianin dalam berbagai varietas stroberi (Lopes dkk., 2007). Berikut merupakan struktur kimia dari antosianin :

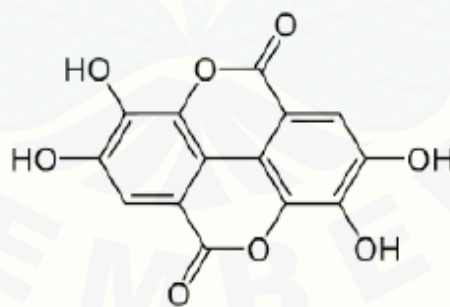


Gambar 2.2 Struktur kimia antosianin (Lopes dkk., 2007)

Warna pigmen antosianin sangat dipengaruhi oleh pH larutan, pada kondisi asam bentuk pigmen antosianin adalah kation flavilium yang berwarna merah ungu. Adanya kandungan antosianin pada stroberi menyebabkan rusaknya struktur integritas matriks seluler dan deformasi sel bakteri. Selain itu dapat mengganggu kestabilan sitoplasma dan permeabilitas membran bakteri sehingga terjadi penurunan metabolisme ekstraseluler bakteri (Cisowska dkk., 2010; Lacombe dkk., 2010).

d. *Ellagic Acid*

Ellagic acid merupakan senyawa fenolik alami yang banyak terdapat pada buah stroberi dan apel. Pada stroberi, senyawa tersebut terdapat pada bagian biji, daun, dan daging buah. Kandungan *ellagic acid* dalam buah stroberi berkisar antara 0,43-4,64 mg/gram berat kering (Marcia dkk., 2007). Fenolik adalah senyawa yang paling penting dalam aktifitas terhadap bakteri, dimana *ellagic acid* dapat diidentifikasi sebagai senyawa yang paling aktif untuk uji daya hambat bakteri. Efek penghambatan senyawa fenolik dapat berupa adsorpsi ke membran sel, sehingga terjadi penurunan komposisi ion logam bakteri (Gunawan dan Mulyani, 2004).



Gambar 2.3 Struktur kimia *ellagic acid* (Marcia dkk., 2007)

e. Kaempfenol, Quercetin dan Katekin

Stroberi juga mengandung komponen fenolik lain yang berfungsi sebagai antioksidan, senyawa tersebut adalah kaempfenol, quercetin dan katekin. Kandungan katekin tersebut menghambat sintesis bakteri dan menurunkan

ketebalan dinding sel bakteri serta dapat memicu aktivisasi *autolysis* bakteri sehingga terjadi kerusakan sel bakteri (Giampieri, 2012).

f. Tannin

Stroberi juga mengandung senyawa *tannin* (*galotannin* dan *ellagitannin*). Senyawa ini akan berikatan dengan adhesin mikroba, lalu menghambat produksi enzim oleh mikroba, dan berikatan dengan dinding sel bakteri, serta menghancurkan membran serta kompleksasi ion logam (Nurdin dkk., 2015).

2.2 Asam Fusidat

Pada kasus *angular cheilitis*, beberapa dokter atau dokter gigi mengobati dengan anti jamur topikal (misalnya nystatin, clotrimazole atau miconazole) dan atau anti bakteri (mupirocin dan asam fusidat). Asam fusidat adalah derivat antibiotik dari jamur *Fusidium coccineum* yang aktivitasnya mirip dengan penisilin tetapi lebih sempit. Asam fusidat bersifat bakteristatik dengan cara yaitu menghambat sintesis protein bakteri dengan memblok translokasi faktor elongasi G (EF-G) yang mengakibatkan terganggunya pembentukan ribosom dan GTP (guanosin trifosfat), sehingga suplai energi pada bakteri menurun (Musmade dkk., 2013). Zat ini aktif terhadap berbagai bakteri gram positif terutama bakteri *Staphylococcus aureus*. Obat Asam fusidat tersedia dalam bentuk sediaan krim dengan komposisi tiap gram krim mengandung asam fusidat 20 mg. Krim dioleskan pada daerah yang terinfeksi 3-4 kali dalam sehari dengan lama pengobatan sekitar 7 hari dan dapat digunakan dengan atau tanpa pembalut. Namun asam fusidat memiliki resistensi apabila pemakaian jangka panjang atau pemakaian berulang dapat meningkatkan resiko sensitisasi dan terjadinya resistensi antibiotik. Secara umum, resistensi asam fusidat terjadi 1-10% pada *S. aureus* dan 10-20% pada koagulase negatif *staphylococci* (Umar dkk., 2012).

Mekanisme reaksi resistensi asam fusidat yaitu adanya mutasi pada gen *fusA*, yang merupakan gen kromosom pengkode EF-G sehingga menyebabkan penurunan kerja obat terhadap target (Musmade dkk., 2013). Menurut Concordia International (2018), krim asam fusidat 20 mg/g terdiri dari *butylhydroxyanisole*,

cetyl alcohol dan *potassium sorbate* yang bisa menyebabkan reaksi lokal pada kulit (dermatitis). Kandungan *butylhydroxyanisole* sendiri juga mampu menyebabkan iritasi pada mata dan membran mukosa. Efek samping lainnya yang dapat dihasilkan asam fusidat antara lain berupa *skin rash*, *urticaria*, dan iritasi pada daerah sekitar infeksi. Tipe variasi *rash* yang ditimbulkan yaitu erythematous, pustular, vesicular, maculo-papular dan papular dilaporkan telah terjadi. Obat ini mempunyai sifat seperti sulfonamid yaitu mendesak bilirubin dari ikatannya dengan albumin sehingga terjadi ikterus pada neonatus. Oleh karena itu, sedapat mungkin pemberian obat ini harus dihindari pada bulan terakhir kehamilan (Umar dkk., 2012).

2.3 Angular Cheilitis

2.3.1 Definisi Angular Cheilitis

Angular cheilitis yang memiliki nama lain *angular cheilosis*, *commissural cheilitis*, *angular stomatitis*, atau *perleche*, merupakan suatu lesi mulut yang ditandai dengan adanya fisura, kemerahan atau deskuamasi pada sudut mulut disertai rasa sakit, kering, rasa terbakar dan terkadang disertai rasa gatal (Greenberg dkk., 2005; Laskaris, 2011). Menurut Murray dkk. (2008), *angular cheilitis* bisa terjadi pada semua kalangan usia, tidak terbatas pada kelompok usia tertentu, anak-anak maupun remaja tanpa melihat jenis kelamin. Pada kasus yang parah, retakan pada lesi tersebut dapat menyebabkan perdarahan ketika gerakan membuka mulut dan menimbulkan ulser dangkal atau krusta (Greenberg dan Glick, 2008).



Gambar 2.4 *Angular cheilitis* (Bangsgaard dkk., 2010)

Angular cheilitis bisa menjadi masalah yang serius jika tidak ditangani dengan tepat. Tidak boleh ada penundaan dalam pengobatannya karena perkembangan penyakit ini sangat cepat.. Prevalensi *angular cheilitis* yaitu 0,7-3,8% lesi mukosa oral pada orang dewasa muncul sekitar usia 30-60 tahun dan 0,2-15,1% pada anak-anak. Lesi ini memiliki prevalensi di seluruh dunia dan dapat terjadi pada laki-laki maupun perempuan. *Angular cheilitis* biasanya disebabkan oleh jamur dan bakteri pada bibir. Lesi *angular cheilitis* ditandai dengan munculnya kemerahan – merahan pada fisur sudut bibir yang melibatkan pertemuan mukosa. Lesi biasanya simetris di kedua sisi mulut namun juga dapat terjadi hanya di satu sisi saja. Pada beberapa kasus, lesi terbatas pada mukosa bibir, dan dalam kasus lain lesi bisa meluas dari perbatasan vermilion (tepi lapisan di bibir dan kulit wajah) hingga kulit wajah (Shahzad dkk., 2014).

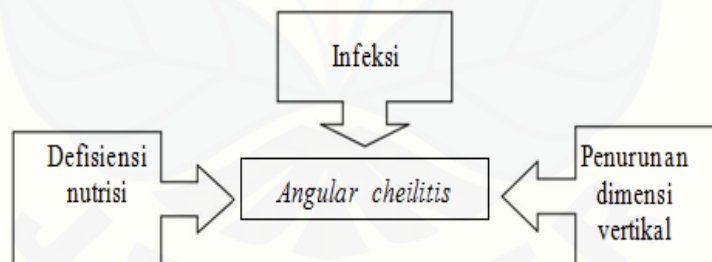
2.3.2 Etologi *Angular Cheilitis*

Faktor etiologi utama *angular cheilitis* pada masa anak-anak ialah defisiensi nutrisi, seperti defisiensi zat besi, vitamin B, atau asam folat (Decker dkk., 2005). Menurut *World Health Organization* (WHO), defisiensi nutrisi merupakan ketidakseimbangan selular antara suplai makanan dan energi dengan kebutuhan tubuh untuk menjamin pertumbuhan, pemeliharaan, dan fungsi-fungsi spesifik. Defisiensi nutrisi yang sering terjadi pada penderita *angular cheilitis* antara lain adalah defisiensi vitamin B12 (*cobalamin*), vitamin B2 (*riboflavine*), vitamin B6 (*pyridoxine*), asam nikotinat (*niacin*), vitamin C (asam askorbat), dan Fe (besi) (Murray dkk., 2008). Asupan gizi yang masuk pada anak usia 5-11 tahun mayoritas digunakan tubuh sebagai pertumbuhan, serta perkembangan organ dan tulang, sehingga persentase asupan nutrisi dalam pertumbuhan jaringan perifer kurang terpenuhi. Kebutuhan energi pada anak juga lebih banyak karena tingginya aktivitas fisik yang dilakukan, seperti olah raga, bermain atau membantu orang tua (Judarwanto, 2006).

Angular cheilitis bisa disebabkan oleh banyak faktor dan dapat terjadi pada semua usia (Schachner dan Hansen 2011). Pernyataan tersebut dibuktikan oleh

hasil penelitian ini dimana angular cheilitis ditemukan pada usia remaja. *Angular cheilitis* pada remaja diduga berhubungan dengan penyakit sistemik, seperti anemia, diabetes mellitus dan *immunodeficiency syndrome* (AIDS) yang memiliki resiko tinggi terkena angular cheilitis (Schalock dkk., 2012). Studi epidemiologi yang dilakukan tahun 2006 di Turkey pada sekelompok remaja usia 13-16 tahun menunjukkan bahwa, lesi *angular cheilitis* mempunyai hubungan yang signifikan dengan penyakit sistemik (Parlak dkk., 2006).

Menurut Sriwahyuni (2017), *angular cheilitis* dijumpai juga terjadi pada orang lanjut usia. Faktor predisposisi *angular cheilitis* pada orang lanjut usia yaitu penurunan dimensi vertikal serta pemakaian gigi tiruan. Pada pasien lanjut usia, penurunan tinggi oklusal atau desain gigi tiruan yang sudah tidak lagi adekuat atau resorpsi dan atrofi tulang alveolar dapat mengakibatkan oklusi yang tidak stabil serta terbentuknya lipatan yang dalam di sudut mulut. Lipatan yang dalam di sudut mulut memungkinkan saliva untuk keluar dari mulut, saliva yang terkumpul di daerah tersebut dapat mendukung pertumbuhan jamur atau bakteri karena terciptanya lingkungan yang lembab (Schalock dkk., 2012).



Gambar 2.5 Etiologi *angular cheilitis* (Scully dkk., 2010)

Menurut (Yusran dkk., 2011) yang melakukan penelitian pada pasien *angular cheilitis* yang datang ke bagian Penyakit Mulut Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin pada anak usia kurang dari 12 tahun. Berdasarkan penelitian yang melibatkan 30 sampel tersebut, tampak bahwa *Staphylococcus aureus* menjadi mikroorganisme yang paling banyak ditemukan dengan 33,3%,

sedangkan *Candida tropicalis* merupakan mikroorganisme yang paling sedikit ditemukan dengan 3,3% (Tabel 2.7).

Tabel 2.2 Mikroorganisme yang dijumpai pada *angular cheilitis*

Mikroorganisme	Dijumpai pada (sampel)
<i>Staphylococcus aureus</i>	10 (33,3%)
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	8 (26.6%)
<i>Staphylococcus saproforicus</i>	5 (16,6%)
<i>Streptococcus sp</i>	3 (10%)
<i>Basil negative</i>	3 (10%)
<i>Candida tropicalis</i>	1 (3,3%)
Total Sampel	30

(Yusran dkk., 2011)

2.4 Bakteri *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus adalah bakteri gram positif yang tergolong flora normal pada kulit dan selaput mukosa manusia. Akan tetapi bakteri ini dapat menyebabkan penanahan, abses, berbagai infeksi piogen dan bahkan septikimia yang fatal. *S. aureus* mengandung polisakarida dan protein yang berfungsi sebagai antigen dan merupakan substansi penting didalam struktur dinding sel, tidak membentuk spora, dan tidak membentuk flagel. *Staphylococcus* merupakan sebagian dari flora normal pada kulit manusia, saluran pernapasan 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. Bakteri ini juga dapat ditemukan di udara dan lingkungan di sekitar kita (Jawetz dkk., 2005).

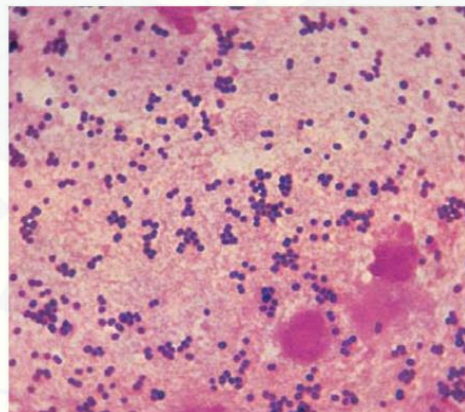
2.4.1 Taksonomi *Staphylococcus aureus*

Berdasarkan sistem hierarki dalam klasifikasi organisme, taksonomi *Staphylococcus aureus* yaitu:

Ordo : Eubacteriales
Family : Micrococcaceae
Genus : Staphylococcus
Species : Staphylococcus aureus
(Syahrurachman dkk., 2010)

2.4.2 Morfologi *S. aureus*

S. aureus merupakan bakteri Gram positif dengan bentukan bulat berdiameter 0,7-1,2 μm , tersusun dalam kelompok-kelompok yang tidak teratur, nampak seperti buah anggur, fakultatif anaerob, tidak membentuk spora, dan tidak bergerak. Bakteri ini tumbuh pada suhu optimum 37 °C, tetapi membentuk pigmen paling baik pada suhu kamar (20-25 °C). Koloni pada perbenihan padat akan berwarna abu-abu sampai kuning keemasan, berbentuk bundar, halus, menonjol, dan berkilau. Lebih dari 90% isolat klinik akan menghasilkan *S. aureus* yang memiliki kapsul polisakarida atau selaput tipis yang memiliki peran dalam virulensi bakteri (Jawetz dkk., 2008)



Gambar 2.6 Mikroskopis *S. aureus* dengan pewarnaan Gram pada perbesaran 1000x (Kayser dkk., 2005)

2.4.3 Sifat Kultur *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus tumbuh dengan baik pada berbagai media bakteriologik dibawah suasana aerobik atau mikro-aerobik. Tumbuh dengan cepat

pada temperatur 37 °C namun pembentukan pigmen yang terbaik adalah pada temperatur kamar (20-35 °C). Koloni pada media yang padat akan nampak berbentuk bulat, halus, menonjol, dan berkilau-kilau, membentuk berbagai pigmen berwarna kuning keemasan (Jawetz dkk., 2005). Bakteri ini pun bersifat anaerob fakultatif dan dapat tumbuh dalam udara yang hanya mengandung hidrogen dan pH optimum untuk pertumbuhan ialah 7,4. Pada lempeng agar, koloninya berbentuk bulat, diameter 1-2 mm, cembung, mengkilat dan konsistensinya lunak. Warna khas ialah kuning keemasan, dimana pigmen ini termasuk dalam golongan lipokhrom dan akan tetap di dalam koloni, tidak meresap ke dalam pembedahan, tetapi akan larut dalam eksudat jaringan. Oleh karena itu, timbulnya nanah yang berwarna sedikit kuning keemasan menunjukkan adanya infeksi oleh bakteri ini (Syahrurachman dkk., 2010; Amanati, 2014).

2.4.4 Infeksi dan Virulensi *S. aureus*

Gambaran infeksi lokal *S. aureus* adalah suatu infeksi folikel rambut atau abses berupa infeksi peradangan yang hebat, terlokalisir, sakit, mengalami pematangan sentral dan dapat sembuh dengan cepat bila nanah kemudian dikeluarkan (Jawetz dkk., 2005). Patogenitasnya merupakan efek gabungan dari berbagai macam metabolit yang dihasilkannya. *S. aureus* membuat tiga macam metabolit, yaitu yang bersifat nontoksin, eksotoksin, dan enterotoksin. Metabolit nontoksin antara lain adalah antigen permukaan, koagulase, hialuronidase, fibrinolisin, gelatinosa, protease, lipase, tributirinase, fosfatase, dan katalase (Warsa dalam Prestiandari, 2018).

S. aureus dapat menimbulkan penyakit melalui kemampuannya tersebar luas dalam jaringan dan pembentukan berbagai zat ekstraseluler. Berbagai zat yang berperan sebagai faktor virulensi dapat berupa protein, termasuk enzim dan toksin, diantaranya adalah katalase, koagulase, hemosidin, leukosidin, toksin eksofoliatif, dan enterotoksin (Jawetz dkk., 2008). *S. aureus* menghasilkan tujuh tipe enterotoksin, yaitu: A, B, C, C1, C2, D dan E (Nurwantoro dan Abbas, 2001). Faktor virulensi *S. aureus* yang dapat menyebabkan infeksi meliputi: 1. Protein permukaan yang mempromosikan kolonisasi dalam jaringan hospes (protein A,

adesin, hemaglutinin, glikoprotein, fibronektin), 2. Invasin membantu bakteri menyebar dalam jaringan (leukosidin, kinase, hialuronidase), 3. Faktor permukaan yang menghalangi fagositosis (kapsul, protein A), 4. Faktor biokimia yang meningkatkan ketahanan bakteri di dalam fagosit (carotenoid, produksi katalase), 5. Reaksi imunologis (protein A, koagulase, *clotting factor*), 6. Toksin perusak membran (hemolisin, leukotoksin, leukosidin) dan 7. Eksotoksin dalam jaringan yang menimbulkan kerusakan dan gejala penyakit (SEA-G, TSST, ET) (Todar dalam Dewi 2013).

S. aureus dapat menjadi patogen apabila dipengaruhi oleh faktor predisposisi seperti perubahan kuantitas mikroorganisme menjadi tidak seimbang dan penurunan daya tahan tubuh *host*. *S. aureus* bersifat invasif, penyebab hemolisis, membentuk koagulase, mencairkan gelatin, membentuk pigmen kuning emas dan meragi manitol. *S. aureus* mengandung polisakarida dan protein yang bersifat antigenik dan merupakan substansi penting di dalam struktur dinding sel. Peptidoglikan merupakan suatu polimer polisakarida yang mengandung subunit-subunit yang tergabung dan merupakan eksoskeleton yang kaku pada dinding sel. Peptidoglikan dapat dirusak oleh asam kuat atau lisozim. Hal tersebut penting dalam patogenesis infeksi, yaitu dalam merangsang pembentukan interleukin-1 (pirogen endogen) dan antibodi opsonik, juga dapat menjadi penarik kimia (kemotraktan) leukosit polimorfonuklear, serta mempunyai aktifitas mirip endotoksin yang dapat mengaktifkan komplemen (Jawetz, 2005).

Carter dan Wise (2004) melaporkan, bahwa peptidoglikan dan polimer polisakarida bersama asam teikoat membentuk dinding sel yang rigid. Dalam hal ini asam teikoat berfungsi untuk menghubungkan peptidoglikan dan antigen. Protein A termasuk dalam komponen permukaan pada kebanyakan *S. aureus* yang virulen. Mikrokapsul polisakarida pada beberapa galur *S. aureus* yang berfungsi sebagai antifagosit mempunyai kemampuan mencegah bakteri dari respon peradangan. Bakteri ini dapat menyebabkan terjadinya infeksi lain seperti sistitis dan pielitis, septikemia, endokarditis, meningitis, abses serebri, sepsis puerpuralis, trombosis sinus kavernosus, orbitalis, osteomielitis dan pneumonia (Syahrurachman dkk., 2010). Beberapa penyakit dalam rongga mulut dan

sekitarnya yang dapat disebabkan oleh infeksi *S. aureus* yaitu abses, gingivitis, *angular cheilitis*, parotitis, *staphylococcal mucositis* dan *denture stomatitis* (Smith dkk., 2001).

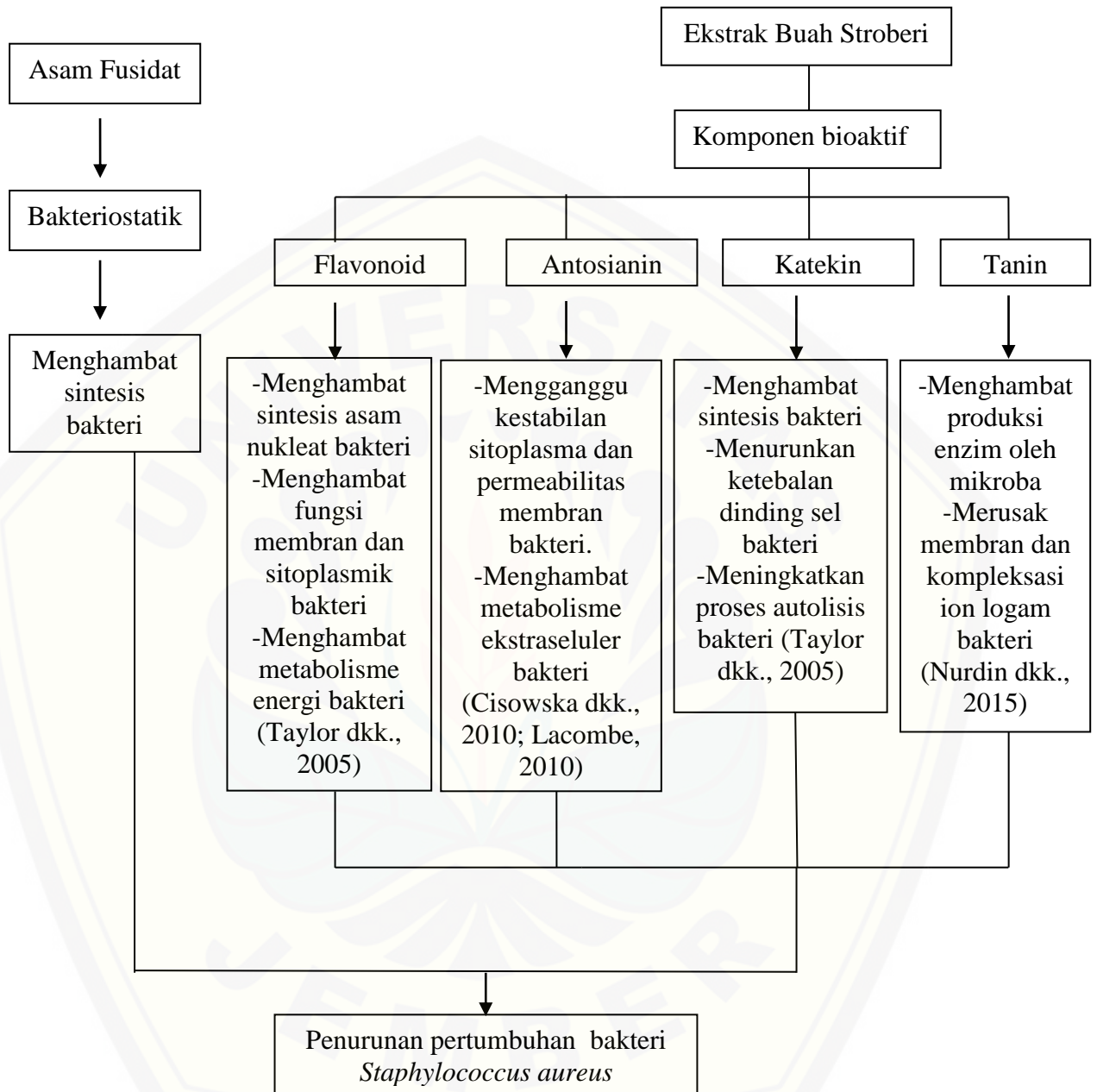
2.5 Antibakteri

Zat yang bekerja membunuh (bakterisid) atau menghambat (bakteriostatik) pertumbuhan bakteri disebut antibakteri. Menurut Pelezar dalam Ulpiyah (2018), disebutkan bahwa semakin tinggi konsentrasi zat antibakteri maka aktivitas antibakterinya semakin kuat. Hal ini didukung oleh pernyataan Prawata dan Dewi (2008), bahwa efektivitas suatu zat antibakteri dipengaruhi oleh konsentrasi zat tersebut. Besarnya konsentrasi zat ekstrak berakibat pada peningkatan kandungan senyawa aktif yang berfungsi sebagai antibakteri, sehingga kemampuannya dalam membunuh atau menghambat pertumbuhan suatu bakteri juga semakin besar.

Menurut Brooks dkk. (2012), antibakteri memiliki 4 mekanisme kerja, yaitu:

1. Penghambatan pembentukan membran sel
Ikatan reseptor pada sel bakteri menyebabkan reaksi transpeptidasi sehingga sintesis peptidoglikan berhenti, akibatnya terjadi aktivasi enzim *lytic* yang melisis sel bakteri.
2. Penghambatan fungsi membran sel
Fungsi membran sel yang terganggu, berdampak pada pengeluaran makromolekul dan ion sel bakteri, sehingga berujung pada kematian sel bakteri.
3. Penghambatan sintesis protein
Ikatan zat antibakteri dengan salah satu subunit ribosom bakteri dapat menghambat sintesis protein bakteri.
4. Penghambatan sintesis asam nukleat
Mekanismenya dengan menghambat sintesis RNA atau DNA dari bakteri.

2.6 Kerangka Konseptual



Gambar 2.9 Kerangka konseptual

Keterangan:

| : Terdiri

Berperan: ↓

2.7 Penjelasan Kerangka Konseptual

Angular cheilitis adalah peradangan pada salah satu sudut mulut atau kedua sudut mulut dapat meluas melibatkan komisura bibir dan kulit sekitarnya. Salah satu penyebab *angular cheilitis* adalah infeksi *S. aureus*. Pengobatan *angular cheilitis* yang dianggap paling efektif saat ini adalah krim asam fusidat. Asam fusidat bersifat bakteriostatik dengan mekanisme kerja yaitu menghambat sintesis protein bakteri. Zat ini aktif terhadap berbagai bakteri gram positif terutama bakteri *S. aureus*. Namun asam fusidat dapat meningkatkan resiko terjadinya resistensi apabila pemakaian jangka panjang atau pemakaian berulang. Selain itu, juga memiliki efek samping seperti *skin rash*, *urticaria*, dan iritasi pada daerah sekitar infeksi. Sehingga digunakan alternatif pengobatan alami, salah satunya dengan ekstrak buah stroberi. Ekstrak buah stroberi memiliki komponen bioaktif yaitu flavonoid (antosianin, katekin dan flavonol), *tannin* (*ellagitannin* dan *gallotannin*) dan asam fenolat (asam hidroksibenzoat dan asam hidroksisinamat) serta komponen minor yaitu *proanthocyanidin* (Giampieri, 2012). Kandungan flavonoid pada stroberi memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara denaturasi protein dan asam nukleat bakteri serta merusak membran sel bakteri. Katekin sendiri dapat memicu aktivisasi *autolysis* bakteri sehingga terjadi kerusakan sel bakteri (Taylor dkk., 2005). Adanya kandungan antosianin pada stroberi menyebabkan kerusakan struktur integritas matriks seluler dan deformasi sel bakteri (Cisowska dkk., 2010; Lacombe, 2010). Sedangkan tanin bekerja dengan cara berikatan dengan adhesin bakteri, menghambat produksi enzim oleh bakteri, berikatan dengan dinding sel, menghancurkan membran sel, kompleksasi ion logam bakteri (Nurdin dkk., 2015).

2.8 Hipotesis

1. Ekstrak buah stroberi (*Fragaria vesca L.*) dapat menghambat pertumbuhan *S. aureus*.
2. Ekstrak buah stroberi (*Fragaria vesca L.*) 100% merupakan konsentrasi tertinggi yang dapat menghambat pertumbuhan *S. aureus*.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan merupakan penelitian *experimental laboratories* dengan menggunakan rancangan *the post test only control group design*.

3.2 Tempat Penelitian

Identifikasi bakteri dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember. Identifikasi tanaman stroberi (*Fragaria vesca Linn*) dilakukan di UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi. Pembuatan ekstrak dan uji daya hambat dilakukan di Laboratorium Bioscience Rumah Sakit Gigi dan Mulut Universitas Jember.

3.3 Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan September sampai Oktober.

3.4 Identifikasi Variabel Penelitian

3.4.1 Variabel Bebas

Variabel bebas dari penelitian ini adalah ekstrak buah stroberi (*Fragaria vesca Linn*) dengan konsentrasi 20%, 40%, 80%, dan 100%.

3.4.2 Variabel Terikat

Variabel terikat dari penelitian ini adalah daya hambat ekstrak buah stroberi (*Fragaria vesca L.*) terhadap pertumbuhan *S. aureus*.

3.4.3 Variabel Kendali

- a. Media biakan bakteri (*Meuller-Hinton Agar (MHA)*)
- b. Suspensi *Staphylococcus aureus* (0,5 McFarland)
- c. Suhu dan durasi inkubasi (37⁰C selama 24 jam)
- d. Alat ukur (jangka sorong)

3.5 Definisi Operasional

3.5.1 Ekstrak Buah Stroberi (*Fragaria vesca L.*)

Ekstrak buah stroberi (*Fragaria vesca L.*) adalah sediaan dari ekstraksi buah stroberi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Ekstrak kental tersebut digunakan dalam penelitian sebagai konsentrasi 100%. Selanjutnya, ekstrak tersebut diencerkan dengan akuades steril untuk mendapat konsentrasi 80%, 40%, dan 20%. Buah stroberi yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Agrowisata Stroberi Desa Jetak, Kecamatan Sukapura, Kabupaten Probolinggo.

3.5.2 Bakteri *S. aureus*

S. aureus merupakan bakteri gram positif. *S. aureus* yang digunakan dalam penelitian ini didapatkan dari Laboratorium Bioscience, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Jember. Koloni pada media padat akan berbentuk bulat dengan diameter 1-2 mm, halus, menonjol, dan berkilau-kilau, membentuk berbagai pigmen berwarna kuning keemasan.

3.5.3 Daya Hambat Ekstrak Stroberi terhadap Pertumbuhan *S. aureus*

Daya hambat ekstrak buah stroberi terhadap pertumbuhan *S. aureus* adalah kemampuan ekstrak buah stroberi dalam menghambat pertumbuhan *S. aureus*. Pada penelitian ini, uji daya hambat ekstrak stroberi terhadap *S. aureus* menggunakan metode *disk diffusion*, yang ditandai terbentuknya zona bening di sekitar *paper disc* pada media padat yang menunjukkan tidak adanya pertumbuhan bakteri. Diameter zona hambat diukur dari tepi zona transparan hingga tepi zona transparan seberangnya melalui tengah-tengah kertas cakram menggunakan jangka sorong dengan satuan milimeter (mm).

3.6 Sampel Penelitian

3.6.1 Sampel Penelitian

Sampel penelitian ini adalah *blank paper disc* yang diletakkan pada media *plate* dan telah diinokulasi bakteri *S. aureus*.

3.6.2 Besar Sampel Penelitian

Besar sampel yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan rumus Federer sebagai berikut (Nugraha dkk., 2017)

$$(t-1)(n-1) \geq 15$$

Keterangan :

t = Jumlah kelompok perlakuan

n = Jumlah sampel per kelompok perlakuan

Perhitungan jumlah sampel per kelompok perlakuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$(6-1)(n-1) \geq 15$$

$$5(n-1) \geq 15$$

$$n-1 \geq 3$$

$$n \geq 4$$

Berdasarkan rumus Federer, jumlah sampel pada masing-masing kelompok perlakuan yaitu minimal 4 sampel. Peneliti menggunakan 5 sampel pada masing-masing kelompok perlakuan. Sehingga jumlah keseluruhan sampel penelitian yang digunakan sebanyak 30 sampel.

3.6.3 Pembagian Kelompok Sampel

Kelompok sampel dibagi menjadi 6, yaitu :

- a. Kelompok S100 : ekstrak buah stroberi dengan konsentrasi 100%
- b. Kelompok S80 : ekstrak buah stroberi dengan konsentrasi 80%
- c. Kelompok S40 : ekstrak buah stroberi dengan konsentrasi 40%
- d. Kelompok S20 : ekstrak buah stroberi dengan konsentrasi 20%

- e. Kelompok K(+) : kontrol positif (asam fusidat)
- f. Kelompok K(-) : kontrol negatif (akuades steril)

3.7 Alat dan Bahan Penelitian

3.7.1 Alat Penelitian

Kertas saring (Whatman No.40, UK), *cotton swab* (Ideal, Indonesia), bunsen, ballpoint, kertas label, tisu (Paseo, Indonesia), *water bath* (GFL, Jerman), *hotplate stirrer* (Labtech, Korea), ayakan 80 mesh, inkubator (Labtech, Korea), mikropipet (Humapette, Jerman), spatula kaca (Pyrex, Jepang), blender (Panasonic, Jepang), *vortex* (Labinco, Belanda), desikator (Duran, Jerman), tabung *sentrifuge* (Eppendorf, Jerman) jangka sorong (Kenmaster), densitometer (Densicheck Biomerieux Plus, USA) gelas ukur (Iwaki Pyrex, Jepang), alumunium foil (Klin Pak, Indonesia), neraca analitik (Boeco, Jerman), *rotary evaporator* (Heidolph G3, Jepang), *autoclave* (ALP, Jepang), oven (Binder, Jerman), *petridish* (Duran, Jerman), ose (Nikrom, Indonesia), tabung reaksi (Pyrex, USA), *dysposable syringe* (Terumo), *filter syringe* (Millex) dan *laminar flow* (Dwyer Mark II, Korea).

3.7.2 Bahan Penelitian

Media *Meuller-Hinton Agar (MHA)*(Oxoid, UK), media *Meuller-Hinton Broth (MHB)*(Oxoid, UK), bakteri *Staphylococcus aureus* (Laboratorium Bioscience RSGM Universitas Jember), buah stroberi (*Fragaria vesca L.*) (Agrowisata Kebun Stroberi Desa Jetak Kecamatan Sukapura Kabupaten Probolinggo), asam fusidat (Combiphar, Indonesia), alkohol 70% dan etanol 96% (One Med, Indonesia), akuades steril, larutan salin steril dan *blank paper disc* 5 mm (Oxoid, UK), *yellow tip*, *blue tip*, sarung tangan dan kertas label (One Med, Indonesia).

3.8 Prosedur Penelitian

3.8.1 Tahap Persiapan

- a. Uji identifikasi tanaman

Buah stroberi yang diambil dari Agrowisata kebun stroberi, kecamatan Sukapura, Desa Jetak dilakukan uji identifikasi di UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi, kabupaten Pasuruan sebelum diekstrak.

b. Sterilisasi alat

Alat yang akan digunakan dalam penelitian harus disterilisasi terlebih dahulu. Sterilisasi merupakan proses menghilangkan semua mikroorganisme (bakteria, virus, fungi dan parasit) termasuk endospora menggunakan uap tekanan tinggi (autoklaf) atau panas kering (oven). Sterilisasi alat menggunakan sterilisator uap tekanan tinggi (autoklaf) pada suhu 121°C; tekanan harus berada pada 106 kPa; selama 20 menit untuk alat tidak terbungkus dan 30 menit untuk alat terbungkus. Semua peralatan dibiarkan hingga kering sebelum diambil dari sterilisator. Alat yang disterilisasi dengan autoklaf seperti tabung *eppendorf*, *blue tip*, *yellow tip*, *swab* dan lain - lain dibungkus dengan kertas koran atau aluminium foil. Sterilisasi panas kering yang membutuhkan suhu lebih tinggi dan hanya dapat digunakan untuk benda-benda dari gelas atau logam karena akan melelehkan bahan lainnya. Instrumen diletakkan di oven dengan suhu 170°C selama 1 jam dan kemudian didinginkan selama 2-2,5 jam atau dimasukkan oven pada suhu 160°C selama 2 jam. Alat yang disterilisasi dengan oven seperti *petridish*, gelas ukur, pengaduk kaca, tabung reaksi atau erlenmeyer sebagai wadah (PERMENKES No. 27, 2017).

c. Ekstraksi buah stroberi

Pembuatan ekstrak buah stroberi dilakukan di Laboratorium *Bioscience*, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Jember. Buah stroberi dipilih yang matang sempurna (berumur sepuluh hari setelah awal pembentukan buah dengan karakteristik telah berwarna merah atau kuning kemerahan) masih dalam keadaan utuh, tidak rusak karena serangan ulat atau hama lainnya. Stroberi yang telah dicuci bersih, kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan selama 2 hari. Selanjutnya stroberi dipotong tipis-tipis dan dioven pada suhu 50° C selama 4 hari hingga kering atau kadar air di bawah 10%. Pengeringan bertujuan untuk

mencegah timbulnya jamur sehingga dapat disimpan lebih lama (Ingrid dan Reynaldi, 2016). Buah yang sudah kering dihaluskan atau diblender dan diayak hingga didapatkan bentuk serbuk atau bubuk halus (Andriani dkk., 2011; Widiyanto, 2017). Perbandingan simplisia dengan etanol pada penelitian adalah 1:3. Selanjutnya, melakukan maserasi pada suhu ruang dengan perendaman dalam etanol 96% selama 72 jam, dengan diaduk menggunakan pengaduk kaca yang steril setiap 18 jam. Ekstrak akhir disaring dengan kertas penyaring, kemudian etanol diuapkan dengan menggunakan *rotary evaporator* selama 4 jam. Hasil akhir didapatkan ekstrak kental berupa rendemen yang nantinya digunakan sebagai konsentrasi 100% dalam penelitian. Ekstrak disimpan dalam kulkas dengan suhu 2^oC sampai pemakaian (Prestiandari, 2018).

d. Pengenceran ekstrak buah stroberi

Setelah didapatkan ekstrak buah stroberi (EBS) konsentrasi 100%, kemudian ekstrak tersebut diencerkan dengan akuades steril untuk mendapatkan konsentrasi 80%, 40% dan 20%. Tahap pengenceran ekstrak dilakukan di dalam *laminar flow*. Pengenceran dilbuat dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Tampedje dkk., 2016)

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

Keterangan:

V1 : Volume awal ekstrak buah stroberi

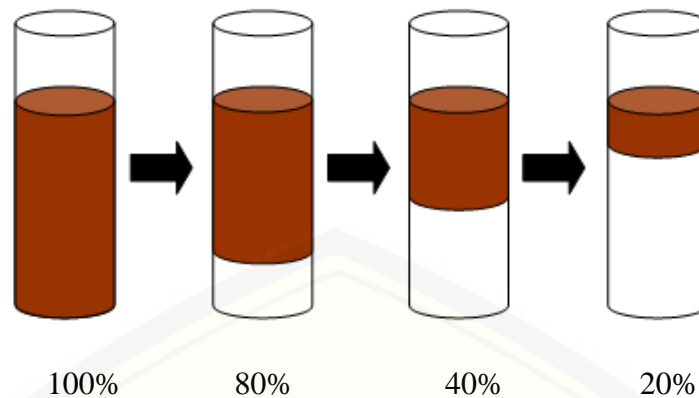
M1 : Konsentrasi awal ekstrak buah stroberi

V2 : Volume akhir ekstrak buah stroberi

M2 : Konsentrasi akhir ekstrak buah stroberi

Dari rumus pengenceran tersebut, maka dilakukan pengenceran sebagai berikut:

- 1) Ekstrak 100% buah stroberi diambil 2000 μ l
- 2) Ekstrak 80% diperoleh dari 1600 μ l EBS ditambah 400 μ l akuades
- 3) Ekstrak 40% diperoleh dari 1200 μ l EBS ditambah 800 μ l akuades
- 4) Ekstrak 20% diperoleh dari 400 μ l EBS ditambah 1600 μ l akuades



Gambar 3.1 Perbandingan ekstrak buah stroberi (EBS) dengan akuades

Hasil pengenceran kemudian difilter menggunakan filter syringe agar ekstrak terbebas dari mikroba. Selanjutnya, ekstrak dimasukkan pada tabung *ependorf* yang sudah diberi label untuk masing-masing konsentrasi.

e. Mempersiapkan suspensi bakteri

Biakan murni *S. aureus* yang digunakan didapatkan dari laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Jember. Suspensi *S. aureus* dibuat dengan cara mengambil empat atau lima koloni *S. aureus* dari biakan ditambahkan 2 ml salin steril atau *Mueller-Hinton Broth* (MHB). Pembuatan suspensi dilakukan dalam *laminar flow* menggunakan tabung *sentrifuge*. Setelah itu tabung dimasukkan kedalam desikator untuk mendapatkan suasana anaerob kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah dikeluarkan dari inkubator, dilakukan pengenceran pada suspensi dengan menambah akuades steril dan dihomogenkan dengan *mixing vortex*. Sesuaikan kekeruhan suspensi dengan 0,5 standar *McFarland* atau setara 3×10^6 CFU/ml bakteri menggunakan densitometer dengan cara menambahkan lebih banyak koloni jika suspensi kurang keruh atau diencerkan dengan salin steril jika suspensi terlalu keruh (Cavalieri dkk., 2005; Hudzicki, 2009).

f. Mempersiapkan media (*MHA*)

Sebanyak 3,8 gram bubuk (*MHA*) ditambahkan 100 ml akuades dan dipanaskan dalam air mendidih sampai homogen. Disterilisasi dalam *autoclave* pada suhu 121°C selama 15 menit. Setelah itu, liquid agar dituangkan pada *petridish* hingga kedalaman 4 mm. Biarkan mengeras pada suhu kamar, kemudian simpan pada suhu 4 sampai 8°C (Hudzicki, 2009). Media diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C untuk uji sterilitasnya. Media (*MHA*) yang steril ditandai dengan tidak adanya pertumbuhan mikroba, tidak terjadi perubahan fisik seperti warna dan konsistensi serta tidak berbau setelah diinkubasi (Fatimah dkk., 2016).

3.8.2 Tahap Perlakuan

a. Memberi perlakuan pada *disc*

Sebanyak 30 *blank paper disc* ditetesi 20µL pada masing-masing kelompok perlakuan (ekstrak *Fragaria vesca L.* dengan konsentrasi 100%, 80%, 40% dan 20%), kontrol positif (asam fusidat), dan kontrol negatif (akuades steril) menggunakan mikropipet. *Disc* yang telah ditetesi, ditunggu selama satu menit hingga menyerap sebelum diletakkan pada *petridish* menggunakan pinset steril (Liliwirianis dkk., 2011).

b. Inokulasi bakteri pada media (*MHA*)

Swab steril dicelupkan ke dalam suspensi bakteri yang telah disesuaikan kekeruhannya. Tahap inokulasi bakteri pada media (*MHA*) dilakukan di dalam *laminar flow*. Setelah itu inokulasikan pada permukaan media (*MHA*) dengan cara melakukan *streaking* secara kontinyu dari ujung ke ujung *petridish*. *Petridish* diputar sekitar 60° dan dilakukan *streaking* kembali. Hal itu dilakukan sebanyak tiga kali untuk memastikan distribusi inokulum yang merata (CLSI, 2012).

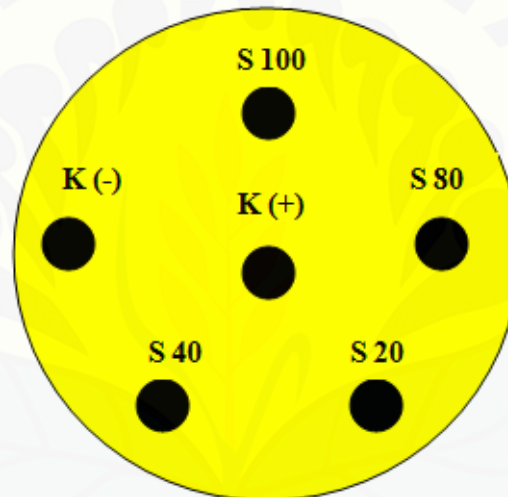
c. Meletakkan *disc* atau cakram pada media biakan

Disc atau cakram yang telah ditetesi ekstrak buah stroberi, asam fusidat dan akuades steril diletakkan pada media yang telah diberi suspensi bakteri dengan menggunakan pinset steril. Tahap peletakkan *disc* pada media biakan

dilakukan di dalam *laminar flow*. *Disc* ditekan secara perlahan menggunakan pinset steril untuk memastikan bahwa *disc* sudah benar-benar menempel pada masing-masing media kultur (Fatimah dkk., 2016). Setiap *disc* diletakkan dengan jarak minimal 24 mm dari pusat *disc* yang satu ke pusat disc lainnya. Hal tersebut bertujuan untuk menghindari terjadinya tumpang tindih zona hambat yang akan terbentuk (Cockerill dkk., 2012).

d. Diberi label pada bagian bawah *petridish*

Pemberian label diletakkan pada bagian bawah *petridish* supaya tidak terjadi pergeseran. Posisi dan letak dari cakram adalah sebagai berikut:



Gambar 3.2 Peletakan *disc* pada media yang sudah diinokulasikan *S. aureus*

e. Inkubasi selama 24 jam

Setelah semua *disc* diletakkan pada media agar, pasang kembali tutup *petridish*. *Petridish* dimasukkan ke dalam desikator yang diberi bunsen dengan api yang menyala. Kondisi anaerob ditandai dengan api bunsen yang padam (Ulpiyah, 2018). Inkubasi dilakukan selama 24 jam pada suhu 37°C menggunakan inkubator dengan posisi *petridish* terbalik untuk mencegah jatuhnya uap air ke media sehingga tidak mengganggu pertumbuhan bakteri (CLSI, 2015; Fadri dkk., 2015).

3.8.3 Tahap Pengamatan

a. Pengukuran diameter zona hambat pada *petridish* dilakukan menggunakan jangka sorong dari tepi (*break point*) ke tepi (*break point*) zona hambat yang bersebrangan melewati pusat *paper disc*. Jika tidak terdapat zona hambat di sekitar *paper disc*, maka dapat dikatakan bahwa nilai diameter zona hambat sebesar 0,00 mm. Jika terdapat zona hambat yang saling tumpang tindih antar kelompok penelitian, maka zona hambat diukur dari pusat *paper disc* ke tepi zona hambat sehingga didapatkan jari-jari zona hambat, kemudian pengukuran dikalikan dua untuk menentukan diameter zona hambat (Hudzicki, 2009).

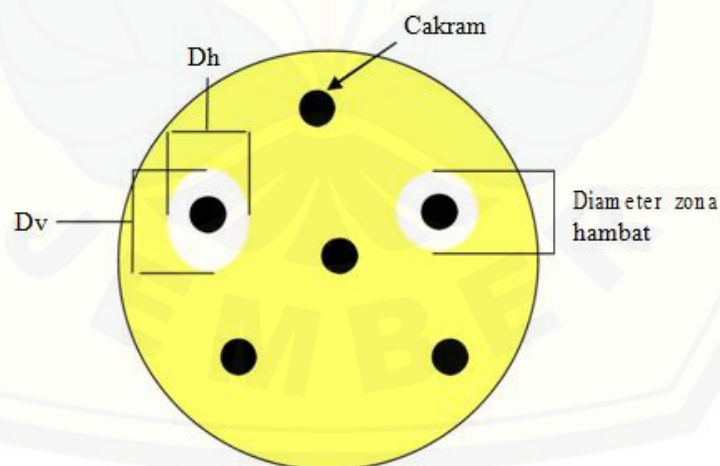
Jika terdapat zona hambat yang berbentuk lonjong (Gambar 3.3), maka pengukuran dilakukan pada diameter yang panjang (D_v) dan diameter yang pendek (D_h), kemudian keduanya dijumlah dan dibagi dua (Pormes dkk., 2016).

$$\frac{(D_v + D_h)}{2}$$

Keterangan:

D_v = Diameter vertikal

D_h = Diameter horizontal

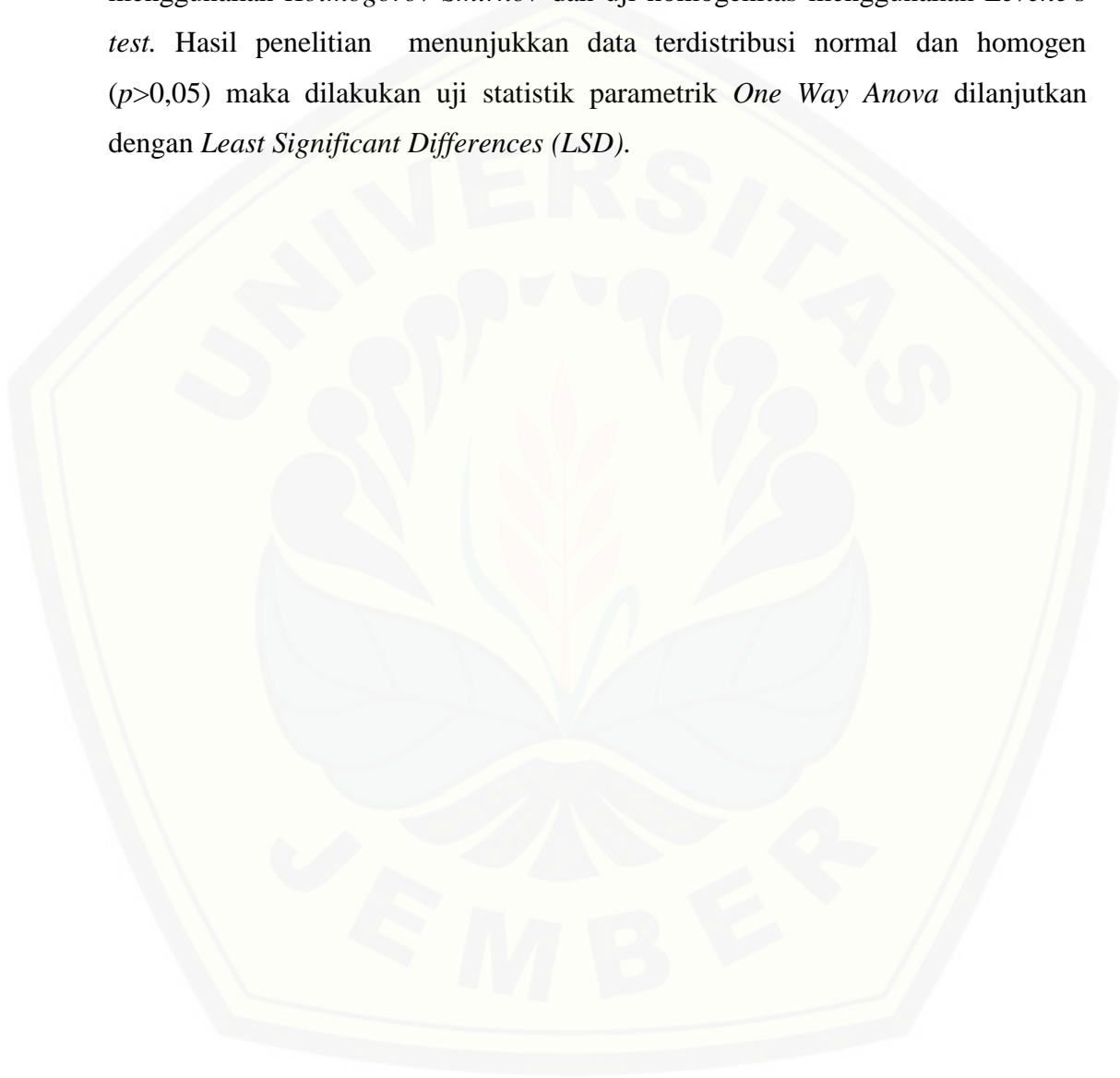


Gambar 3.3 Cara pengukuran diameter zona hambat ekstrak buah stroberi

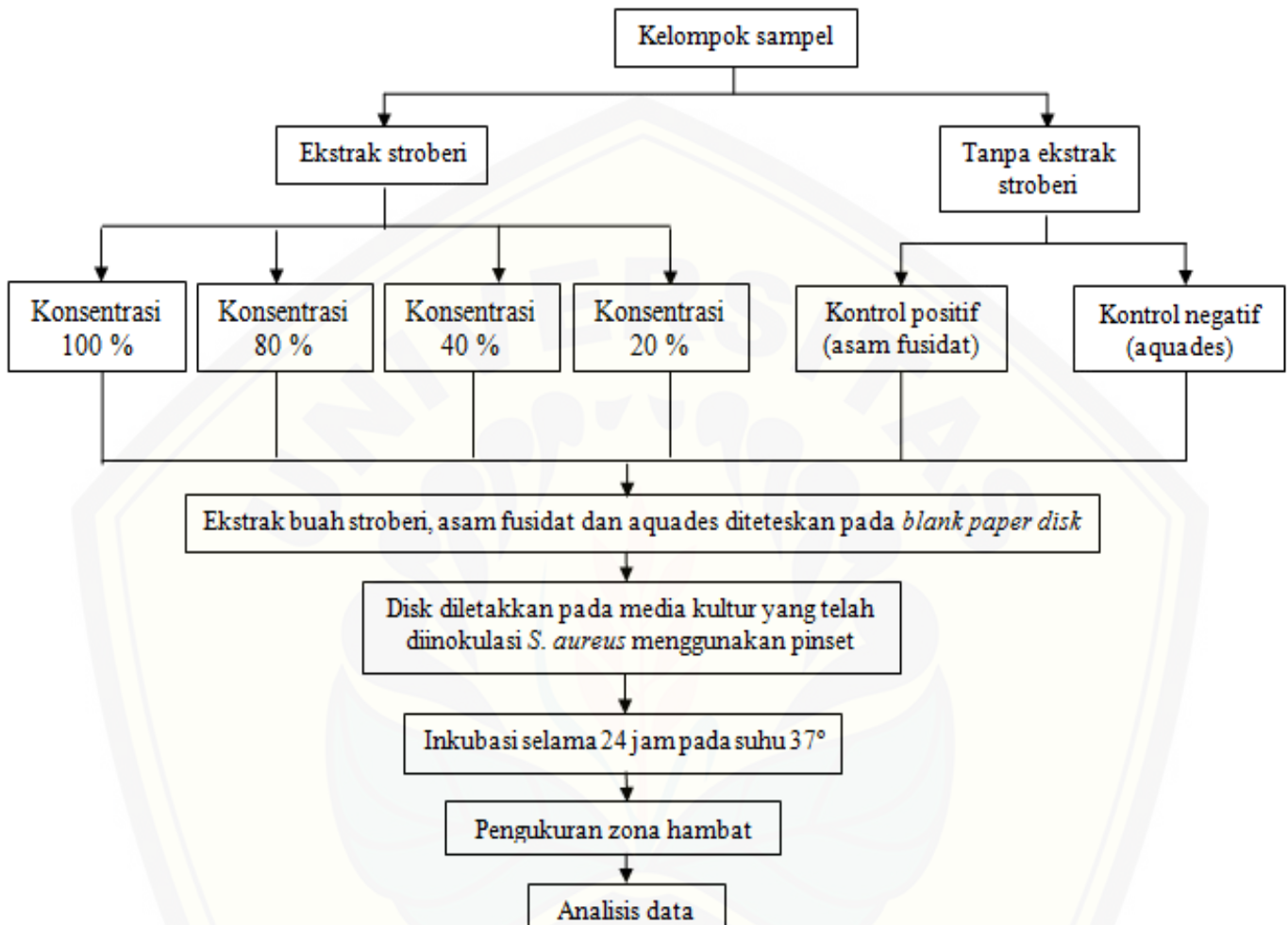
b. Pengukuran dilakukan oleh 3 orang pengamat berbeda yang sebelumnya telah dilakukan penyamaan persepsi kemudian data yang didapat dirata-rata untuk mendapatkan hasil diameter zona hambat (Rosidah dkk., 2014).

3.9 Analisis Data

Analisis data pada uji hambat ekstrak buah stroberi terhadap *Staphylococcus aureus* berdasarkan zona hambat yang dihasilkan di sekitar *disc* atau cakram. Diameter zona hambat diukur dalam milimeter (mm). Uji normalitas menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* dan uji homogenitas menggunakan *Levene's test*. Hasil penelitian menunjukkan data terdistribusi normal dan homogen ($p > 0,05$) maka dilakukan uji statistik parametrik *One Way Anova* dilanjutkan dengan *Least Significant Differences (LSD)*.



3.10 Alur Penelitian



Gambar 3.4 Alur penelitian daya hambat ekstrak buah stroberi terhadap pertumbuhan *S. aureus*

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

- a. Ekstrak buah stroberi (*Fragaria vesca L.*) memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan *S. aureus*.
- b. Konsentrasi tertinggi ekstrak buah stroberi (*Fragaria vesca L.*) yang dapat menghambat pertumbuhan *S. aureus*, yaitu konsentrasi 100%.

5.2 Saran

- a. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut pada masing-masing kandungan senyawa tunggal yaitu *flavonoid*, *tannin*, *katekin*, *antosianin* dan *alkaloid* dalam stroberi yang memiliki aktivitas antibakteri.
- b. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai uji biokompatibilitas ekstrak buah stroberi pada jaringan rongga mulut.
- c. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai daya hambat ekstrak buah stroberi terhadap mikroflora patogen lainnya dalam rongga mulut.
- d. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menguji potensi ekstrak buah stroberi secara *in vivo*.
- e. Perlu dilakukan uji toksisitas untuk mengetahui batas maksimal konsentrasi ekstrak buah stroberi yang dapat diterima oleh tubuh.
- f. Perlu dilakukan sosialisasi pada masyarakat mengenai pentingnya manfaat buah stroberi terutama bagi kesehatan gigi dan mulut.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfalah, I. 2018. *Panen Stroberi dalam 60 Hari*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Amananti, L. 2014. Uji Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Bacillus cereus* pada Produk Mi Instan yang Beredar di Pasaran. *Ejournal Kementerian Perindustrian Berita Litbang Industri (BLI)*. 3(2): 73 – 80.
- Andriani, D., Haryoto, dan Peni. 2011. Aktivitas Antibakteri Fraksi Etanol Buah Stroberi (*Fragaria x ananassa*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* Multiresisten antibiotik. Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia III. Fakultas Ilmu Pendidikan: Universitas Negeri Solo.
- Asmardi, A., R. M. Roza, dan Fitmawati. 2014. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun *Cyclea Barbata (l.) Miers.* terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Salmonella typhi*. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*. 1(2): 1-9.
- Azis, T., S. Febrizky, dan A. D. Mario. 2014. Pengaruh Jenis Pelarut terhadap Persen Yield Alkaloid dari Daun Salam India (*Murraya koenigii*). *Jurnal Teknik Kimia*. 2(20): 1-6.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2012. Produksi Strawberry Indonesia. www.bps.co.id (diakses tanggal 15 November). Dalam Growth and Production of Strawberries (*Fragaria Sp*) with the Application of Various Concentration of Liquid Organic Fertilizer (LOF) in Substrats Hydroponic. *Jurnal Online Mahasiswa*. 4(1):1-2.
- Bangsgaard, N., B. Weile, dan L. Skove. 2010. Organised Angular Cheilitis as the Initial Sign of Crohn's Disease in Two Children. *Medical Journal*. 91(2): 207-208.

- Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (BAPPENAS). 2000. Tentang Stroberi (*Fragaria chiloensis* L/ *F. Vesca* L.). <http://www.ristek.go.id/> . [Diakses 20 juni 2018].
- Bloor, S. dan Toronto. 2014. Disease/Medical Condition Angular Cheilitis. College of Dental Hygienist of Ontario. <https://studyres.com/doc/7873404/angular-cheilitis---the-college-of-dental-hygienists-of-o>. [Diakses 20 Juni 2018].
- Brooks, G., K. C. Carroll, J. Butel dan S. A. Morse. 2012. *Jawetz, Melnick & Adelberg's Medical Microbiology*. 26thed. New York: McGraw-Hill Medical.
- Budiman, S. dan D. Saraswati. 2008. *Berkebun Stroberi Secara Komersial*. Jakarta: Penebar Swadaya. Halaman 40.
- Carter, G. R. dan D. J. Wise. 2004. *Essentials of Veterinary Bacteriology and Mycology*. 6th ed. Iowa: State Press.
- Cavalieri, S. J., R. J. Rankin, R. S. Harbeck, dan Y. S. Sautter, S. A. McCarter, J. H. Sharp, Ortez dan C. A. Spiegel. 2005. *Manual of Antimicrobial Susceptibility Testing* Seattle 1st Edition. Washington: Departments of Laboratory Medicine and Microbiology University of Washington. (3):104-105.
- Cisowska, A., D. Wojnicz., dan A. B. Hendrich. 2010. Anthocyanins as Antimicrobial Agents of Natural Plant Origin. *Natural Product Communications*. 6(1):149-156
- Clinical & Laboratory Standards Institute (CLSI). 2012. *Performance Standards for Antimicrobial Disc Susceptibility Test Approve Standard*. 11th ed. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standart Institute.
- Clinical & Laboratory Standards Institute (CLSI). 2015. *Performance Standards for Antimicrobial Disc Susceptibility Test Approve Standard M02-A12*. 12th ed. Wayne, PA: Clinical and Laboratory Standart Institute.

- Concordia International. 2018. Fucidic Acid 20 mg/g Cream. <https://www.medicines.org.uk/emc/product/3364/smpc>. [Diakses 25 Agustus 2018].
- Cushnie, T. P., dan L. Andrew J. 2005. Antimicrobial Activity of Flavonoids. *International Journal of Antimicrobial Agents*. (26): 343-345.
- Cowan, M. M. 1999. Plant Product as Antimicrobial Agents. *Clinical Microbiology*. Review. 12 (4).
- Darwis, V. 2007. Budidaya, Analisis Usahatani dan Kemitraan Stroberi Tabanan Bali. Jakarta: Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian *Indonesian Central for Agriculture Sosioeconomics and Policy Studies (ICASEP) Working Paper No. 89*.
- Decker R.T., D. Sirosis, dan C. Mobley. 2005. *Nutrition and Oral Medicine*. New Jersey: Human Press.
- Dewi, A. K. 2013. Isolation, Identification and Sensitivity test of *Staphylococcus aureus* Against Amoxicillin of the Milk Sample in the Mastitis Crossbreed Ettawa Goat at Girimulyo Area, Kulonprogo, Yogyakarta. *Jurnal Sains Veteriner*. 31(2):140-141.
- Erycesar, G. 2007. Perbandingan Efek Antibakteri Jus Stroberi (*Fragaria Vesca L.*) pada Berbagai Konsentrasi Terhadap *Streptococcus Mutans*. *Skripsi*. Semarang: Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.
- Fadri, R. A., S. Salvia, R. Novita, Y. Muchrida, S. Kembaryanti P., dan Fidela. 2015. Phenolic Total and Antioxidant Activity of Strawberry (*Fragaria chiloensis*). *Intrnational Journal on Advanced Science Engineering Technology*. 5(6):392-394.
- Fajriani. 2017. Management of Angular Cheilitis in Children. *Journal of Dentomaxillofacial Science (J Dentomaxillofac Sci)*. 2(1):1-3.
- Faatih, M. 2005. Aktivitas Anti-Mikroba Kokon (*Attacus atlas L.*). *Jurnal Penelitian Sains dan Teknologi*. 6 (1): 35-48.

- Fatimah, I. A., B. Kusumawardani, dan Z. Meilawaty. 2016. Pengaruh Ekstrak Flavonoid Rendah Nikotin Limbah Daun Tembakau Kasturi (*Nicotiana tabaccum L.*) terhadap Pertumbuhan Mikroba Rongga Mulut. Artikel Ilmiah Hasil Penelitian Mahasiswa. <http://repository.unej.ac.id/handle/123456789/77210>. [Diakses 12 April 2018]
- Febrianti, N. dan F. Jaharia S. 2016. *Kadar Flavonoid Total Berbagai Jenis Buah Tropis Indonesia. Prosiding Symbion (Symposium on Biology Education)*. 27 Agustus 2016. Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Ilmu Pendidikan Universitas Ahmad Dahlan: 607-612.
- Ganiswara, S. G. 2008. *Farmakologi dan Terapi*. Jakarta: Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Giampieri, F. 2012. The strawberry : Composition, Nutritional Quality and Impact on Human Health. <http://lpi.oregonstate.edu/infocenter/phytochemicals/flavonoids/#intro>. [Diakses 5 April 2018]
- Greenberg, M. I. 2005. *Text-Atlas Emergency Medicine*. Philadelphia: Lippicott William & Wilkins.
- Greenberg, M. S. dan Glick. 2008. *Burket's Oral Medicine Diagnosis and Treatment*. 10th ed. Ontario: BC Decker Incorporation.
- Gunawan, D. dan S. Mulyani. 2004. *Ilmu Obat Alam (Farmakognosi)*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Hanif, Z., O. Banaty, dan E. Budiyati. 2012. Pengaruh Varietas Tingkat Kematangan Buah Stroberi (*Fragaria x ananassa*) Terhadap Daya Simpan Pada Suhu Ruang. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Inovatif Pasca Panen Pertanian III*. November 2012. *Researchgate Net Publication*.
- Hendra, R., S. Ahmad, S. Aspollah, M. Yunus, dan E. Oskoueian. 2011. Flavonoid Analyses and Antimicrobial Activity of Various Parts of *Phaleria*

Macrocarpa (Scheff.) Boerl Fruit. *International Journal of Molecular Sciences*. 12(6): 3422-3431.

Hudzicki, Jan. 2009. *Kirby-Bauer Disc Diffusion Susceptibility Test Protocol*. Washington, DC: American Society for Microbiology.

Inggrid, H. M. dan S. Henry. 2015. *Laporan Penelitian Aktivitas Antioksidan dan Senyawa Bioaktif dalam Buah Stroberi*. Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat. Universitas Katolik Parahyangan.

Inggrid, H. M. dan A. Reynaldi. 2016. Pengaruh pH dan Temperatur pada Ekstraksi Antioksidan dan Zat Warna Buah Stroberi. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan" Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia*. 17 Maret 2016. Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta: 1-4.

Jannata, H. J., A. Gunadi, dan T. Ermawati. 2014. Daya Antibakteri Ekstrak Kulit Apel Manalagi (*Malus sylvestris Mill.*) terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans*. *E-Jurnal Pustaka Kesehatan*. 2 (1): 23-28.

Jawetz, Melnick, dan Adelberg's. 2005. *Mikrobiologi kedokteran*. Jakarta: Salemba Medika.

Jawetz, Melnick, dan Adelberg's. 2008. *Mikrobiologi kedokteran*. Jakarta: Salemba Medika.

Judarwanto, W. 2006. *Pemberian AA-DHA Bermanfaat untuk Kecerdasan?*. Majalah FORUM. No (27).

Karou, Savadogo, Canini, Yameogo, Montesano, Simpore, Colizzi, dan Traore. 2005. Antibacterial Activity of Alkaloids from *Sida acuta*. *African Journal of Biotechnology*. 4 (12): 1452-1457.

Kayser F. H., K. A. Bienz, J. Eckert dan R. M. Zinkernagel. 2005. *Medical Microbiology*. New York: Thieme.

- Kurnia, A. 2005. *Petunjuk Praktis Budi Daya Stroberi*. Jakarta: Agro Medika Pustaka.
- Kusumaningsih, R. R. 2011. Influence Of Toothpaste Containing Strawberry (*Fragaria Chiloensis L.*) On the Forming of Dental Plaque. Artikel Ilmiah. http://eprints.undip.ac.id/37188/1/RR_Widya_K.pdf. [Diakses 12 April 2018].
- Lacombe A., V. C. H. Wu, S. Tyler, dan K. Edwards. 2010. Antimicrobial Action of the American Cranberry Constituents: Phenolics, Anthocyanins, and Organic Acids, Against *Escherichia coli O157:H7*. *International Journal of Food Microbiology*.(139):102-107.
- Laskaris, G. 2011. *Color Atlas of Oral Disease in Children and Adolescents*. Germany: Thieme.
- Lauro, G. J. dan F. J. Francis. 2000. Natural Food Colours, Science and Technology. *Institute of Food Technology Basic Symposium*. Series 14, Marcel Dekker, 2000.
- Lenny, S. 2006. Senyawa Flavonoida, Fenilpropanoida, dan Alkaloida. Tidak Diterbitkan. Karya Ilmiah. Medan: Departemen Kimia Fakultas MIPA Universitas Sumatra Utara.
- Liliwirianis N., W. Z. Wan Mohd Zain, J. Kassim, dan S. A. Karim. 2011. Antimicrobial Activity of Plant Extracts against *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*. *E-Journal of Chemistry*. 8 (S1): S282-S284.
- Lopes da S. F., T. Escribano Bailon M., J. Perz Alonso, J. Rivas Gonzalo, J.C., dan S. Buelga C. 2007. Anthocyanin Pigments in Strawberry. *Lebensmittel-Wissenschaft Technologie-Food Science and Technology*. 40 : 374-382.
- Musmade, P., T. Anil, M. Trilok dan K. L. Bairy. 2013. Fusidic acid-Topical Antimicrobial in the Management of *Staphylococcus aureus*. *International Journal Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. 5(4): 381-390.

- Marcia da S.P., F. Maria L., dan M. Inés G. 2007. Bioactive Compounds And Quantification Of Total *Ellagic Acid* in Strawberry (*Fragaria x ananassa Dutch*). *Food Chemistry*. 107(4):1629-1635.
- Mukti, N. dan K. Ari. 2014. Pengaruh Mengunyah Buah Stroberi (*Fragaria Chiloensis L.*) Terhadap Hambatan Pembentukan Plak Gigi pada Remaja Usia 12- 18 Tahun di Panti Asuhan Yayasan Nur Hidayah Kota Surakarta. *Skripsi*. Surakarta: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Murray J. J., J. H. Nun, dan J. G. Steele. 2008. *The Prevention of Oral Disease*. 4th ed. New York: Oxford University Press.
- Nemoto, O. Y. O., H. Haraga, S. Kimura, T. K. Nemoto. 2008. Occurance of *Staphylococci* in The Oral Cavities Of Healthy Adults and Nasal Oral Trafficking of the Bacteria. *Journal of Medical Microbiology*. 57(1): 95-99.
- Ngajow, M., Abidjulu, dan Kamu. 2013. Pengaruh Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* secara *In Vitro*. *Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sam Ratulangi*. 2(2): 128-132.
- Nugraha, B. P., E. Miranda, Khairunnisa, Y. Aqmalia, T. Amanah, dan H. Sutysna. 2017. Perbandingan Efektifitas (e-buk) Ekstrak Buah Mengkudu (*m. Citrifolia l.*) dengan Antibiotik Seftriakson terhadap *Streptococcus pneumoniae* secara *In Vitro*. *Buletin Farmatera*. 2(3): 124-131.
- Nuria, M. C., A. Faizatun., dan Sumantri. 2009. Uji Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas L*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922, dan *Salmonella typhi* ATCC 1408. *Jurnal Ilmu – ilmu Pertanian*. 5: 26 – 37.
- Nurdin S. U., S. Nurdjanah, S. Astuti, A. Sukohar, dan M. Erna K. 2015. *Buku Manfaat Tanaman Herbal Indonesia*. Yogyakarta: Plantaxia.
- Nurwantoro dan Abbas. 2001. *Mikrobiologi Pangan Hewani Nabati*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.

- Parlak A. H., S. Koybasi, T. Yavuz, N. Yesildal, H. Anul, dan I. Aydogan. 2006. Prevalence of Oral Lesion in 13-16 Year Old Student in Duzce, Turkey. *Oral Diseases*. 12(6): 553-558.
- Parseh, H., S. Hassanpour, Zahra, dan A. Shahab. 2012. Antimicrobial Properties of Pomegranate (*Punica granatum L.*) as a Tannin rich Fruit: a Review, the 1st International and The 4th National Congress on Recycling of Organic Waste in Agriculture.
- Peraturan Menteri Kesehatan (PERMENKES) Republik Indonesia Nomor 27 tahun 2017. *Pedoman Pencegahan dan Pengendalian Infeksi di Fasilitas Pelayanan Kesehatan*.
- Pormes, O., D. H. C. Pangemanan, dan M. A. Leman. 2016. Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Bayam Petik (*Amaranthus hybridus L.*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal e-GiGi (eG)*. 4(2): 287-292.
- Prawata, L. M. O. A. dan P. F. S. Dewi. 2008. Isolasi dan Uji Antibakteri Minyak Atsiri dari Rimpang Lengkuas (*Alpinia galanga L.*). *Jurnal kimia*. 2(2):4-10.
- Prihatman, K. 2000. *Stroberi*. Jakarta: Deputi Menristek Bidang Pendayagunaan dan Pemasyarakatan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi.
- Prescott, L. M., J. P. Harley, dan D. A. Klein. 2005. *Microbiology*. America: Mc Graw Companier.
- Prestiandari, E. 2018. Daya Hambat Ekstrak Buah Delima Merah terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *Skripsi*. Jember: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.
- Prestiandari, E., S. Hernawati, dan Leni. 2018. The inhibition of Red Pomegranate Fruit Extract (*Punica granatum Linn*) on the Growth of *Syaphylococcus aureus*. *E-journal Pustaka Faculty Dentistry of Jember University* 6(1):192-197.
- Purnama, P. A. 2017. Uji Efektivitas Antimikroba Ekstrak Etanol 70% Buah Strawberry (*Fragaria x ananassa*) terhadap Pertumbuhan Bakteri

Staphylococcus aureus dan *Shigella sp.* Secara *In Vitro*. Skripsi. Surakarta: Fakultas Kedokteran Umum Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Putra, I., E. Amanda, dan M. Masri. 2015. Uji Efek Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Batang Salam (*Syzigium polyanthum (Wight) Walp*) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* secara *In Vitro*. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 4 (2): 497-501.

Rosidah, A. N., P. E. Lestari dan P. Astuti. 2014. Daya Antibakteri Ekstrak Daun Kendali (*Hippobroma longiflora [L] G. Don*) terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans*. *Jurnal Pustaka Kesehatan*, vol. (no.).

Sari, F. P., dan S. M. Sari. 2011. Ekstraksi Zat Aktif Antimikroba dari Tanaman Yodium (*Jatropha multifida Linn*) sebagai Bahan Baku Alternatif Antibiotik Alami. *Skripsi*. Semarang: Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

Schachner, L. A., dan Hansen. 2011. *Pediatric Dermatology*. China: Mosby Elsevier.

Schalock P.C., J. T. S. Hsu, dan K. Arndt. 2012. *Lippicott's Primary Care Dermatology*. Philadelphia: Lippicott William & Walkins.

Scully, C., O. Paes de Almeida, J. Bagan, P. Diz Dios, dan A. Mosqueda Taylor. 2010. *Oral Medicine and Pathology at a Glance*. United Kingdom: Blackwell Publishing Limited.

Seleshe, S., L. Jong Seok, dan K. Suk Nam. 2017. Evaluation Antioxidant and Antimicrobial Activities of Ethanol Extract of Three Kinds Strawberries. *Journal Korean Society of Food Science and Nutrition*. 22(3) : 203-210.

Selvia, E., H. Aulia Abdul dan W. Endang Sri. 2014. Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Ethanol Stroberi (*Fragaria vesca Linn*) terhadap *Staphylococcus epididimis*. *Majalah Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya*. 1(2): 81-84.

Shahzad, M., R. Faraz, dan A. Sattar. 2014. Angular Cheilitis: Case Report and Literature Review. *Pakistan Oral and Dental Journal*. 34(4): 597-599

- Sitorus, T. E., S. Purwaningsih, dan M. Retno. 2012 Antibacterial of Effect Strawberry (*Fragaria x ananassa*) Extract on Pathogenic Serotype 1-11 *Eschericia coli* Revealed Using Dilution Method. *Journal Department of Microbiology*. 48(4):167-172.
- Smith A. J., M. S. Jackson, dan J. Bagg. 2001. The Ecology of *Staphylococcus* Species in the Oral Cavity. *J. Med. Journal Microbiol The Pathological Society of Great Britain and Ireland*. 50: 940-946.
- Sriwahyuni, H. 2017. Incidence and Distribution of Angular Cheilitison October-December 2015 at Dental Hospital of Jember University. *E-journal Pustaka*. 5(1): 120-126.
- Sumarlin, L. O., S. Agik, M. Rahminiwati, A. Satyaningtijas, D. Sukandar, A. T. Nugraha dan I. Amalia. 2016. The Ability of Namnam (*Cynometra cauliflora*) Leafs Extract as Antidiabetic Agent Through α -Glucosidase Inhibition on Several Extraction Stages. *International Journal of Sciences Basic and Applied Research (IJSBAR)*. 30(2).
- Syahrurachman, A., A. Chatim, A. Soebandrio, Karuniawati, A. Santoso, dan Harun. 2010. *Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran*. Edisi revisi. Jakarta: Binarupa Aksara Publishers.
- Syafira, Nakita L. 2018. Daya Antibakteri Ekstrak Minyak Atsiri Rimpang Temulawak (*Curcuma Xanthorrhiza Roxb.*) terhadap Pertumbuhan Enterococcus Faecalis dan Fusobacterium Nucleatum. *Skripsi*. Jember: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.
- Syarifuddin, N. I., Badruzsaufari dan M. Ni'mah. 2014. Perbandingan Daya Hambat Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Katsuri (*Mangifera casturi Kosterm*) dengan Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle L.*) terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans* 2302-Unr Secara *In Vitro*. *Jurnal Pharmascience*, 1(2):46-53.
- Taylor, P. W., J. H. Miller, dan P. D. Stapleton. 2005. Antimicrobial Properties of Green Tea Catechins. *Food Science and Technology Bulletin Functional Foods*. (2):71-81.

- Tampedje, A. A. D., J. S. B. Tuda, Michael, dan A. Leman. 2016. Uji Efek Antibakteri Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* Linn.) terhadap Pertumbuhan Koloni *Streptococcus mutans*. *Pharmakon Jurnal Ilmiah Farmasi*. 5(3): 222-228.
- Todar, K. 1998. *Bacteriology 330 Lecture Topics: Staphylococcus*. Madison: University of Wisconsin Department of Bacteriology.
- Tuntun, M. 2016. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kesehatan*. 7 (3): 497-502
- Ulanowska K., Tkaczyk, Konopa, dan W. Egrzyn. 2006. Differential Antibacterial Activity of Genistein Arising From Global Inhibition of DNA, RNA and Protein Synthesis in Some Bacterial Strains. *Journal Archives of Microbiology*. 184: 8- 271.
- Ulpiyah, Z. 2018. Daya Hambat Ekstrak Daun Namnam (*Cynometra cauliflora* L.) terhadap Pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis*. *Skripsi*. Jember: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.
- Umar, A., D. Krihariyani, dan D. Titik Mutiarahati. 2012. Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Binahong (*Andrographis foliosa* (TEN) steenis) terhadap Kesembuhan Luka Infeksi *Staphylococcus aureus* pada Mencit. *Jurnal Analis Kesehatan Sains*. 1(2): 1-8.
- Warsa, U.C. 1994. *Buku Ajar Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: EGC.
- Widianto, S. 2017. Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol 70% Stroberi (*Fragaria annanassa duchesne*) terhadap Kerusakan Morfolgi Hepar Mencit yang diinduksi Parasetamol Dosis Toksik. *Skripsi*. Surakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Wulandari. 2011. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Stroberi (*Fragaria x ananassa*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* Multiresisten Antibiotik. *Skripsi*. Surakarta: Program Studi Pendidikan Kimia Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Negeri Surakarta.

Yusran, A., Z. Nazaruddin, dan E. Marlina. 2011. Efikasi Terapi Angular Cheilitis di Bagian Ilmu Penyakit Mulut Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin Berdasarkan Prinsip Kausatif. *Skripsi*. Makassar: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin Makassar.



LAMPIRAN

Lampiran A. Surat Keterangan Identifikasi Buah Stroberi



LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA
(INDONESIAN INSTITUTE OF SCIENCES)
BALAI KONSERVASI TUMBUHAN
KEBUN RAYA PURWODADI
Jl. Raya Surabaya - Malang Km. 65 Purwodadi - Pasuruan 67163
Telp. (+62 343) 615033, Faks. (+62 341) 426046
website : <http://www.krpurwodadi.lipi.go.id>



SURAT KETERANGAN IDENTIFIKASI TUMBUHAN

No: 1171 /IPH.06/HM/VIII/2018

Kepala Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi LIPI dengan ini menerangkan bahwa material tumbuhan yang dibawa oleh:

Nama : Meryam Suvi Nur Fitria
NIM : 151610101041
Instansi : Fakultas Kedokteran, Gigi Universitas Jember
Tanggal material diterima : 16 Agustus 2018

Telah diidentifikasi/determinasi berdasarkan koleksi herbarium dan koleksi kebun serta referensi ilmiah, dengan hasil sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Division : Magnoliophyta
Class : Magnoliopsida
Subclass : Rosidae
Ordo : Rosales
Family : Rosaceae
Genus : Fragaria
Species : *Fragaria vesca* L.

Referensi:

1. Backer CA & Bakhuizen van den Brink RC. 1968 Flora of Java Vol.I. NVP Noordhoff, Groningen, The Netherlands. Hal. 517
2. Cronquist A. 1981. An Integrated System of Classification of Flowering Plants. Columbia University Press, New York, USA. Hal. XV
3. E.W.M.Verheij dan R.E . Coronel. 1992 (esd) PROSEA (Plants Resources of South-East Asia) No 2; Edible fruits and nuts, Hal. 171

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Purwodadi, 27 Agustus 2018

An. Kepala

Kepala Seksi Eksplorasi dan Koleksi Tumbuhan



D. Sugeng Budiharta, M.Sc

Lampiran B. Surat Keterangan Identifikasi *S. aureus*

LABORATORIUM MIKROBIOLOGI
BAGIAN BIOMEDIK KEDOKTERAN GIGI
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER

SURAT KETERANGAN
No. 0154/MIKRO/S.KET/2018

Sehubungan dengan keperluan identifikasi mikroorganisme, maka kami menerangkan bahwa mahasiswa berikut:

Nama : Meryam Suvi Nur Fitria
NIM : 151610101041
Fakultas : Kedokteran Gigi
Keperluan : Penelitian

Telah melakukan uji identifikasi terhadap isolat bakteri *Staphylococcus aureus* dengan menggunakan pengecatan Gram dan diamati secara mikroskopis menunjukkan hasil *coccus*, gram positif dan tidak terkontaminasi.

Jember, 2018

Mengetahui,

Kepala Bagian Biomedik Kedokteran Gigi

Penanggung Jawab Lab. Mikro

(drg. Amandia Dewi Permana Shita, M. Biomed)

NIP. 198006032006042002

(drg. Pujiana Endah Lestari, M. Kes)

NIP. 197608092005012002

Lampiran C. Perhitungan Pengenceran Ekstrak Buah Stroberi (*Fragaria vesca Linn*)

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

Keterangan:

V1 : Volume awal ekstrak buah stroberi

M1 : Konsentrasi awal ekstrak buah stroberi

V2 : Volume akhir ekstrak buah stroberi

M2 : Konsentrasi akhir ekstrak buah stroberi

Cara pengencerannya yaitu:

1. Untuk memperoleh ekstrak buah stroberi konsentrasi 80% sebanyak 2000 μ l:

$$\begin{aligned} 100\% \times V1 &= 80\% \times 2000 \mu\text{l} \\ V1 &= 1600 \mu\text{l} \end{aligned}$$

Volume pelarut yang ditambahkan adalah

$$\begin{aligned} V2 - V1 &= 2000 - 1600 \\ &= 400 \mu\text{l} \text{ akuades} \end{aligned}$$

Maka, untuk mendapatkan ekstrak buah stroberi konsentrasi 80% diperoleh dengan cara menambahkan larutan akuades sebanyak 400 μ l ke dalam 1600 μ l ekstrak buah stroberi konsentrasi 100%.

2. Untuk memperoleh ekstrak buah stroberi konsentrasi 40% sebanyak 2000 μ l:

$$\begin{aligned} 100\% \times V1 &= 40\% \times 2000 \mu\text{l} \\ V1 &= 800 \mu\text{l} \end{aligned}$$

Volume pelarut yang ditambahkan adalah

$$\begin{aligned} V2 - V1 &= 2000 - 800 \\ &= 1200 \mu\text{l} \text{ akuades} \end{aligned}$$

Maka, untuk mendapatkan ekstrak buah stroberi konsentrasi 40% diperoleh dengan cara menambahkan larutan akuades sebanyak 800 μ l ke dalam 1200 μ l ekstrak buah stroberi konsentrasi 100%.

3. Untuk memperoleh ekstrak buah stroberi konsentrasi 20% sebanyak 2000 μ l:

$$\begin{aligned} 100\% \times V1 &= 20\% \times 2000 \mu\text{l} \\ V1 &= 400 \mu\text{l} \end{aligned}$$

Volume pelarut yang ditambahkan adalah

$$V_2 - V_1 = 2000 - 400$$

$$= 1600 \mu\text{l akuades}$$

Maka, untuk mendapatkan ekstrak buah stroberi konsentrasi 20% diperoleh dengan cara menambahkan larutan akuades sebanyak 1600 μl ke dalam 400 μl ekstrak buah stroberi konsentrasi 100%.

Lampiran D. Perhitungan Pembuatan Ekstrak Buah Stroberi

Perhitungan ekstrak buah stroberi (*Fragaria vesca L.*) didapatkan dari:

Buah Stroberi	: 2 kg
Serbuk Stroberi	: 128,05 g
Ekstrak Stroberi	: 63,41 g

Lampiran E. Penghitungan Rendemen Ekstrak Buah Stroberi

Rendemen ekstrak dihitung dengan rumus sebagai berikut (Prestiandari, 2018):


$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Berat ekstrak kental (g)}}{\text{Berat simplisia awal (g)}} \times 100\%$$




$$\begin{aligned} \text{Rendemen} &= \frac{63,41}{128,05} \times 100\% \\ &= 49,52\% \end{aligned}$$

Jadi hasil rendemen ekstrak buah stroberi sebesar 49,52 %

Lampiran F. Dokumentasi Penelitian

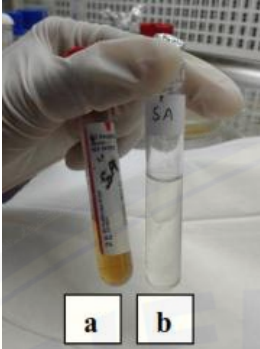
F.1 Pembuatan Ekstrak Buah Stroberi

	Gambar	Keterangan
Gambar 6.1		Buah stroberi sebanyak 2 kg dicuci bersih dengan air mengalir lalu dikering anginkan.



Gambar 6.2		Buah stroberi dipotong kecil-kecil dan diletakkan pada loyang yang telah dilapisi aluminium foil.
Gambar 6.3		Buah stroberi dioven pada suhu 50°C selama 5 hari sampai kering.
Gambar 6.4		Buah stroberi kering dihaluskan dengan blender lalu dilakukan pengayakan.


Gambar 6.5	<p>(a)</p>  <p>(b)</p> 	<p>(a) Serbuk kasar simplisia buah storberi</p> <p>(b) Serbuk halus simplisia buah stroberi</p>
Gambar 6.6		Bubuk halus direndam dengan etanol 96% selama 72 jam dalam toples tertutup dan diaduk secara manual sampai homogen setiap 24 jam.
Gambar 6.7		Hasil maserasi disaring dengan menggunakan kertas saring.
Gambar 6.8		Etanol diuapkan menggunakan <i>rotary evaporator</i> selama 5 jam.

F.2 Pembuatan Suspensi bakteri *S. aureus*

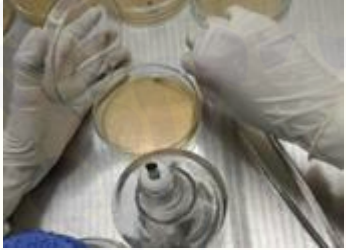


Gambar 6.8		<p>a. Suspensi bakteri <i>S. aureus</i> sebelum diencerkan.</p> <p>b. Suspensi bakteri <i>S. aureus</i> setelah diencerkan dengan akuades steril hingga mencapai 0,5 standar McFarland.</p>
---------------	---	---

F.3 Pembuatan Media *Meuller-Hinton Agar (MHA)*

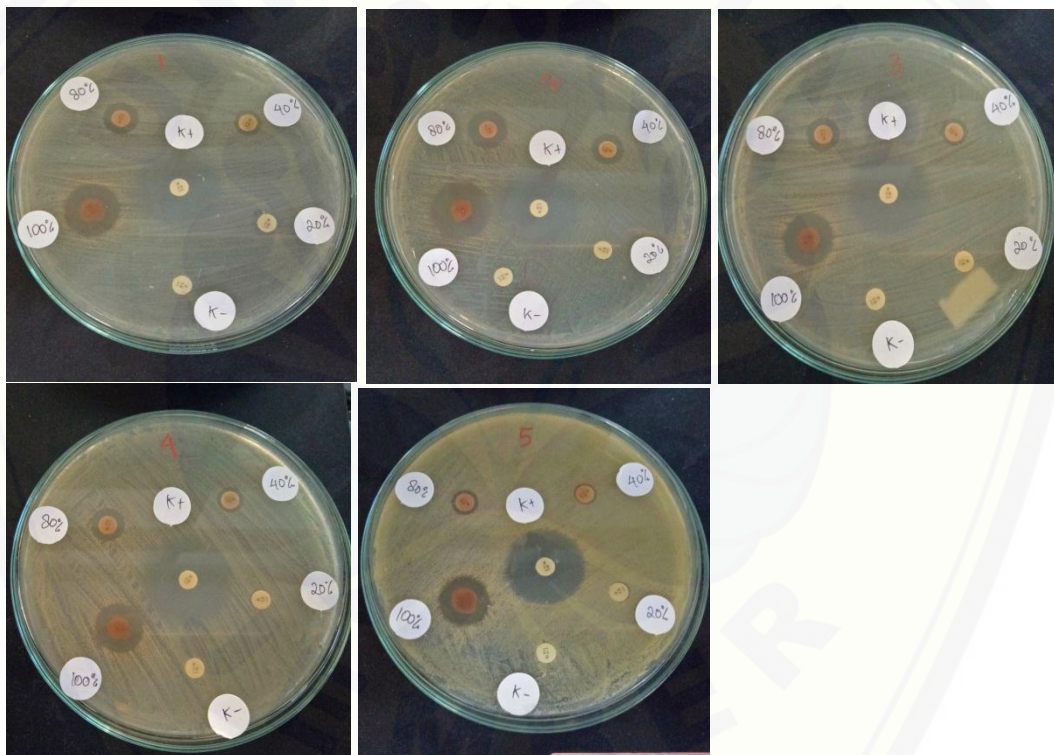
Gambar 6.9		3,8 gram bubuk <i>Meuller-Hinton Agar (MHA)</i> dicampur dengan 100 ml akuades dan diaduk menggunakan <i>hotplate stirrer</i> .
Gambar 6.10		Liquid agar pada botol dipanaskan dalam air mendidih di <i>waterbath</i> sampai homogen.

Gambar 6.11		Liquid agar dituangkan pada <i>petridish</i> hingga kedalaman 4 mm dan biarkan mengeras pada suhu kamar.
----------------	---	--

F.4 Tahap Perlakuan

Gambar 6.12		Pemberian suspensi bakteri pada media <i>MHA</i> dengan metode <i>streaking</i> dari ujung ke ujung <i>petridish</i> menggunakan <i>cotton swab</i> .
Gambar 6.13		Meletakkan <i>disc</i> atau cakram pada media biakan dengan menggunakan pinset steril.
Gambar 6.14		<i>Petridish</i> dimasukkan dalam desikator dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C

F.5 Pengukuran Diameter Zona Hambat



Keterangan: (1) 6 kelompok perlakuan pada *petridish* 1; (2) 6 kelompok perlakuan pada *petridish* 2; (3) 6 kelompok perlakuan pada *petridish* 3; (4) 6 kelompok perlakuan pada *petridish* 4; (5) 6 kelompok perlakuan pada *petridish* 5.

Lampiran G. Alat dan Bahan
G.1 Alat Penelitian







Keterangan:

- | | |
|-----------------------|----------------------|
| 1) Petridish | 19) Alumunium foil |
| 2) Disposable syringe | 20) Microtube |
| 3) Filter syringe | 21) Desikator |
| 4) Laminar flow | 22) Mikropipet |
| 5) Autoclave | 23) Yellow tip |
| 6) Ose | 24) Blue tip |
| 7) Oven | 25) Blender |
| 8) Tabung reaksi | 26) Saptula kaca |
| 9) Rotary evaporator | 27) Bunsen |
| 10) Timbangan digital | 28) Korek api |
| 11) Jangka sorong | 29) Water bath |
| 12) Vortex | 30) Hotplate stirrer |
| 13) Kertas label | 31) Mikroskop |
| 14) Spidol | 32) Spektrofotometer |
| 15) Inkubator | 33) Handscoon |
| 16) Cotton swab | 34) Masker |

17) Wadah tertutup

35) Tisu

18) Gelas ukur

36) Neraca analitik

G.2 Bahan Penelitian



Keterangan:

1. Media MHA (*Meuller-Hinton Agar*)
2. Media MHB (*Meuller-Hinton Broth*)
3. Akuades steril
4. Bakteri *Staphylococcus aureus*
5. Simplisia *Fragaria vesca* Linn
6. Ekstrak *Fragaria vesca* Linn
7. Asam fusidat
8. *Blank paper disc*
9. Larutan saline steril
10. Etanol 96%

Lampiran H. Data Penelitian

<i>Petridish</i>	Pengamat	S20	S40	S80	S100	K(+)	K(-)
1	1	6,8	9,6	11,9	17,8	24	0,00
	2	6,4	9,3	11,9	18,4	22,6	0,00
	3	6,9	8,9	11,1	17,3	23,7	0,00
Rerata		6,7	9,27	11,63	17,83	23,43	0,00
2	1	6,9	10,8	13,6	18,5	24,7	0,00
	2	6,7	11,7	13,7	20,4	25,4	0,00
	3	6,4	10,8	13	19	25	0,00
Rerata		6,67	11,1	13,43	19,3	25,03	0,00
3	1	7,2	8,9	11,5	16,8	23,8	0,00
	2	6,4	9,5	11,4	16,3	22,9	0,00
	3	6,9	9,4	11,4	16,8	22,6	0,00
Rerata		6,83	9,27	11,43	16,63	23,1	0,00
4	1	7,4	9,2	11,4	16,20	25,6	0,00
	2	7,4	9,3	11,7	16,20	25,5	0,00
	3	7,7	9,6	11,6	16,10	24	0,00
Rerata		7,5	9,37	11,57	16,17	25,03	0,00
5	1	6,4	8,1	10,2	16,2	24,3	0,00
	2	6,6	8	9,2	16,3	25	0,00
	3	6,4	8	9,4	16	25	0,00
Rerata		6,47	8,03	9,6	16,17	24,77	0,00

Lampiran I. Analisis Data**I.1 Hasil Uji Normalitas dengan *Kolmogorov-Smirnov*****Tests of Normality^b**

	KELOMPOK	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
NILAI	KONTROL POSITIF	,302	5	,155	,802	5	,085
	KONSENTRASI 20%	,300	5	,161	,846	5	,184
	KONSENTRASI 40%	,315	5	,119	,887	5	,343
	KONSENTRASI 80%	,271	5	,200*	,915	5	,496
	KONSENTRASI 100%	,268	5	,200*	,850	5	,194

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

b. NILAI is constant when KELOMPOK = KONTROL NEGATIF. It has been omitted.

I.2 Hasil Uji Homogenitas dengan *Levene Test*

Test of Homogeneity of Variances

NILAI

Levene Statistic	df 1	df 2	Sig.
2,229	5	24	,084

I.3 Hasil Uji Parametrik Menggunakan *One Way Anova*

ANOVA

NILAI

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1771,378	5	354,276	361,287	,000
Within Groups	23,534	24	,981		
Total	1794,912	29			

I.4 Hasil Uji *LSD (Least Significant Differences)*

Multiple Comparisons

Dependent Variable: NILAI

LSD

(I) KELOMPOK	(J) KELOMPOK	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
KONTROL NEGATIF	KONTROL POSITIF	-24,27333*	,62629	,000	-25,5659	-22,9807
	KONSENTRASI 20%	-6,83333*	,62629	,000	-8,1259	-5,5407
	KONSENTRASI 40%	-9,40667*	,62629	,000	-10,6993	-8,1141
	KONSENTRASI 80%	-11,53333*	,62629	,000	-12,8259	-10,2407
	KONSENTRASI 100%	-17,22000*	,62629	,000	-18,5126	-15,9274
KONTROL POSITIF	KONTROL NEGATIF	24,27333*	,62629	,000	22,9807	25,5659
	KONSENTRASI 20%	17,44000*	,62629	,000	16,1474	18,7326
	KONSENTRASI 40%	14,86667*	,62629	,000	13,5741	16,1593
	KONSENTRASI 80%	12,74000*	,62629	,000	11,4474	14,0326
	KONSENTRASI 100%	7,05333*	,62629	,000	5,7607	8,3459
KONSENTRASI 20%	KONTROL NEGATIF	6,83333*	,62629	,000	5,5407	8,1259
	KONTROL POSITIF	-17,44000*	,62629	,000	-18,7326	-16,1474
	KONSENTRASI 40%	-2,57333*	,62629	,000	-3,8659	-1,2807

	KONSENTRASI 80%	-4,70000*	,62629	,000	-5,9926	-3,4074
	KONSENTRASI 100%	-10,38667*	,62629	,000	-11,6793	-9,0941
KONSENTRASI 40%	KONTROL NEGATIF	9,40667*	,62629	,000	8,1141	10,6993
	KONTROL POSITIF	-14,86667*	,62629	,000	-16,1593	-13,5741
	KONSENTRASI 20%	2,57333*	,62629	,000	1,2807	3,8659
	KONSENTRASI 80%	-2,12667*	,62629	,002	-3,4193	-,8341
	KONSENTRASI 100%	-7,81333*	,62629	,000	-9,1059	-6,5207
KONSENTRASI 80%	KONTROL NEGATIF	11,53333*	,62629	,000	10,2407	12,8259
	KONTROL POSITIF	-12,74000*	,62629	,000	-14,0326	-11,4474
	KONSENTRASI 20%	4,70000*	,62629	,000	3,4074	5,9926
	KONSENTRASI 40%	2,12667*	,62629	,002	,8341	3,4193
	KONSENTRASI 100%	-5,68667*	,62629	,000	-6,9793	-4,3941
KONSENTRASI 100%	KONTROL NEGATIF	17,22000*	,62629	,000	15,9274	18,5126
	KONTROL POSITIF	-7,05333*	,62629	,000	-8,3459	-5,7607
	KONSENTRASI 20%	10,38667*	,62629	,000	9,0941	11,6793
	KONSENTRASI 40%	7,81333*	,62629	,000	6,5207	9,1059
	KONSENTRASI 80%	5,68667*	,62629	,000	4,3941	6,9793

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.