



**DAYA HAMBAT ANTIBAKTERI EKSTRAK BUAH
CEPLUKAN (*Physalis minima* L) TERHADAP PERTUMBUHAN
Porphyromonas gingivalis SECARA IN VITRO**

SKRIPSI

Oleh
Shela Annisa' Agustina
NIM 151610101050

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER
2019**



**DAYA HAMBAT ANTIBAKTERI EKSTRAK BUAH
CEPLUKAN (*Physalis minima* L) TERHADAP PERTUMBUHAN
Porphyromonas gingivalis SECARA IN VITRO**

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
Shela Annisa' Agustina
NIM 151610101050

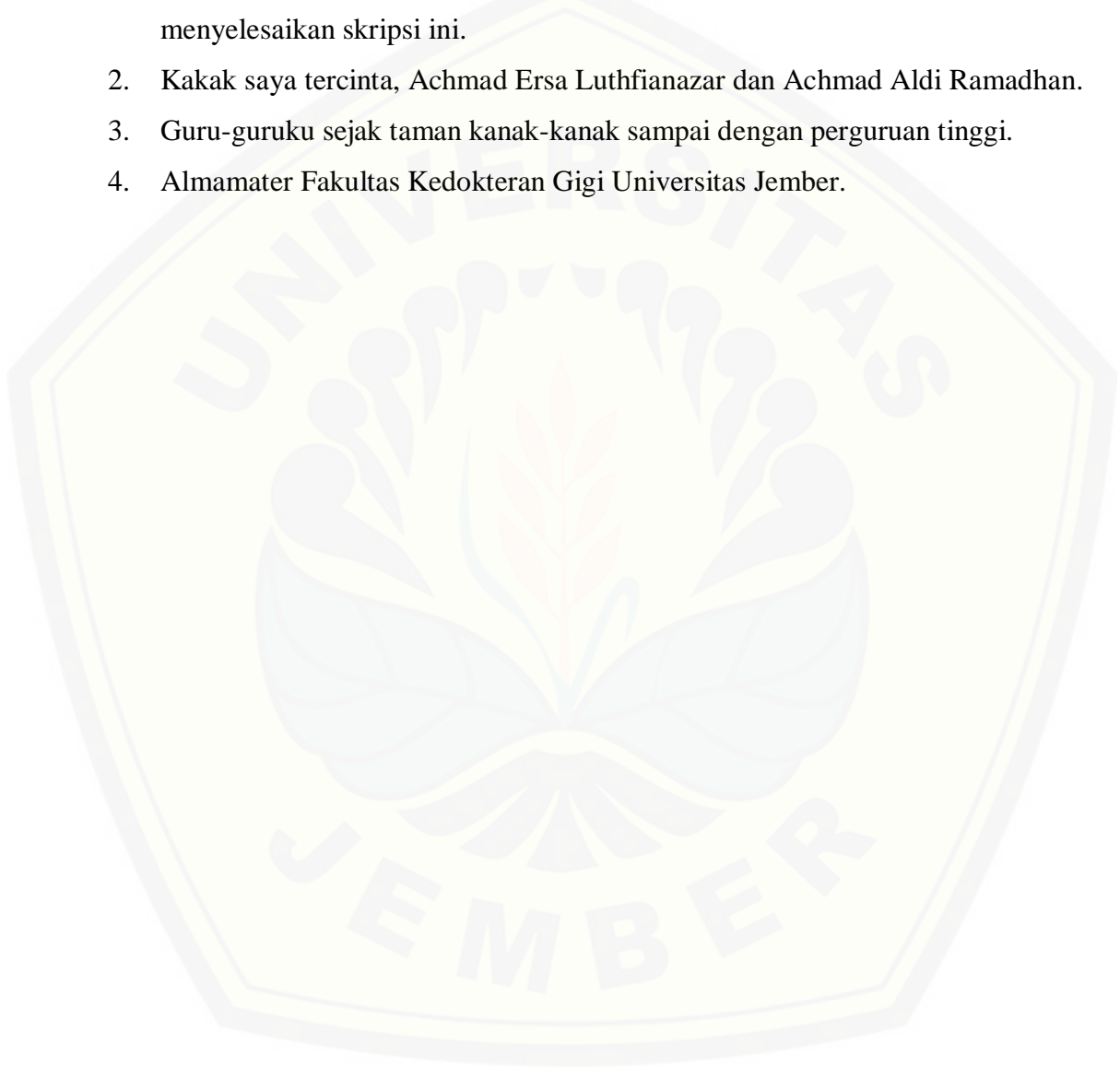
**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER**

2019

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ayahanda Slamet Hariyadi dan Ibunda Ermila yang selalu mengalunkan doa tanpa lelah, mengalirkan dukungan tanpa henti sehingga saya bisa menyelesaikan skripsi ini.
2. Kakak saya tercinta, Achmad Ersu Luthfianazar dan Achmad Aldi Ramadhan.
3. Guru-guruku sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi.
4. Almamater Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.



MOTTO

Dan Katakanlah:”Bekerjalah kamu, Maka Allah dan Rasul-Nya serta orang-orang mukmin akan melihat pekerjaanmu itu, dan kamu akan dikembalikan kepada-Nya yang mengetahui akan yang ghaib dan yang nyata, lalu diberitakan-Nya kepada kamu apa yang telah kamu kerjakan (terjemahan Q.S. At-taubah: 105) *)



*) Departemen Agama Republik Indonesia. 2009. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Jakarta: Pustaka al-Fatih

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Shela Annisa' Agustina

NIM : 151610101050

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Daya Hambat Antibakteri Ekstrak Buah Ceplukan (*Physalis minima* L.) terhadap Pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis* Secara In Vitro” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, 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 di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 21 Mei 2019

Yang menyatakan,

Shela Annisa' Agustina

NIM 151610101050

SKRIPSI

**DAYA HAMBAT ANTIBAKTERI EKSTRAK BUAH
CEPLUKAN (*Physalis minima L*) TERHADAP PERTUMBUHAN
Porphyromonas gingivalis SECARA IN VITRO**

Oleh

Shela Annisa' Agustina

NIM 151610101050

Pembimbing :

Dosen Pembimbing Utama : drg. Melok Aris Wahyukundari, M.Kes., Sp. Perio

Dosen Pembimbing Anggota : drg. Pudji Astuti, M.Kes.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Daya Hambat Antibakteri Ekstrak Buah Ceplukan (*Physalis minima* L.) terhadap Pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis* Secara In Vitro” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember pada:

hari, tanggal : Selasa, 21 Mei 2019

tempat : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Penguji Ketua,

Penguji Anggota,

drg. Tantin Ermawati, M. Kes

NIP 198003222008122003

drg. Peni Pujiastuti, M.Kes

NIP 196705171996012001

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

drg. Melok Aris Wahyukundari, M.Kes., Sp. Perio

NIP 197104092005012002

drg. Pudji Astuti, M.Kes

NIP 196810201996012001

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Kedokteran Gigi

Universitas Jember,

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

NIP 196901121996011001

RINGKASAN

Daya Hambat Antibakteri Ekstrak Buah Ceplukan (*Physalis minima* L.) terhadap Pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis* Secara In Vitro; Shela Annisa' Agustina, 151610101050; 2018; 83 halaman; Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Penyakit periodontal merupakan penyakit yang disebabkan oleh inflamasi pada jaringan periodontal yang diakibatkan oleh infeksi bakteri sehingga terjadi kerusakan progresif. Penyebab utama penyakit periodontal adalah adanya akumulasi plak pada permukaan gigi. Dari beberapa bakteri plak, *Porphyromonas gingivalis* merupakan salah satu *key pathogen* penyebab penyakit periodontal. Pelaksanaan perawatan periodontal seringkali terjadi rekolonisasi bakteri setelah dilakukannya terapi periodontal, sehingga perlu adanya pencegahan melalui terapi pemeliharaan dengan kontrol plak menggunakan bahan antibakteri.

Chlorhexidine termasuk obat kumur yang mempunyai sifat bakterisid dan bakteriostatik, namun pemakaiannya dalam jangka waktu yang lama memiliki efek samping berupa sensasi terbakar, perubahan persepsi rasa dan munculnya noda pada gigi. Salah satu cara untuk meminimalisir hal tersebut yaitu dengan memanfaatkan buah ceplukan (*Physalis minima* L) yang memiliki kandungan senyawa aktif seperti fisalin, flavonoid, alkaloid, saponin, dan tanin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi daya hambat ekstrak buah ceplukan (*Physalis minima* L.) terhadap pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis* secara in vitro.

Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratoris dengan rancangan penelitian *the post test only control group design*. Penelitian ini menggunakan ekstrak buah ceplukan (*Physalis minima* L.) dengan pengenceran 100%, 50%, 25%, 12,5% dan 6,25%. Kontrol positif yang digunakan adalah *chlorhexidine gluconate* 0,2% dan kontrol negatif *aquadest steril*. Kertas cakram (*blank disc 5 mm*) sebanyak 28 buah, masing-masing ditetesi 20 µl ekstrak buah ceplukan, kontrol positif dan kontrol negatif kemudian diletakkan pada permukaan media BHI-A yang telah diinokulasi *P. gingivalis*. Inkubasi dilakukan di dalam *desicator*

selama 24 jam pada suhu 37°C. Selanjutnya dilakukan pengukuran zona hambat menggunakan jangka sorong digital.

Analisis data dilakukan dengan menggunakan uji normalitas, uji homogenitas, uji *Kruskal Wallis* dan uji *Mann Withney*. Uji normalitas yang digunakan adalah *Saphiro-Wilk* yang menunjukkan bahwa data terdistribusi normal. Uji homogenitas menggunakan uji *Levene* yang menunjukkan data tidak homogen sehingga analisis data dilanjutkan dengan uji *Kruskal Wallis*. Hasil uji tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan pada kelompok penelitian. Uji yang digunakan selanjutnya adalah uji *Mann Withney* yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok perlakuan kecuali pada kelompok ekstrak buah ceplukan konsentrasi 6,25% dengan kelompok ekstrak buah ceplukan konsentrasi 12,5% dan 25%, antara kelompok ekstrak buah ceplukan konsentrasi 12,5% dengan kelompok ekstrak buah ceplukan konsentrasi 25% dan 50%, serta pada kelompok ekstrak buah ceplukan konsentrasi 25% dengan kelompok ekstrak buah ceplukan konsentrasi 50%. Kesimpulan pada penelitian ini adalah buah ceplukan (*Physalis minima* L.) memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan *P. gingivalis* dengan daya hambat terbesar yaitu pada konsentrasi 100%.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Daya Hambat Antibakteri Ekstrak Buah Ceplukan (*Physalis minima* L.) terhadap Pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis* Secara In Vitro”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Allah SWT karena berkat kuasa dan kehendaknya penulis diberi kekuatan jasmani dan rohani, kesabaran, ketabahan, kelancaran dan kemudahan;
2. Orang tua saya tercinta, Ayahanda Slamet Hariyadi dan Ibunda Ermila karena kasih sayang, doa yang tak henti mengalir, motivasi, dukungan dan saran-saran;
3. drg. R. Rahardyan Parnaadji, M.Kes., Sp. Pros, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember;
4. drg. Melok Aris Wahyukundari, M.Kes., Sp. Perio, selaku Dosen Pembimbing Utama dan Dosen Pembimbing Akademik, serta drg. Pudji Astuti selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah meluangkan waktu dalam memberikan bimbingan dan motivasi dengan penuh kesabaran sehingga skripsi ini terselesaikan;
5. drg. Tantin Ermawati, M.Kes., selaku Dosen Penguji Ketua dan drg. Peni Pujiastuti, M.Kes., selaku Dosen Penguji Anggota yang telah memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini;
6. Kakak tersayang, Achmad Ersaluthfianazar dan Achmad Aldi Ramadhan yang telah memberikan dukungan untuk menyelesaikan skripsi ini;
7. Staf Laboratorium Tanaman Fakultas Pertanian Politeknik Negeri Jember, Bapak Ujang yang telah memberikan waktu dan bantuannya;
8. Staf Laboratorium Bioscience RSGM Universitas Jember, Mas Erwan yang telah memberikan waktu, bantuan dan motivasinya;

9. Staf Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember, Ibu Indri yang telah meluangkan waktu dan bantuannya sehingga penelitian dapat berjalan lancar dan skripsi dapat terselesaikan;
10. Teman seperjuangan skripsi: Ogis, Leni, Meryam, Rindang dan Anisa atas kerjasama, motivasi, dan bantuannya;
11. Teman-teman kost : Erryska, Kind, Nia, Anggi, Kezia, Aluf Mbak Leo dan Mbak Novia yang selalu memberikan semangat dan dukungan;
12. Teman-teman siaga satu : Okta, Besty, Salsa, Maya, Mega, Nosya, Hanna, Mia, Fiolina, Sania, Firyal dan Inge yang selalu memberikan semangat, motivasi dan dukungan untuk menyelesaikan skripsi ini;
13. Teman-teman seperjuangan Fakultas Kedokteran Gigi angkatan 2015 atas dukungan, motivasi dan kerjasama selama ini;
14. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 25 April 2019

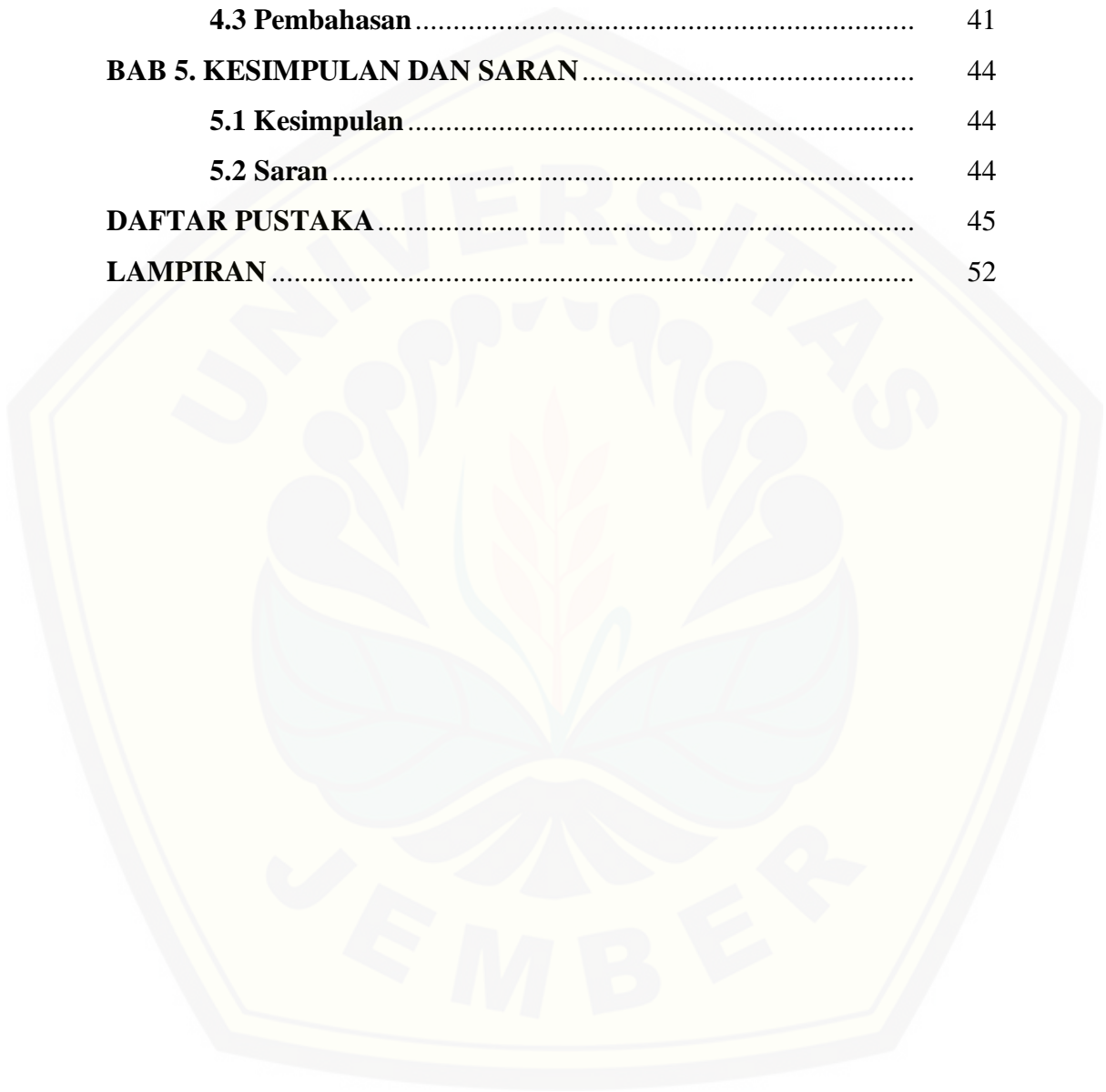
Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penyakit Periodontal	5
2.2 <i>P. gingivalis</i>	7
2.2.1 Klasifikasi <i>P. gingivalis</i>	7
2.2.2 Morfologi <i>P. gingivalis</i>	7
2.2.3 Metabolisme <i>P. gingivalis</i>	8
2.2.4 Invasi dan virulensi <i>P. gingivalis</i>	8
2.3 Tanaman Ceplukan (<i>Physalis minima L.</i>)	11
2.3.1 Klasifikasi Tanaman Ceplukan	11
2.3.2 Morfologi Tanaman Ceplukan	11
2.3.3 Manfaat Tanaman Ceplukan	12
2.3.4 Buah Ceplukan	13

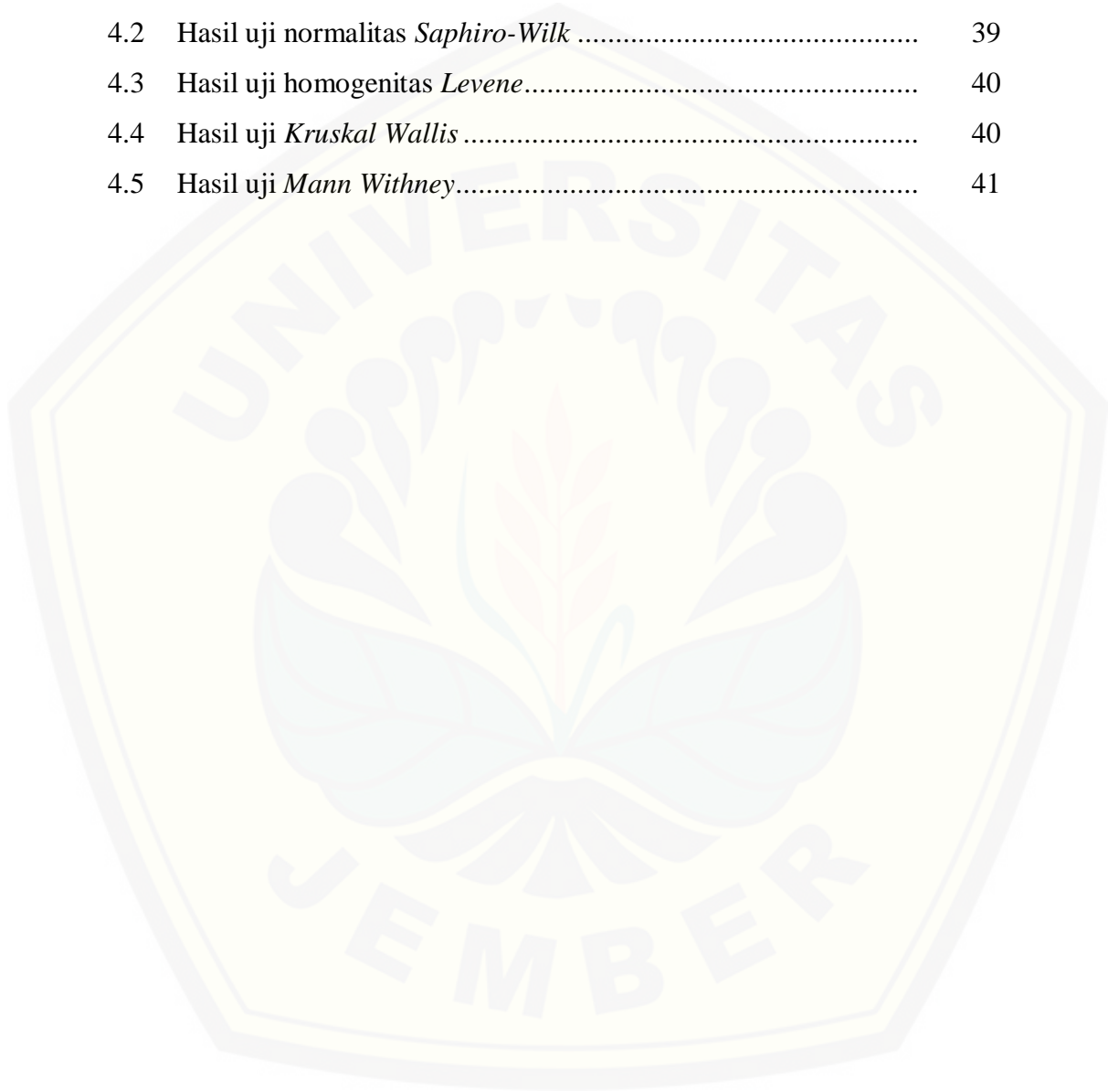
2.3.5 Kandungan Buah Ceplukan.....	14
2.4 Antibakteri.....	17
2.5 Chlorhexidine	18
2.6 Pelarut.....	18
2.7 Uji Aktivitas Antibakteri.....	19
2.8 Daya Hambat Antibakteri.....	20
2.9 Kerangka Konsep.....	22
2.10 Hipotesis.....	24
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	25
3.1 Jenis dan Rancangan Penelitian	25
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	25
3.3 Variabel Penelitian	25
3.3.1 Variabel Bebas.....	25
3.3.2 Variabel Terikat.....	25
3.3.3 Variabel Terkendali	25
3.4 Definisi Operasional	26
3.4.1 Ekstrak Buah Ceplukan.....	26
3.4.2 <i>Porphyromonas gingivalis</i>	26
3.4.3 Daya Hambat Ekstrak Buah Ceplukan	26
3.4.4 Kriteria Buah Ceplukan	26
3.5 Sampel Penelitian	27
3.5.1 Kelompok Penelitian.....	27
3.5.2 Jumlah Sampel Penelitian	27
3.6 Alat dan Bahan Penelitian.....	28
3.6.1 Alat	28
3.6.2 Bahan	28
3.7 Prosedur Penelitian	29
3.7.1 Tahap Persiapan.....	29
3.7.2 Tahap Uji Daya Antibakteri.....	33
3.7.3 Tahap Pengukuran Zona Hambat	34
3.8 Analisis Data.....	35

3.9 Alur Penelitian	36
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1 Hasil Penelitian	37
4.2 Analisis Data	39
4.3 Pembahasan	41
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	44
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN	52



DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Analisis fitokimia dari ekstrak tanaman.....	16
4.1 Nilai rata-rata diameter zona hambat ekstrak buah ceplukan	38
4.2 Hasil uji normalitas <i>Saphiro-Wilk</i>	39
4.3 Hasil uji homogenitas <i>Levene</i>	40
4.4 Hasil uji <i>Kruskal Wallis</i>	40
4.5 Hasil uji <i>Mann Withney</i>	41



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1	Gambaran klinis gingivitis 5
2.2	Bakteri <i>P.gingivalis</i> dengan pembesaran 1000x 8
2.3	Struktur membran luar <i>P. gingivalis</i> 9
2.4	Skema struktur lipopolisakarida dari membran luar <i>P. gingivalis</i> 10
2.5	Tanaman ceplukan 12
2.6	Buah ceplukan 13
2.7	Perbandingan buah ceplukan dengan bulir jagung 14
2.8	Struktur dari salah satu jenis flavonoid..... 14
2.9	Struktur dari salah satu jenis kelas alkaloid 15
2.10	Struktur dari salah satu jenis tanin 15
2.11	Struktur dari salah satu jenis saponin 16
2.12	Struktur kimia dari fisalin 17
2.13	Struktur kimia dari etanol..... 19
2.14	Pengukuran zona hambat..... 21
2.15	Salah satu gambaran zona hambat yaitu <i>double zone</i> 21
2.16	Kerangka konsep..... 21
3.1	Buah Ceplukan 26
3.2	Pengenceran konsentrasi ekstrak buah ceplukan..... 30
3.3	Tahap perlakuan dengan metode cakram..... 32
3.4	Cara pengukuran zona hambat 33
3.5	Alur penelitian 35
4.1	Zona hambat ekstrak buah ceplukan..... 36
4.2	Histogram rata-rata diameter zona hambat buah ceplukan 37

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Penghitungan Pengenceran Ekstrak Buah Ceplukan	52
B. Penghitungan Rendemen Ekstrak Buah Ceplukan	54
C. Alat dan Bahan Penelitian	55
D. Dokumentasi Penelitian	57
E. Hasil Penelitian	64
F. Data Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat	65
G. Analisis Data	67
H. Surat Keterangan	70

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Masalah kesehatan gigi dan mulut di Indonesia merupakan salah satu hal yang perlu diperhatikan oleh masyarakat maupun tenaga medis gigi di Indonesia. Berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) di Indonesia pada tahun 2013, sebesar 25,9% penduduk Indonesia mempunyai masalah gigi dan mulut dan sebesar 68,7% penduduk tidak melakukan perawatan gigi dan mulut. Penyakit periodontal termasuk salah satu penyakit gigi dan mulut di Indonesia dengan prevalensi cukup tinggi yaitu 67,2%, termasuk di Jawa Timur memiliki prevalensi sebesar 63,2% (Kemenkes RI, 2013).

Penyakit periodontal merupakan penyakit yang disebabkan oleh inflamasi pada jaringan periodontal yang diakibatkan oleh infeksi bakteri sehingga terjadi kerusakan progresif. Penyebab utama penyakit periodontal adalah adanya akumulasi plak pada permukaan gigi (Yoshida dan Ansai, 2012; Newman *et al.*, 2015). Plak merupakan lapisan biofilm yang terdiri dari bakteri kompleks pada permukaan gigi. Plak dapat terbentuk dari beberapa proses sebelum terjadi maturasi. Proses terbentuknya plak yaitu adanya interaksi antara bakteri dengan pelikel sehingga terjadi *initial adhesion* atau perlekatan bakteri. Proses selanjutnya yaitu tahap pematangan plak dengan terjadinya peningkatan komposisi bakteri termasuk bakteri gram negatif serta peningkatan kolonisasi bakteri plak di permukaan gigi (Newman *et al.*, 2015).

Beberapa jenis bakteri pada plak, *Porphyromonas gingivalis* (*P. gingivalis*) merupakan bakteri anaerob gram negatif yang menjadi salah satu *key pathogen* penyebab penyakit periodontal. *P. gingivalis* memiliki beberapa faktor virulensi yang dapat berinteraksi dengan sistem imun diantaranya protease, lipopolisakarida dan fimbriae yang dapat menginduksi kematian sel *host*. *P. gingivalis* paling banyak ditemukan pada periodontitis kronis dengan prevalensi tertinggi sebesar 53,8% dan periodontitis agresif dengan prevalensi tertinggi sebesar 79,6% (Newman *et al.*, 2015).

Perawatan penyakit periodontal saat ini berupa terapi yang berguna untuk mengeliminasi penyebab penyakit periodontal serta faktor lokal yang menambah derajat keparahan penyakit periodontal. Terapi periodontal antara lain yaitu terapi awal atau etiotropik, terapi bedah periodontal, terapi rekonstruktif dan terapi pemeliharaan. Pada umumnya terapi periodontal dilakukan secara kimiawi dan mekanis. Terapi periodontal secara kimiawi yaitu menggunakan obat-obatan sedangkan secara mekanis yaitu *scaling* dan *root planing* untuk menghilangkan deposit keras dan lunak serta bakteri yang menempel pada supragingiva maupun subgingiva (Andriani, 2012).

Pelaksanaan perawatan penyakit periodontal seringkali terjadi rekolonisasi bakteri setelah dilakukannya terapi periodontal. Hal tersebut disebabkan oleh pembersihan bakteri patogen periodontal dengan *scaling* dan *root planing* tidak maksimal karena terdapat bagian yang tidak dapat diakses oleh alat. Salah satu cara untuk mencegah rekolonisasi bakteri yaitu melalui terapi pemeliharaan dengan cara kontrol plak dan pengendalian plak menggunakan bahan antibakteri secara mekanik menggunakan sikat gigi dan kimiawi menggunakan obat kumur untuk menghindari terjadinya rekurensi penyakit periodontal (Andriani, 2012; Kiswaluyo, 2013; Sunarto, 2014).

Obat kumur merupakan salah satu cara pengendalian plak secara kimiawi selain menggunakan pasta gigi. *Chlorhexidine* termasuk obat kumur yang mempunyai sifat bakterisid dan bakteriostatik terhadap berbagai macam bakteri, termasuk bakteri yang berada di dalam plak sehingga mampu menghambat pertumbuhan plak dan mencegah terjadinya penyakit periodontal (Sinaredi *et al.*, 2014). Namun, *chlorhexidine* memiliki efek samping berupa sensasi terbakar, perubahan persepsi rasa serta munculnya noda pada gigi apabila digunakan dalam jangka waktu yang lama (Kaur *et al.*, 2015). Efek samping dari *chlorhexidine* tersebut dapat diminimalisir dengan pengobatan alternatif pada kontrol plak secara kimiawi dengan menggunakan bahan alami.

Tanaman obat di Indonesia merupakan salah satu keanekaragaman hayati yang berpotensi sebagai bahan pengobatan alami maupun pengobatan alternatif yang diolah dari simplisia dan sediaan galenik (ekstrak) (Djajanegara, 2008).

Tanaman ceplukan (*Physalis minima* L) merupakan salah satu tanaman obat di Indonesia yang memiliki banyak manfaat karena terdapat senyawa aktif yang terkandung di hampir semua bagian tanaman seperti fisalin, flavonoid, alkaloid, saponin dan tanin yang bersifat antibakteri (Nathiya dan Dorcus, 2012). Fisalin merupakan senyawa aktif yang hanya terdapat pada keluarga *Solanaceae* termasuk tanaman *Physalis* (Hao *et al.*, 2013).

Tanaman ceplukan (*Physalis minima* L) seringkali dimanfaatkan karena memiliki sifat diantaranya antibakteri (Angamuthu *et al.*, 2014; Nathiya dan Dorcus, 2012), antidiabetes (Daud *et al.*, 2016), antioksidan (Singh dan Prakash, 2014), antiinflamasi (Khan *et al.*, 2009), analgesik (Khan *et al.*, 2009), dan antipiretik (Khan *et al.*, 2009). Buah ceplukan memiliki kandungan saponin lebih banyak dibandingkan daun ceplukan dan kandungan tanin yang lebih banyak dibandingkan dengan batang ceplukan (Nathiya dan Dorcus, 2012; Angamuthu *et al.*, 2014). Selain itu, kandungan fisalin pada buah ceplukan memiliki presentase sebesar 65,9% yang lebih tinggi dibandingkan kandungan fisalin pada batang dan daun ceplukan (Azlan *et al.*, 2005).

Pada penelitian sebelumnya, ekstrak buah ceplukan (*Physalis angulata* L.) terbukti memiliki daya antibakteri pada konsentrasi 10%, 12,5% dan 15% dengan zona hambat terbesar yaitu pada konsentrasi 15% sebesar 20,25 mm terhadap *Staphylococcus aureus* (Donkor *et al.*, 2012). Saat ini belum ada penelitian yang menguji daya antibakteri ekstrak buah ceplukan (*Physalis minima* L.) terhadap pertumbuhan *P. gingivalis* sehingga penulis ingin mengetahui pengaruh ekstrak buah ceplukan (*Physalis minima* L) terhadap pertumbuhan *P. gingivalis* yang merupakan bakteri patogen pada penyakit periodontal.

1.2 Rumusan Masalah

Masalah yang dapat dirumuskan dari latar belakang tersebut adalah:

1. Apakah ekstrak buah ceplukan (*Physalis minima* L) dapat menghambat pertumbuhan *P. gingivalis*?
2. Berapa konsentrasi ekstrak buah ceplukan (*Physalis minima* L) yang memiliki daya hambat terbesar dalam menghambat pertumbuhan *P. gingivalis*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui kemampuan ekstrak buah ceplukan (*Physalis minima L*) dalam menghambat pertumbuhan *P. gingivalis*
2. Untuk mengetahui konsentrasi ekstrak buah ceplukan (*Physalis minima L*) yang memiliki daya hambat terbesar dalam menghambat pertumbuhan *P. gingivalis*

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini adalah:

1. Dapat memberikan informasi mengenai daya antibakteri ekstrak buah ceplukan (*Physalis minima L*) terhadap pertumbuhan *P. gingivalis*
2. Mendukung pengobatan tradisional dengan memanfaatkan buah ceplukan (*Physalis minima L*) sebagai metode alternatif pengobatan sintetis
3. Hasil penelitian ini dapat menjadi acuan bagi penelitian yang sejenis

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penyakit Periodontal

Penyakit periodontal merupakan penyakit pada rongga mulut yang disebabkan oleh inflamasi pada jaringan pendukung gigi atau jaringan periodontal yang diakibatkan oleh infeksi bakteri sehingga terjadi kerusakan progresif. Pada umumnya terjadi kehilangan perlekatan jaringan ikat gingiva serta ligamen periodontal dan tulang alveolar dengan peningkatan *probing depth*, resesi atau keduanya. Penyakit periodontal dihasilkan dari interaksi kompleks antara *biofilm* pada subgingiva dengan respon imun *host* yang terjadi pada gingiva dan jaringan periodontal sebagai respon terhadap bakteri. Secara umum penyakit periodontal dibagi menjadi dua yaitu gingivitis (Gambar 2.1) dan periodontitis. Gingivitis adalah penyakit periodontal dimana lesi inflamasi terbatas pada gingiva (Newman *et al.*, 2015).



Gambar 2.1 Gambaran klinis gingivitis (Sumber: Newman *et al.*, 2015)

Namun, pada periodontitis proses inflamasi meluas hingga ke ligamen periodontal dan tulang alveolar. Hasil dari perubahan inflamasi ini adalah rusaknya *fiber* ligamen periodontal yang mengakibatkan hilangnya perlekatan klinis bersamaan dengan resorpsi tulang alveolar. Pada umumnya bakteri plak dianggap sebagai penyebab utama penyakit gigi dan mulut termasuk karies dan penyakit periodontal. Plak merupakan lapisan biofilm yang terdiri dari bakteri kompleks pada permukaan gigi. Plak dapat terbentuk dari beberapa proses sebelum terjadi maturasi (Newman *et al.*, 2015).

Proses terbentuknya plak yaitu terdapat tiga fase, fase pertama yaitu adanya interaksi antara bakteri dengan pelikel. Pelikel merupakan lapisan organik yang terdiri dari lebih dari 180 peptida, protein, dan glikoprotein. Bakteri yang menempel pada permukaan gigi tidak langsung berhubungan dengan enamel, tetapi berikatan dengan pelikel terlebih dahulu. Hal tersebut terjadi karena adanya aktifitas enzimatik dari beberapa protein seperti peroksidase, lisozim, dan α -amilase sehingga mempengaruhi fisiologi dan metabolisme bakteri yang melekat. Selanjutnya pada fase kedua terjadi *initial adhesion* atau perlekatan bakteri. Selama 4 sampai 8 jam pertama, 60-80% dari bakteri berasal dari genus *Streptococcus*. Selain itu juga terdapat beberapa bakteri lain seperti *Haemophilus* spp., *Neisseria* spp., *Actinomyces* spp., dan *Veillonella* spp. Bakteri tersebut membentuk kolonisasi utama yang nantinya menyediakan pengikatan baru untuk adhesi bakteri lain yang disebut co-adhesi. Hal tersebut memungkinkan pertumbuhan dari bakteri obligat anaerob (Newman *et al.*, 2015).

Fase ketiga yaitu tahap pematangan plak dengan terjadinya co-adhesi dan co-agregasi bakteri dengan peningkatan komposisi bakteri termasuk bakteri gram negatif serta peningkatan kolonisasi bakteri plak di permukaan gigi. Kolonisasi sekunder terbentuk dari bakteri *Prevotella intermedia*, *Prevotella loescheii*, *Fusobacterium nucleatum* dan *P. gingivalis*. Transisi dari awal plak supragingival menjadi plak yang matang akan tumbuh di bawah margin gingiva yang mengakibatkan pergeseran populasi bakteri gram positif menjadi sejumlah besar bakteri gram negatif. Plak pada penyakit periodontal disebabkan oleh adanya respon dari bakteri patogen gram negatif yang berkolonisasi pada daerah subgingival. Kebersihan rongga mulut yang buruk menghasilkan peningkatan akumulasi plak yang akan mengakibatkan penyakit periodontal. (Seneviratne *et al.*, 2011; Yoshida A. dan Ansai T., 2012; Newman *et al.*, 2015).

Perawatan penyakit periodontal saat ini berupa terapi yang berguna untuk mengeliminasi penyebab penyakit periodontal serta faktor lokal yang menambah derajat keparahan penyakit periodontal. Terapi periodontal antara lain yaitu terapi awal atau etiotropik, terapi bedah periodontal, terapi rekonstruktif dan terapi pemeliharaan. Pada umumnya terapi periodontal dilakukan secara kimiawi dan

mekanis. Terapi periodontal secara kimiawi yaitu menggunakan obat-obatan sedangkan secara mekanis yaitu *scaling* dan *root planing* untuk menghilangkan deposit keras dan lunak serta bakteri yang menempel pada supragingiva maupun subgingiva (Andriani, 2012).

Dalam pelaksanaan perawatan periodontal seringkali terjadi rekolonisasi bakteri setelah dilakukannya terapi periodontal. Hal tersebut disebabkan oleh pembersihan patogen periodontal dengan *scaling* dan *root planing* tidak maksimal karena terdapat bagian yang tidak dapat diakses oleh alat. Salah satu cara untuk mencegah rekolonisasi bakteri yaitu melalui terapi pemeliharaan dengan cara kontrol plak dan pengendalian plak. (Andriani, 2012; Kiswaluyo, 2013; Sunarto, 2014). Beberapa penelitian telah dilakukan terhadap bahan anti bakteri mengenai penggunaan obat kumur sebagai tindakan profentif dan kuratif terhadap penyakit periodontal (Sinaredi *et al.*, 2014).

2.2 *P. gingivalis*

2.2.1 Klasifikasi *P. gingivalis*

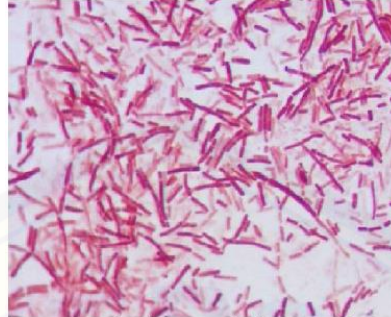
P. gingivalis merupakan bakteri obligat anaerob gram negatif yang diklasifikasikan sebagai berikut (Boone dan Castenholtz, 2002):

<i>Phylum</i>	: <i>Bacteroidates</i>
<i>Class</i>	: <i>Bacteroides</i>
<i>Order</i>	: <i>Bacteroidales</i>
<i>Family</i>	: <i>Porphyromonadaceae</i>
<i>Genus</i>	: <i>Porphyromonas</i>
<i>Species</i>	: <i>Porphyromonas gingivalis</i>

2.2.2 Morfologi *P. gingivalis*

P. gingivalis merupakan bakteri obligat anaerob gram negatif dan berpigmen hitam kecokelatan. *P. gingivalis* dapat tumbuh dalam media kultur dengan membentuk koloni yang konveks, halus mengkilat, berdiameter 1-2 mm dan berwarna hitam kecokelatan (Kusumawardani *et al.*, 2010). Koloni bakteri berbentuk batang dan pada pewarnaan gram berwarna merah yang menunjukkan

bahwa bakteri ini termasuk golongan bakteri gram negatif (Gambar 2.2) (Fitriyana *et al.*, 2013).



Gambar 2.2 *P.gingivalis* pada pengecatan Gram dengan pembesaran 1000x (Sumber: Fitriyana *et al.*, 2013)

2.2.3 Metabolisme *P. gingivalis*

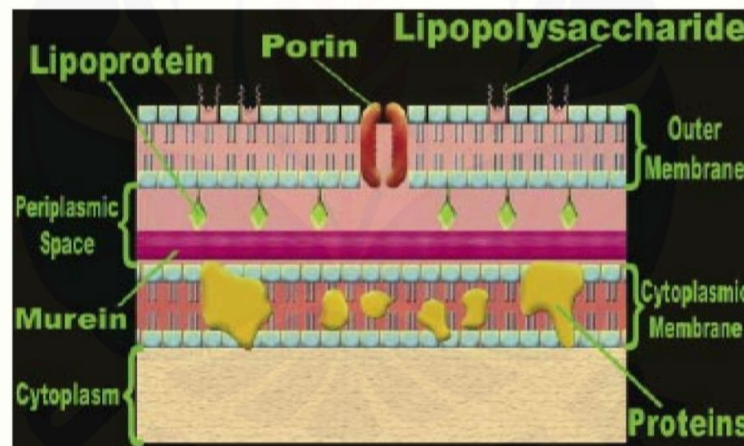
P. gingivalis menghasilkan sejumlah besar enzim, protein dan produk akhir dari metabolisme mereka yang aktif melawan spektrum luas protein *host* dan menyediakan mekanisme untuk penghindaran pertahanan *host*. Senyawa-senyawa tersebut termasuk inhibitor proteinase, immunoglobulin dan protein yang mengandung bakterisida, protein matriks ekstraseluler dan protein yang secara intim terlibat dalam fungsi fagositik, seperti fiksasi komplemen dan koagulasi. Penelitian terbaru menggunakan pendekatan molekuler dan imunologi telah mengungkapkan bahwa sebagian besar aktivitas enzimatik adalah produksi proteinase sistein yaitu gingipains. Kemampuan *P. gingivalis* secara metabolik dalam mensekresikan proteinase sistein pada *host* memberikan keuntungan pada kelangsungan hidup dan pertumbuhannya, termasuk kemampuan untuk menggunakan protein *host* untuk pertumbuhan dan metabolisme *P. gingivalis* (Newman *et al.*, 2015).

2.2.4 Invasi dan Virulensi *P. gingivalis*

Invasi sel epitel gingiva oleh *P. gingivalis* dimulai dengan adanya infeksi sel *host* oleh *P. gingivalis* yang melibatkan aksi *protease* dan *fimbriae* pada permukaan sel. Invasi oleh *P. gingivalis* dimulai melalui pemberian sinyal dari interaksi komponen bakteri dengan integrin permukaan *protease-activated receptors-1* (PAR-1) dan *protease-activated receptors-2* (PAR-2) serta *Toll-like*

receptors (TLRs). Hal tersebut mengaktifkan jalur sinyal intraseluler dan menghasilkan reorganisasi filamen aktin dan mikrotubulus serta modulasi Ca^{2+} . Penghambatan apoptosis sel host tersebut dapat mendukung kelangsungan hidup dari bakteri intraseluler serta sel didalamnya yang terlindungi dari respon imun host, sehingga invasi sel host kemungkinan dapat berkaitan dengan penyebaran dan persistensi bakteri periodontal tertentu (Newman *et al.*, 2015).

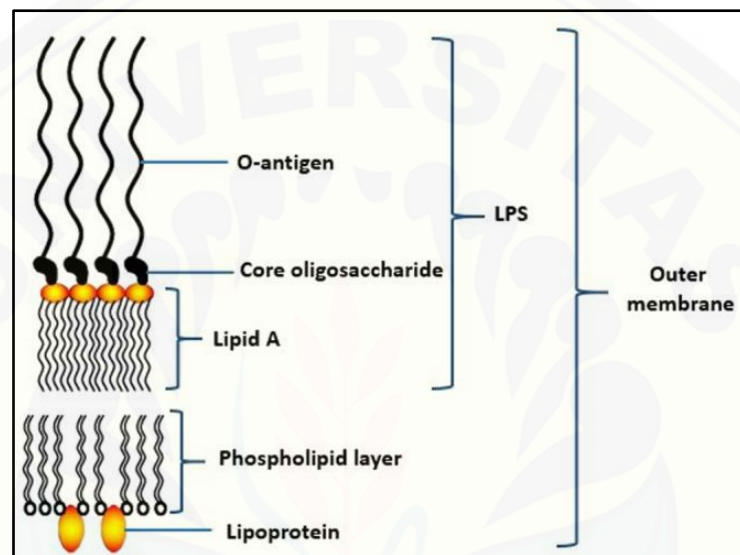
P. gingivalis dapat bermigrasi melalui membran basal lapisan epitel dan menyerang jaringan ikat dimana periodontitis menyebabkan sel-sel epitel menjadi lebih bulat dan cenderung terlepas dari jaringan ikat yang mendasarinya. *Protease* memecah ikatan sel dalam jaringan epitel dengan mencerna protein transmembran dan molekul adesi (misalnya, *E-cadherin*). Hal tersebut menyebabkan perubahan mikroanatomik seperti pelebaran ruang antara sel-sel *junctional epitel* dan perkembangan *pocket* pada epitel yang dapat mendukung invasi bakteri lebih lanjut (Newman *et al.*, 2015).



Gambar 2.3 Struktur membran luar bakteri gram negatif (Sumber: Cavalieri *et al.*, 2005).

Beberapa faktor virulensi dari *P. gingivalis* yang berinteraksi dengan sistem imun diantaranya adalah *proteases* (*gingipains*) yang dapat mendegradasi sinyal molekul *cluster of differentiation-14* (CD14) dan sitokin, kemampuan lipopolisakarida dalam invasi sel *host*, *fimbriae* yang dapat menghambat sekresi *interleukin-8* (IL-8) pada *makrofag*, dan permukaan sel dengan polisakarida *short-chain fatty acid* yang dapat menginduksi kematian sel *host* (Gambar 2.3) (Newman *et al.*, 2015).

Bakteri plak memproduksi protease yang dapat memecah struktur protein dari jaringan periodonsium seperti kolagen, elastin dan fibronektin. *Gingipains* termasuk salah satu *protease* yang dapat mengurangi konsentrasi sitokin dalam sistem sel, memakan dan menonaktifkan TNF- α . *Gingipains* juga dapat menstimulasi sekresi sitokin melalui aktivasi dari PAR, sehingga dapat memodulasi sistem kekebalan dan mengganggu respon inflamasi imun yang berpotensi menyebabkan peningkatan kerusakan jaringan (Newman *et al.*, 2015).



Gambar 2.4 Skema struktur lipopolisakarida dari membran luar *P. gingivalis* (Sumber: Ogawa dan Yagi, 2010)

Lipopolisakarida memiliki kemampuan dalam menginvasi sel *host*. Lipopolisakarida (LPSs) adalah molekul besar yang terdiri dari komponen lipid (lipid A) dan komponen polisakarida (Gambar 2.4). Molekul ini ditemukan pada membran luar bakteri gram negatif yang bertindak sebagai endotoksin (LPSs sering disebut sebagai endotoksin). LPS sangat penting dalam spesies bakteri gram-negatif dalam menjaga integritas struktur sel-sel bakteri dan menimbulkan respon imun yang kuat. Sistem imun dapat mengenali LPS melalui TLRs. Interaksi kompleks TLR-4 dengan LPS ini memicu serangkaian tindakan yang menghasilkan peningkatan produksi mediator inflamasi (terutama sitokin) dan diferensiasi sel imun seperti dendritik sel untuk pengembangan respon imun yang efektif terhadap patogen (Mysak *et al.*, 2014; Newman *et al.*, 2015).

Fimbriae dari beberapa spesies bakteri tertentu, terutama *P. gingivalis*, mungkin juga berperan dalam patogenesis penyakit periodontal. *Fimbriae P. gingivalis* dapat merangsang respon imun seperti sekresi IL-6. Komponen struktural *fimbriae* utama pada *P. gingivalis* adalah FimA yang digunakan untuk merangsang *nuclear factor* (NF)- $\kappa\beta$ dan IL-8 dalam sel epitel gingiva melalui TLR-2. Monosit juga dirangsang oleh FimA pada *P. gingivalis* dengan mensekresi IL-6, IL-8, dan TNF- α . *Fimbriae P. gingivalis* juga menghambat produksi IL-12 yang penting dalam aktivasi sel *natural killer* (NK) dan CD8+ sel T sitotoksik yang penting dalam membunuh *P. gingivalis* pada sel *host* yang terinfeksi, seperti sel epitel. *Fimbriae* dari bakteri merupakan salah satu komponen penting untuk memodifikasi dan merangsang respon imun dalam jaringan periodonsium (Mysak *et al.*, 2014; Newman *et al.*, 2015).

2.3 Tanaman Ceplukan (*Physalis minima L*)

2.3.1 Klasifikasi Tanaman Ceplukan

Tanaman ceplukan yang biasa disebut dengan ciplukan ini adalah nama sejenis tanaman yang memiliki banyak manfaat terutama dalam bidang pengobatan (Chaidir *et al.*, 2015). Tanaman ceplukan (*Physalis minima L.*) memiliki klasifikasi sebagai berikut (Van Steenis, 1981):

<i>Divisio</i>	: <i>Spermatophyta</i>
<i>Sub divisio</i>	: <i>Angiospermae</i>
<i>Classis</i>	: <i>Dicotyledoneae</i>
<i>Sub classis</i>	: <i>Sympetalae</i>
<i>Familia</i>	: <i>Tubiflorae (Solanales, Personatae)</i>
<i>Ordo</i>	: <i>Solanaceae</i>
<i>Genus</i>	: <i>Physalis</i>
<i>Species</i>	: <i>Physalis minima L.</i>

2.3.2 Morfologi Tanaman Ceplukan

Tanaman ceplukan dikenal dengan nama: (Sunda) *cecendet*, (Madura) *yor-yoran*, (Bali) *keceplukan*, *kapok-kepokan*, atau *angket*, (Minahasa) *leletokan*, (Seram) *lapinonat* dan (Sasak) *dedes*. Ceplukan juga mempunyai nama asing

morel berry (Budi, 2008). Tanaman ceplukan (*Physalis minima* L.) dapat hidup di dataran tinggi yang sejuk, dengan suhu berkisar antara 15^oC – 30^oC dan menyukai daerah bertipe iklim A dan B dengan curah hujan hampir merata dan tanah cukup basah di musim kemarau (Pitojo, 2002).

Tanaman ceplukan (*Physalis minima* L.) umumnya dapat ditemukan tumbuh di pekarangan rumah, sawah, kebun, tepi jalan dan hutan (Pitojo, 2002; Chaidir, 2015). Tanaman ceplukan (*Physalis minima* L.) termasuk golongan tumbuhan terna tahunan yang tumbuh di dataran tinggi. Batang yang tumbuh tegak dan daun berbentuk oval dan memiliki urat yang tegas (Gambar 2.5). Bunga dari tanaman ini berbentuk lonceng dan berwarna kuning (Budi, 2008).



Gambar 2.5 Tanaman ceplukan (Sumber: Budi, 2008)

2.3.3 Manfaat Tanaman Ceplukan

Tanaman ceplukan (*Physalis minima* L.) memiliki banyak manfaat hampir di semua bagian tanaman. Masyarakat menggunakan tanaman ceplukan ini sebagai bahan dan bumbu masakan maupun mengonsumsi buah ceplukan secara langsung (Regnifo dan Valgas, 2013). Selain digunakan sebagai bahan makanan, sampai saat ini bahan tanaman ceplukan diperjual belikan sebagai bahan ramuan obat tradisional berupa ramuan atau simplisia tunggal (Chaidir *et al.*, 2015). Tanaman ceplukan dapat dimanfaatkan sebagai obat tradisional seperti obat antirematik, sakit tenggorokan, sakit perut, diabetes, asma, ayun, borok, dan obat kanker (Djajanegara, 2008; Regnifo dan Valgas, 2013; Ukwubile dan Oise, 2016).

2.3.4 Buah Ceplukan

Buah ceplukan dilindungi oleh *epicalyx*, berbentuk bulat atau oval kecil berukuran sekitar 1-2 cm (Gambar 2.6), lunak dan berwarna hijau muda atau keunguan pada saat buah masih muda dan hijau kekuningan hingga coklat pada saat buah masak (Nadhifah *et al.*, 2016). Daging buah ceplukan (Gambar 2.7) berwarna coklat kekuningan dengan aroma yang harum dan cairan kental serta rasa manis yang sedikit asam (Budi, 2008). Biji buah berwarna putih saat buah masih muda dan coklat muda saat buah masak dengan jumlah 129-207 biji per buah (Nadhifah *et al.*, 2016).



Gambar 2.6 Buah Ceplukan (Sumber: Budi, 2008)

Terdapat lima tingkatan buah ceplukan berdasarkan proses kematangannya. Pertama yaitu *young stage* dengan buah berwarna hijau tua dan berukuran sekitar 0,5 cm. Tingkat kedua yaitu *premature stage* dengan buah yang hampir masak berwarna hijau dan berukuran sekitar 0,7 cm. Tingkat ketiga yaitu *mature stage* dengan buah yang sudah masak berwarna hijau muda dan berukuran sekitar 0,9 cm. Tahap keempat yaitu *pre ripe stage* dengan buah yang hampir matang berwarna kuning cerah dan berukuran sekitar 1 cm. Tahap terakhir yaitu *ripe stage* dengan buah yang sudah matang berwarna kuning dan berukuran sekitar 1,1 cm (Patel *et al.*, 2009).



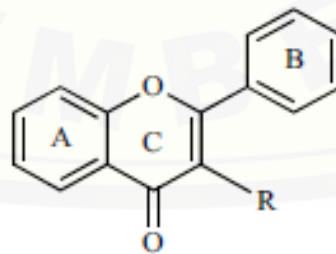
Gambar 2.7 Perbandingan buah ceplukan yang berukuran sekitar 1-2 cm dengan bulir jagung (Sumber: Berri, 2013)

2.3.5 Kandungan Buah Ceplukan

Buah ceplukan memiliki kandungan zat kimia antara lain saponin, flavonoid, fisalin, alkaloid dan tanin yang bersifat antibakteri (Nathiya dan Dorcus, 2012). Selain itu, kandungan fenol pada buah ceplukan yang matang lebih banyak dibandingkan dengan buah yang masih mentah (Patel *et al.*, 2009). Beberapa kandungan buah ceplukan antara lain:

a) Flavonoid

Flavonoid merupakan kelas utama polifenol dengan kerangka C₆-C₃-C₆. Beberapa flavonoid yang diketahui hingga sekarang ada sekitar 8000 jenis. Flavonoid yang terkandung pada buah ceplukan sebesar 11,73% (Usaizan *et al.*, 2014). Sebagian besar dari jenis flavonoid menunjukkan bahwa terdapat beberapa efek seperti antioksidasi, antiinflamasi, dan antikanker. Flavonoid dapat dibagi menjadi beberapa kelas yang dapat dilihat pada Gambar 2.8 (Xie *et al.*, 2015).



Flavone, R=H

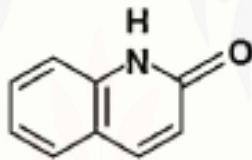
Flavonol, R=OH

Gambar 2.8 Struktur dari salah satu jenis flavonoid (Sumber: Xie *et al.*, 2015)

Aktivitas antibakteri pada flavonoid terdapat tiga cara yaitu dapat langsung membunuh bakteri, secara sinergis mengaktifkan antibiotik dan mengurangi aktivitas patogen bakteri (Xie *et al.*, 2015).

b) Alkaloid

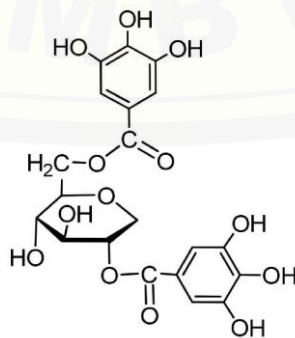
Alkaloid merupakan senyawa kimia yang sangat beragam dan memiliki khasiat sehingga sering digunakan untuk obat-obatan tradisional dan pengembangan beberapa obat antibakteri. Alkaloid dibagi menjadi dua yaitu heterosiklik (alkaloid) dan non-heterosiklik (Gambar 2.9). Alkaloid bekerja sebagai antibakteri pada membran luar dengan menembus *monolayers* pada lipopolisakarida sehingga menyebabkan keluarnya isi sitoplasma sel bakteri (Cushnie *et al.*, 2014).



Gambar 2.9 Salah satu jenis kelas alkaloid heterosiklik yang memiliki aktivitas antibakteri (Sumber: Cushnie *et al.*, 2014).

c) Tanin

Tanin merupakan senyawa polifenol yang dapat mengikat dan mengecilkan protein (Gambar 2.10). Kandungan *titanic acid* pada tanin memiliki aktivitas antibakteri dengan kemampuan melarutkan lapisan lipid pada dinding bakteri sehingga menyebabkan kebocoran cairan sel, menghentikan aktivitas sel dan menghancurkan sel bakteri (Al-Ani *et al.*, 2008).



Gambar 2.10 Salah satu jenis tanin yang memiliki aktivitas antibakteri (Sumber: Okuda dan Ito, 2011).

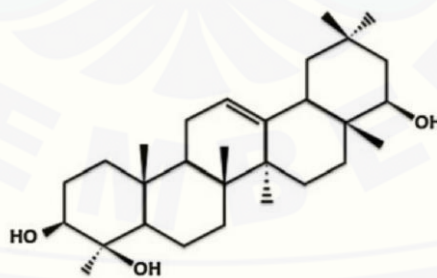
Tabel 2.1 Analisis fitokimia dari ekstrak batang, daun, dan buah ceplukan yang belum matang (*Physalis minima* L.) (Sumber: Nathiya dan Dorcus, 2012)

Jenis Pelarut	Bagian tanaman ceplukan (<i>Physalis minima</i> L.)	Alkaloid	Flavonoid	Saponin	Tanin
Etanol	Batang	++	+	++	+
	Daun	+++	++	+	++
	Buah mentah	++	+	++	++

Tanin yang terkandung dalam buah ceplukan sebesar 0,64% (Kallianpur *et al.*, 2016). Pada Tabel 2.1 dapat diketahui bahwa kandungan tanin pada buah ceplukan mentah lebih banyak daripada batang ceplukan (Nathiya dan Dorcus, 2012).

d) Saponin

Saponin merupakan senyawa yang terdiri dari steroid atau triterpenoid aglycone yang memiliki satu atau lebih ikatan gula (Gambar 2.11). Struktur kimia pada saponin memiliki bahan alami non-ionik yang bersifat sitotoksik, hemolitik, antiinflamasi, antijamur, antibakteri dan antivirus. Saponin meningkatkan jumlah apoptosis sel yang berpotensi pada sel eukaryotik maupun prokaryotik. Kedua jenis sel tersebut memiliki perbedaan pada membran sel. Saponin dapat berinteraksi dengan lipid pada lipopolisakarida dengan meningkatkan permeabilitas pada dinding sel bakteri (Arabski *et al.*, 2012).

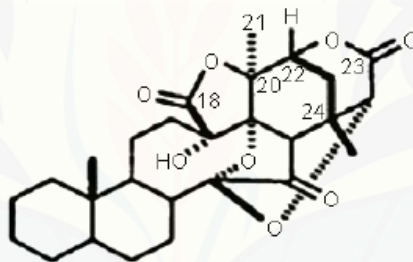


Gambar 2.11 Salah satu jenis saponin yang memiliki aktivitas antibakteri (Sumber: Faizal dan Geelen, 2013).

Pada Tabel 2.1 dapat diketahui bahwa kandungan saponin pada buah ceplukan mentah lebih banyak daripada daun ceplukan (Nathiya dan Dorcus, 2012; Angamuthu, 2014).

e) Fisalin

Fisalin adalah konstituen senyawa lakton steroid dari *Physalis* dan keluarga *Solanaceae* (Gambar 2.12) (Hao *et al.*, 2013). Beberapa jenis fisalin seperti fisalin E, F, H, I dan K ditemukan pada tanaman ceplukan (Regnifo dan Vargas, 2013). Salah satu jenis fisalin yaitu fisalin D mempunyai mekanisme antibakteri khususnya pada bakteri gram negatif (Helvaci *et al.*, 2010). Hasil penelitian menunjukkan adanya kandungan fisalin A dan B sebesar 65,9% pada biji yang ada di dalam buah ceplukan muda dan matang (Azlan *et al.*, 2005). Fisalin B dapat memproduksi nitrit dan nitrat dari hasil degradasi *nitric oxide*. Nitrit dapat mengganggu transpor elektron sehingga dapat menghambat pertumbuhan dari sel bakteri (Nishikawa *et al.*, 2009; Castro *et al.*, 2012). Fisalin dapat memproduksi mediator proinflamatori seperti TNF- α sehingga berpotensi digunakan untuk agen terapeutik (Shu *et al.*, 2015).



Gambar 2.12 Struktur kimia fisalin (Chothani dan Vaghasiya, 2012).

Dari penelitian sebelumnya, buah ceplukan (*Physalis angulata* L.) terbukti memiliki daya antibakteri pada konsentrasi 10%, 12,5% dan 15% dengan zona hambat terbesar yaitu pada konsentrasi 15% sebesar 20,25 mm terhadap *Staphylococcus aureus* (Donkor *et al.*, 2012).

2.4 Antibakteri

Antibakteri merupakan bahan yang dapat menghancurkan bakteri dengan mengganggu aktivitas pada dinding sel dan membran sel bakteri. Antibakteri dibagi menjadi dua yaitu bakteriostatik dan bakterisid. Bakterisid bersifat menghancurkan bakteri dengan cara menghambat sintesis protein, memblokir replikasi DNA bakteri, menghambat sintesis dinding sel dan mengganggu

membran sel sedangkan bakteriostatik memperlambat pertumbuhan bakteri dengan cara menghambat sintesis protein atau beberapa jalur metabolisme bakteri (Ullah *et al.*, 2017).

2.5 Chlorhexidine

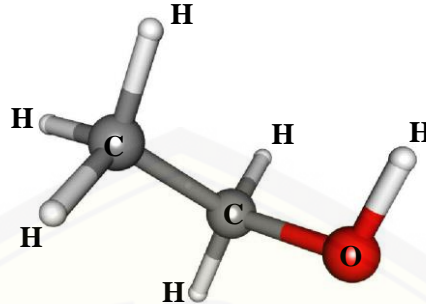
Chlorhexidine dipercaya sebagai obat kumur yang mampu mengurangi pembentukan plak, menghambat pertumbuhan plak dan mencegah terjadinya penyakit periodontal. Hal ini dikarenakan sifat dari *chlorhexidine* sendiri, yaitu bakterisid dan bakteriostatik terhadap berbagai macam bakteri, termasuk bakteri yang berada di dalam plak (Sinaredi *et al.*, 2014). Mekanisme kerja dari *chlorhexidine* efektif untuk menghambat pertumbuhan maupun membunuh bakteri gram positif dan gram negatif, tergantung dari konsentrasi yang digunakan. Molekul *chlorhexidine* memiliki muatan positif (kation) dan sebagian besar muatan molekul bakteri adalah negatif (anion) (Sinaredi *et al.*, 2014). Perlekatan bakteri plak akan *mature* dalam waktu 24 jam dan *chlorhexidine* dapat menghambat awal adesi bakteri plak pada permukaan gigi (Prahasanti, 2014).

Kemampuan *chlorhexidine* sebagai bahan yang memperlambat perlekatan bakteri pada permukaan gigi merupakan keunggulan *chlorhexidine* (Prahasanti, 2014). *Chlorhexidine* akan menyebabkan perubahan pada permeabilitas membran sel bakteri sehingga menyebabkan keluarnya sitoplasma sel dan komponen sel dengan berat molekul rendah dari dalam sel menembus membran sel sehingga menyebabkan kematian bakteri (Sinaredi *et al.*, 2014). Namun dalam pemakaiannya, obat kumur memiliki efek samping berupa sensasi terbakar, perubahan persepsi rasa serta munculnya noda pada gigi apabila digunakan dalam jangka waktu yang lama (Kaur *et al.*, 2015).

2.6 Pelarut

Pemilihan pelarut merupakan salah satu faktor yang menentukan keberhasilan proses ekstraksi. Pemilihan jenis pelarut dapat ditentukan dengan memperhatikan proses ekstraksi yang dapat memengaruhi hasil ekstraksi diantaranya jenis pelarut, rasio berat bahan dengan volume pelarut, suhu, titik

didih, sifat racun, pengadukan, waktu ekstraksi, ukuran sampel, mudah tidaknya terbakar dan pengaruh terhadap peralatan ekstraksi (Aziz, 2014).



Gambar 2.13 Struktur etanol CH₃-CH₂-OH (Sumber: NCBI, 2019).

Pelarut terdiri dari beberapa jenis antara lain pelarut polar, semi polar dan non polar. Pelarut polar seperti etanol, metanol, butanol dan air dapat melarutkan senyawa polar seperti flavonoid dan tanin. Salah satu jenis pelarut yaitu etanol memiliki polaritas yang tinggi dan mempunyai titik didih yang rendah dan cenderung aman, tidak beracun dan tidak berbahaya. Pelarut etanol memiliki dua sisi yang terdiri dari gugus -OH yang bersifat polar sehingga bisa mengekstrak kandungan senyawa tanin (Gambar 2.13). Gugus CH₂-CH₃ pada etanol bersifat non polar yang mampu mengekstrak kandungan senyawa seperti alkaloid secara optimal (Aziz, 2014).

2.7 Uji Aktivitas Antibakteri

Uji Aktivitas antibakteri merupakan pengukuran aktivitas antibakteri yang bertujuan untuk menentukan potensi suatu zat yang diduga atau telah memiliki aktivitas sebagai antibakteri dalam larutan terhadap suatu bakteri (Jawetz *et al.*, 2001). Macam-macam metode uji aktivitas antibakteri antara lain:

a. Metode Difusi

Metode difusi merupakan metode yang menentukan aktivitas antibakteri dari kemampuan difusi suatu zat antibakteri dalam *agar plate* yang telah diinokulasi bakteri. Hasil pengamatan yang diperoleh berupa zona hambat yang akan terbentuk di sekitar zat antibakteri pada waktu tertentu selama masa inkubasi. Terdapat dua cara pada metode difusi yaitu metode cakram dan metode sumuran. Metode difusi cakram dilakukan untuk menentukan aktivitas agen

antimikroba. cakram yang berisi agen antimikroba diletakkan pada media agar yang telah diinokulasi bakteri yang akan berdifusi pada media agar tersebut. Area jernih mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan bakteri oleh agen antibakteri pada permukaan media agar. Metode sumuran adalah metode dengan pembuatan sumur pada media agar yang telah ditanami dengan mikroorganisme dan pada sumur tersebut diberi agen antibakteri yang akan diuji (Pratiwi, 2008).

b. Metode Dilusi

Metode dilusi dibedakan menjadi dua yaitu dilusi cair dan dilusi padat. Metode dilusi cair mengukur KHM (Kadar Hambat Minimum) dan KBM (Kadar Bakterisidal Minimum). Cara yang dilakukan adalah dengan membuat seri pengenceran agen antibakteri pada medium cair yang ditambahkan dengan bakteri uji. Metode dilusi padat serupa dengan metode dilusi cair namun menggunakan media padat (solid). Keuntungan metode ini adalah satu konsentrasi agen antibakteri yang diuji dapat digunakan untuk menguji beberapa bakteri uji (Pratiwi, 2008).

2.8 Daya Hambat Antibakteri

Daya hambat antibakteri adalah kemampuan suatu antibakteri dalam menghambat bakteri tergantung pada konsentrasi dan jenis bahan antibakteri (Rastina, *et al.*, 2015). Hambatan pertumbuhan dari bakteri ditandai dengan terbentuknya zona hambat yaitu zona bening di sekitar kertas cakram 5 mm dan diukur menggunakan jangka sorong digital (mm) dari ujung ke ujung melintasi zona inhibisi diatas pusat cakram (Gambar 2.14) (Buku Petunjuk Praktikum Sistem Tubuh III, 2015).



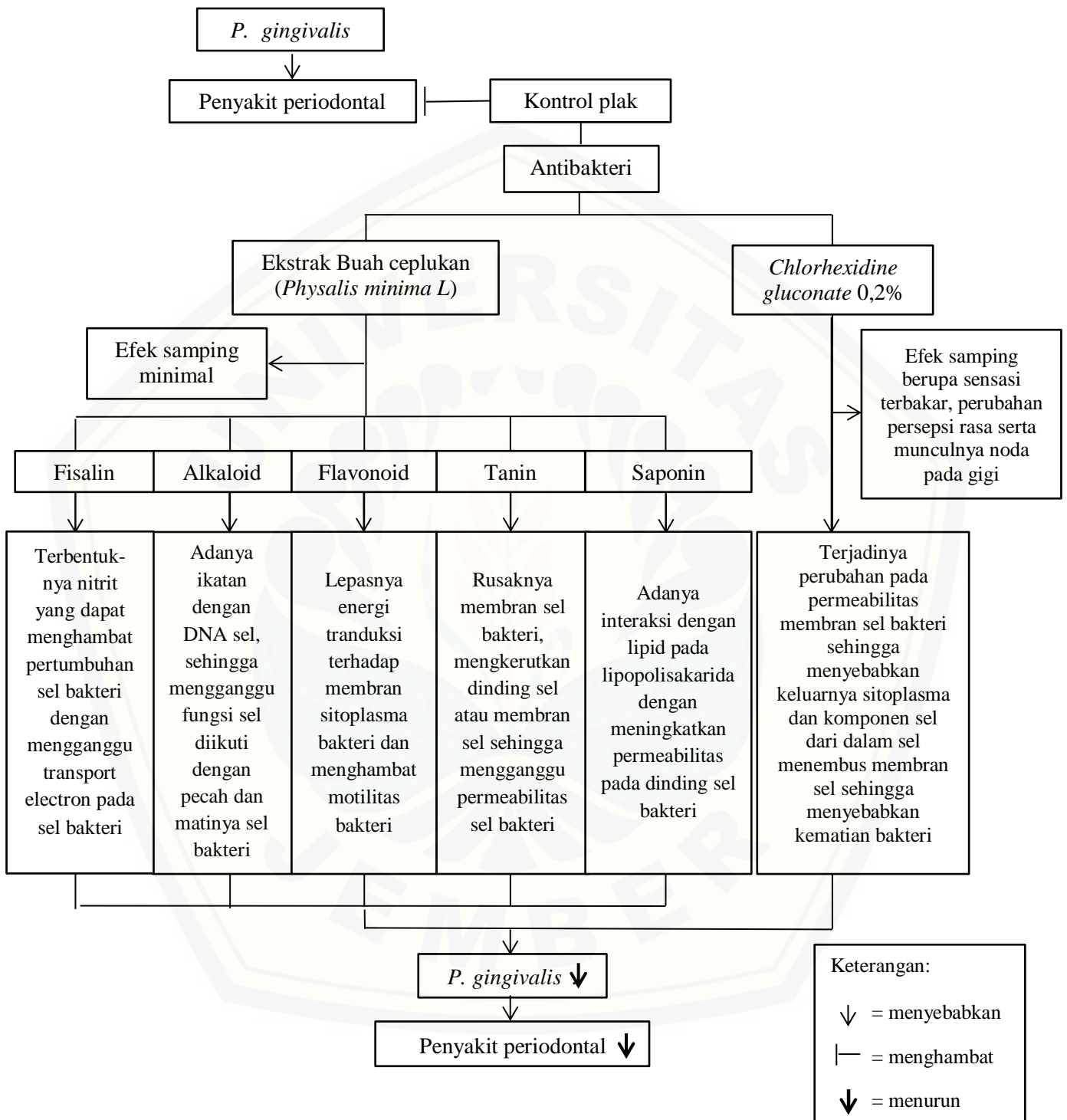
Gambar 2.14 Pengukuran zona hambat (Sumber: Cavalieri, *et al.*, 2005).

Zona hambat dapat menghasilkan berbagai macam bentuk zona, salah satunya *double zone* yaitu zona hambat terdiri dari dua zona yaitu *inner zone* dan *outer zone*. *Inner zone* merupakan zona terdalam dari zona hambat yang dihasilkan sedangkan *outer zone* merupakan zona terluar dari zona hambat yang dihasilkan dan kedua zona tersebut memiliki batas jelas (Gambar 2.15). Perhitungan zona hambat yang digunakan adalah *inner zone* yang merupakan zona paling dalam karena dianggap sebagai *true zone* (Cavalieri, *et al.*, 2005).



Gambar 2.15 Salah satu bentuk gambaran zona hambat yaitu *double zone*. A. *Inner zone*; B. *Outer zone* (Sumber: Cavalieri, *et al.*, 2005).

2.9 Kerangka Konsep



Gambar 2.14 Kerangka konsep

Berdasarkan kerangka konsep, *P. gingivalis* merupakan bakteri anaerob gram negatif yang menjadi salah satu *key pathogen* penyebab penyakit periodontal terutama periodontitis kronis. *P. gingivalis* menghasilkan sejumlah besar enzim, protein dan produk akhir dari metabolisme mereka yang aktif melawan spektrum luas protein *host* dan menyediakan mekanisme untuk penghindaran pertahanan *host*. (Newman *et al.*, 2015).

P. gingivalis dapat bermigrasi melalui membran basal lapisan epitel dan menyerang jaringan ikat sehingga menyebabkan terjadinya perubahan pada sel-sel epitel menjadi lebih bulat dan cenderung terlepas dari jaringan ikat yang mendasarinya. Hal tersebut menyebabkan perubahan mikroanatomi seperti pelebaran ruang antara sel-sel epitel junctional dan perkembangan *pocket* pada epitel yang dapat mendukung invasi bakteri lebih lanjut. Bila invasi *P. gingivalis* terjadi secara terus-menerus, maka akan terjadi kerusakan jaringan periodontal dan dapat menyebabkan kehilangan gigi (Newman *et al.*, 2015). Untuk mencegah terjadinya kerusakan jaringan periodontal lebih lanjut, perlu dilakukan pencegahan untuk menghambat dan mengurangi pertumbuhan bakteri.

Antibakteri merupakan senyawa yang dapat menghancurkan bakteri dengan mengganggu aktivitas pada dinding sel dan membran sel bakteri. Antibakteri memiliki dua sifat yaitu bakteristatik dengan menghambat atau mengurangi pertumbuhan bakteri dan bakterisidal dengan menghancurkan bakteri (Ullah *et al.*, 2017). Bahan antibakteri dapat diperoleh secara alami maupun kimiawi. Bahan antibakteri yang diperoleh secara alami pada umumnya didapatkan pada tanaman obat.

Tanaman ceplukan (*Physalis minima* L) adalah sejenis tanaman yang memiliki banyak manfaat terutama dalam bidang pengobatan (Chaidir *et al.*, 2015). Buah ceplukan memiliki kandungan senyawa kimia antara lain saponin, flavonoid, fisalin, alkaloid dan tanin yang bersifat antibakteri (Nathiya dan Dorcus, 2012). Kandungan senyawa kimia tersebut memiliki sifat antibakteri sehingga diduga dapat menghambat pertumbuhan *P. gingivalis* yang diharapkan mampu menurunkan prevalensi penyakit periodontal.

2.9 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah:

- a. Ekstrak buah ceplukan (*Physalis minima L.*) memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan *P. gingivalis*.
- b. Ekstrak buah ceplukan (*Physalis minima L.*) konsentrasi 100% memiliki daya hambat terbesar terhadap pertumbuhan *P. gingivalis*.



BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah eksperimental labolatoris. Rancangan penelitian yang akan digunakan adalah *the post test only control group design* yaitu suatu metode dengan cara melakukan pengamatan, pengukuran atau observasi, dan perbandingan hasil pada kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol setelah pemberian suatu perlakuan (Swarjana, 2012).

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Identifikasi tanaman ceplukan (*Physalis minima* L.) dilakukan di Laboratorium Tanaman Politeknik Negeri Jember, identifikasi bakteri *P. gingivalis* dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember dan pembuatan ekstrak serta uji antibakteri dilakukan di Laboratorium *Bioscience* Rumah Sakit Gigi dan Mulut Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember. Penelitian ini dilakukan pada bulan September sampai Desember 2018.

3.3 Variabel Penelitian

3.3.1 Variabel bebas

Variabel bebas pada penelitian ini adalah ekstrak buah ceplukan (*Physalis minima* L.).

3.3.2 Variabel Terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah hambatan pertumbuhan *P. gingivalis*.

3.3.3 Variabel terkendali

Variabel terkendali dalam penelitian ini adalah media pertumbuhan *P. gingivalis* (*Brain Heart Infusion*), metode penelitian ekstraksi (maserasi

menggunakan pelarut etanol 70%), kriteria buah ceplukan (*Physalis minima L*) dan konsentrasi ekstrak buah ceplukan (*Physalis minima L*) 100%, 50%, 25%, 12,5% dan 6,25%, dan lamanya kontak *P. gingivalis* dengan ekstrak buah ceplukan (*Physalis minima L*).

3.4 Definisi Operasional Penelitian

3.4.1 Ekstrak buah ceplukan

Ekstrak buah ceplukan (*Physalis minima L*) didapatkan melalui metode maserasi menggunakan etanol 70% selama 48 jam dan dilakukan remaserasi. Filtrat hasil maserasi dan remaserasi dievaporasi untuk mendapatkan ekstrak pekat hingga berbentuk pasta berwarna hitam kecokelatan dengan konsentrasi 100%. Hasil ekstrak buah ceplukan konsentrasi 100% kemudian dilakukan pengenceran dengan konsentrasi 50%, 25%, 12,5% dan 6,25%.

3.4.2 *P. gingivalis* ATCC 33277

P. gingivalis merupakan bakteri anaerob Gram negatif. Pada pewarnaan bakteri *P. gingivalis* dari suspensi didapatkan bakteri berbentuk *coccibacilli* berwarna merah yang menunjukkan bahwa *P. gingivalis* termasuk Gram negatif. Pada media kultur dapat membentuk koloni yang konveks, halus mengkilat, berdiameter 1-2 μm dan berwarna hitam kecokelatan.

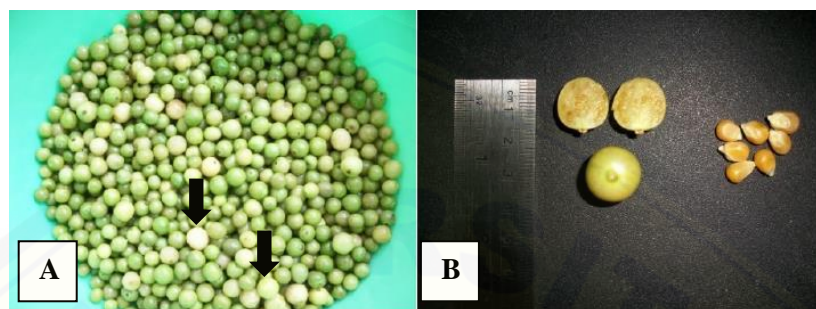
3.4.3 Hambatan terhadap pertumbuhan *P. gingivalis*

Hambatan pertumbuhan *P. gingivalis* adalah terhentinya pertumbuhan *P. gingivalis* yang disebabkan oleh pemberian ekstrak buah ceplukan yang diuji menggunakan metode cakram. Zona hambat ditandai dengan adanya zona bening di sekitar kertas cakram 5 mm. Apabila terdapat *double zone* maka perhitungan yang digunakan adalah *inner zone* yang merupakan zona terdalam.

3.4.4 Kriteria buah ceplukan

Buah ceplukan diperoleh dari wilayah Perkebunan Politeknik Negeri Jember. Kriteria buah ceplukan yang digunakan yaitu sudah matang dan dilepas

dari tudungnya berbentuk bulat atau oval, berukuran 1-2 cm dan berwarna kuning cerah yang diperoleh dari tanaman ceplukan yang sehat, tanpa hama, dan bebas jamur. Buah ceplukan diambil dari tanaman ceplukan yang berusia diatas 3 bulan sejak ditanam awal (Gambar 3.1).



Gambar 3.1 A. Buah ceplukan berwarna kuning cerah (panah hitam); B. Perbandingan buah ceplukan yang berukuran sekitar 1-2 cm dengan bulir jagung (Sumber: Berri, 2013)

3.5 Sampel Penelitian

3.5.1 Kelompok Penelitian

Sampel dibagi menjadi 7 kelompok, yaitu:

- 1) Kelompok kontrol positif (K+) : *Chlorhexidine gluconate* 0,2%
- 2) Kelompok kontrol negatif (K-) : *Aquadest* steril
- 3) Kelompok P1 : ekstrak buah ceplukan konsentrasi 6,25%
- 4) Kelompok P2 : ekstrak buah ceplukan konsentrasi 12,5%
- 5) Kelompok P3 : ekstrak buah ceplukan konsentrasi 25%
- 6) Kelompok P4 : ekstrak buah ceplukan konsentrasi 50%
- 7) Kelompok P5 : ekstrak buah ceplukan konsentrasi 100%

3.5.2 Jumlah Sampel Penelitian

Jumlah sampel dihitung dengan menggunakan rumus perhitungan Federer sebagai berikut (Syahdrajat, 2018):

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

Keterangan:

- n : Besar ulangan minimal dari tiap perlakuan
t : Jumlah perlakuan

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

$$(n - 1)(7 - 1) \geq 15$$

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

$$6n - 6 \geq 15$$

$$6n \geq 21$$

$$n \geq 3,5$$

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut, jumlah sampel minimal pada penelitian ini adalah 28 sampel yaitu 7 kelompok penelitian dengan 4 kali pengulangan untuk menghindari kesalahan.

3.6 Alat dan Bahan Penelitian

3.6.1 Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: *autoclave* (Memmert, *Germany*), ayakan 80 mesh, batang pengaduk (Pyrex, *Japan*), beaker glass (Pyrex, *Japan*), blender (Miyako, *Indonesia*), kulkas, bunsen (Pyrex, *Japan*), cawan petri diameter 9 cm (Steriplant, *Germany*), *vortex*, *deck glass*, *object glass*, densitometer (Densichek Biomerieux Plus, *USA*), *desicator* (Duran, *Germany*), gelas ukur (Pyrex, *Japan*), gunting, inkubator (Labtech, *Indonesia*), jangka sorong digital (medesy, *Italy*), *laminar flow* (Super clean Bench, HF-100, *Korea*), Mikroskop (Olympus, X21LED, *Japan*), mikropipet (Eppendorf, *Germany*), oven (WTC Binder, *Germany*), ose (nikrom, *Indonesia*), pinset (Dentica, *France*), *rotary evaporator* (IKA, *Amerika*), *stopwatch*, tabung *Eppendorf*, tabung *Erlenmeyer* (Pyrex, *Japan*), *orbital shaker*, *Water bath* dan timbangan digital.

3.6.2 Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain; buah ceplukan, kultur murni *P. gingivalis* ATCC 33277, *aquadest* steril (Otsuka, *Indonesia*), *chlorhexidine gluconate* 0,2% (Minosep, *Indonesia*), *yellow tip*, *blue tip*, kertas saring (Whatman No.40, *UK*), *cotton swab* (Ideal, *Indonesia*), bubuk BHI-B/*Brain Heart Infusion Broth* (Oxoid), etanol 70% (One med, *Indonesia*),

alkohol 96% (One med, *Indonesia*), bubuk BHI-A/ *Brain Heart Infusion Agar*, bulpoin dan kertas label, masker dan sarung tangan (One Med, *Indonesia*), Tisu (Paseo, *Indonesia*), kertas cakram 5 mm (Oxoid, *UK*).

3.7 Prosedur Penelitian

3.7.1 Tahap Persiapan

a. Identifikasi *P. gingivalis*

Kultur murni *P. gingivalis* ATCC 33277 diambil dari Laboratorium *Bioscience* Rumah Sakit Gigi dan Mulut Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember. Proses identifikasi *P. gingivalis* dilakukan dengan metode pewarnaan Gram di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember, Kabupaten Jember, Jawa Timur. Sediaan diamati dibawah mikroskop dengan pembesaran 1000x (Fitriyana *et al.*, 2013).

b. Identifikasi buah ceplukan

Tanaman ceplukan (*Physalis minima* L.) diambil dari perkebunan di Laboratorium Tanaman Politeknik Negeri Jember. Tanaman ceplukan lengkap dengan akar, batang, daun, buah, dan bunga yang berumur diatas tiga bulan diidentifikasi di Laboratorium Tanaman Politeknik Negeri Jember, Jember, Jawa Timur.

c. Sterilisasi alat

Sterilisator yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *autoclave* dengan uap tekanan tinggi. Alat dan bahan yang akan digunakan seperti cawan petri, gelas ukur, *blue tip*, *yellow tip*, cotton swab, media BHI-A dan BHI-B, *aquadest* steril, tabung *Eppendorf*, tabung *Erlenmeyer* dibersihkan dan dikeringkan terlebih dahulu. Selanjutnya alat disterilkan menggunakan *autoclave* dengan suhu 121°C selama 15 menit dengan tekanan 106 kPa (2 atm) (Nathiya dan Dorcus, 2012).

d. Pembuatan ekstrak buah ceplukan

Persiapan buah ceplukan yang sesuai dengan kriteria meliputi pengumpulan bahan baku, pencucian, perajangan, dan pengeringan oven. Sebanyak 1 kg buah ceplukan (dipisahkan dari tudung buahnya) dikeringkan dalam oven dengan suhu 35°C selama 3 hari. Buah yang sudah kering selanjutnya

digiling menggunakan *blender* hingga diperoleh bentuk serbuk/simplisia sebanyak 57 gram. Ekstraksi dilakukan menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 70% (Djajanegara, 2010; Azis *et al.*, 2014).

Maserasi dilakukan dengan merendam simplisia kedalam pelarut dengan perbandingan 1:10 (100 gram simplisia dalam 1 liter pelarut) di atas *orbital shaker* (putaran 200 rpm) selama 48 jam pada suhu kamar sehingga diperoleh maserat buah ceplukan, setelah dipisahkan dari endapan simplisianya dan dilakukan remaserasi. Maserat kemudian dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* pada tekanan rendah dan suhu 50°C sehingga diperoleh ekstrak etanol pekat, sebanyak 10 ml berbentuk pasta berwarna coklat kehitaman, kemudian disimpan dalam suhu ruangan (Djajanegara, 2010). Hasil ekstrak buah ceplukan kemudian dilakukan pengenceran dengan konsentrasi sebesar 100%, 50%, 25%, 12,5% dan 6,25% menggunakan rumus sebagai berikut (Skoog *et al.*, 2014):

$$N1 \times V1 = N2 \times V2$$

Keterangan:

N1 = Konsentrasi 100%

V1 = Volume ekstrak dengan konsentrasi 100% yang diperlukan (ml)

N2 = Konsentrasi yang diinginkan (%)

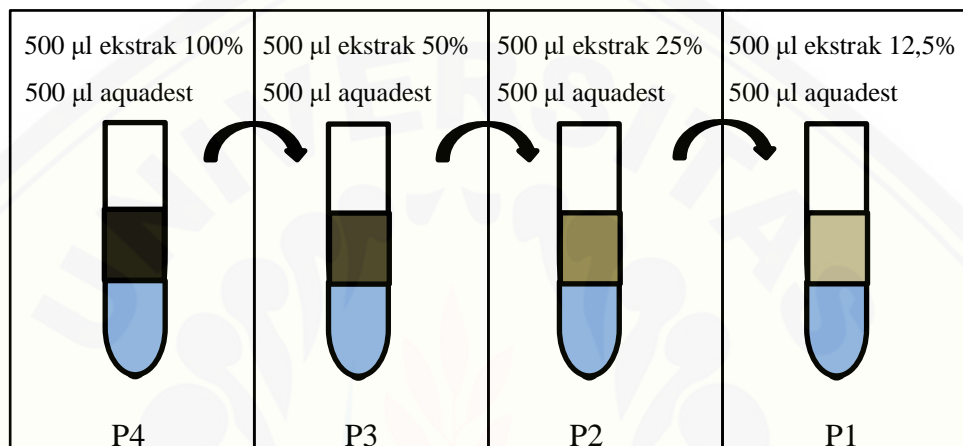
V2 = Volume konsentrasi yang diinginkan (ml)

Pengenceran ekstrak buah ceplukan dilakukan dengan metode serial dilusi sebagai berikut (Gambar 3.2):

- 1) Mengambil ekstrak buah ceplukan konsentrasi 100% menggunakan mikropipet sebanyak 500 µl, lalu dimasukkan ke dalam tabung *ependorff* P4. Kemudian ditambahkan 500 µl aquadest steril untuk menghasilkan konsentrasi 50%.
- 2) Mengambil ekstrak buah ceplukan konsentrasi 50% pada tabung P4 menggunakan mikropipet sebanyak 500 µl, lalu dimasukkan ke dalam tabung *ependorff* P3. Kemudian ditambahkan 500 µl aquadest steril untuk menghasilkan konsentrasi 25%.
- 3) Mengambil ekstrak buah ceplukan konsentrasi 25% Pada tabung P3 menggunakan mikropipet sebanyak 500 µl, lalu dimasukkan ke dalam

tabung *ependorff* P2. Kemudian ditambahkan 500 μ l aquadest steril untuk menghasilkan konsentrasi 12,5%.

- 4) Mengambil ekstrak buah ceplukan konsentrasi 12,5% pada tabung P2 menggunakan mikropipet sebanyak 500 μ l, lalu dimasukkan ke dalam tabung *ependorff* P1. Kemudian ditambahkan 500 μ l aquadest steril untuk menghasilkan konsentrasi 6,25%.



Gambar 3.2 Pengenceran konsentrasi ekstrak buah ceplukan.

- e. Pembuatan media pertumbuhan *P. gingivalis*

- 1) Pembuatan media *Brain Heart Infusion Agar* (BHI-A)

Media BHI-A dibuat dengan mencampur 3,7 gram BHI-A dan 100 ml akuades steril kemudian diaduk sampai homogen dan dipanaskan di dalam *water bath*. Campuran tersebut kemudian disterilkan dalam *autoclave* pada suhu 121°C selama 15 menit (Pujiastuti dan Lestari, 2015).

Setelah itu, media BHI-A dituang pada 4 cawan petri dengan ketebalan 5 mm dan ditunggu hingga padat. Media BHI-A diuji sterilitasnya dengan dimasukkan dalam inkubator dengan suhu 37°C selama 24 jam. Media BHI-A yang tidak terkontaminasi jamur dan bakteri digunakan dalam sebagai media inokulasi *P. gingivalis*. Media BHI-A disimpan di kulkas dengan suhu 2°C hingga digunakan (Pujiastuti dan Lestari, 2015).

- 2) Pembuatan media *Brain Heart Infusion Broth* (BHI-B)

Sebanyak 3,7 gram bubuk BHI-B dan 100 ml akuades steril dicampur dalam tabung *erlenmeyer*. Media diaduk dan media dipanaskan di dalam *water*

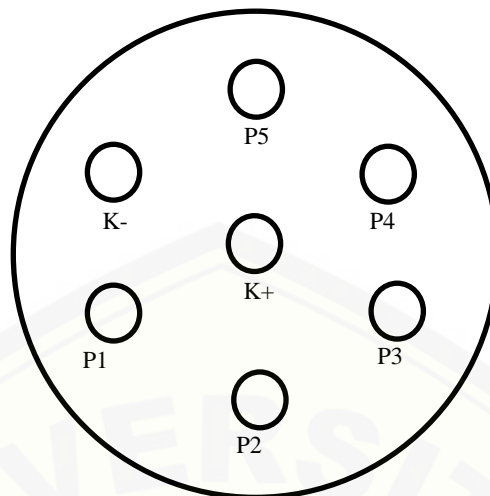
bath hingga homogen dan disterilkan dalam *autoclave* dengan suhu 121°C selama 15 menit. Media diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Media BHI-B yang steril akan tetap jernih setelah diinkubasi (Pujiastuti dan Lestari, 2015).

f. Pembuatan suspensi *P. gingivalis*

Tahap pembuatan suspensi *P. gingivalis* dilakukan di dalam *laminar flow* agar steril. Media BHI-B sebanyak 2 ml dimasukkan kedalam tabung reaksi menggunakan mikropipet yang diberi *blue tip*. Satu ose *P. gingivalis* dari galur murni dimasukkan dalam tabung reaksi yang berisi media BHI-B. Tabung reaksi ditutup dan dimasukkan kedalam *desicator* untuk mendapatkan suasana anaerob kemudian diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C selama 1x24 jam. Setelah dikeluarkan dari inkubator, dilakukan pengenceran pada suspensi dengan menambah akuades steril dan dihomogenkan dengan *centrifuge* hingga absorbansinya mencapai 0.5 *Mc Farland* yang ekuivalen dengan suspensi sel bakteri dengan konsentrasi $1,5 \times 10^8$ CFU/mL yang kekeruhannya digunakan sebagai standar suspensi bakteri uji (Pujiastuti dan Lestari, 2015; Sari *et al.*, 2016).

g. Pemberian kode label petridish

Setelah disterilisasi, semua cawan petri pada bagian bawah diberi kertas label dengan tulisan P5 untuk ekstrak buah ceplukan dengan konsentrasi 100%, P4 untuk ekstrak buah ceplukan dengan konsentrasi 50%, P3 untuk ekstrak buah ceplukan dengan konsentrasi 25%, P2 untuk ekstrak buah ceplukan dengan konsentrasi 12,5%, P1 untuk ekstrak buah ceplukan dengan konsentrasi 6,25%, *chlorhexidine gluconate* 0,2% (kontrol positif) diberi label dengan tulisan K+ dan *aquadest* steril diberi label dengan tulisan K-. Untuk membedakan masing-masing cawan petri, maka masing-masing cawan petri diberi kertas label dengan nomor urut cawan petri 1 sampai 4 (Gambar 3.3).



Gambar 3.3 Tahap perlakuan dengan metode cakram

Keterangan:

- P1 : Ekstrak buah ceplukan konsentrasi 6,25%
- P2 : Ekstrak buah ceplukan konsentrasi 12,5%
- P3 : Ekstrak buah ceplukan konsentrasi 25%
- P4 : Ekstrak buah ceplukan konsentrasi 50%
- P5 : Ekstrak buah ceplukan konsentrasi 100%
- K+ : Kontrol positif (*chlorhexidine gluconate* 0,2%)
- K- : Kontrol negatif (*aquadest* steril)

h. Inokulasi suspensi *P. gingivalis* pada media BHI-A

Inokulasi bakteri dengan menggunakan metode *streak plate* pada media kultur BHI-A. Suspensi inokulum *P. gingivalis* sebanyak 100 µl menggunakan mikropipet yang diberi *yellow tip* diteteskan pada masing-masing media kultur. Suspensi diratakan di atas permukaan media kultur menggunakan *cotton swab* steril (Fatimah *et al.*, 2016).

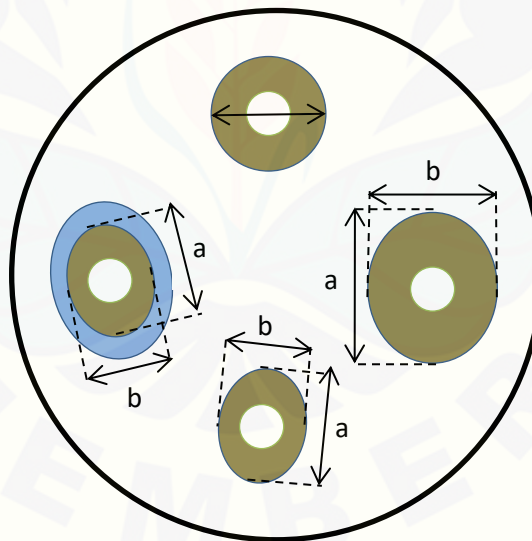
3.7.2 Tahap Uji Daya Antibakteri

Semua perlakuan dilakukan di dalam *laminar flow cabinet* untuk menjaga kesterilan kerja. Pada kertas cakram (*blank disc 5mm*) sebanyak 28 buah, masing-masing ditetesi 20 µl ekstrak buah ceplukan dengan 5 konsentrasi (6,25%, 12,5%, 25%, 50% dan 100%), *aquadest* steril dan *chlorhexidine gluconate* 0,2% menggunakan mikropipet yang diberi *yellow tip* kemudian ditunggu selama satu menit hingga menyerap. Kertas cakram ditempelkan di atas masing-masing permukaan media kultur yang telah diinokulasi bakteri menggunakan pinset steril

disesuaikan dengan label. Kertas cakram ditekan secara perlahan menggunakan pinset steril untuk memastikan bahwa kertas sudah benar-benar menempel pada masing-masing media kultur. Setiap perlakuan dilakukan pada 4 media kultur dalam cawan petri. Cawan petri dimasukkan ke dalam *desicator* yang diberi bunsen dengan api yang menyala kemudian diinkubasi selama 1x24 jam pada suhu 37°C dengan posisi terbalik untuk mencegah jatuhnya uap air ke media sehingga tidak mengganggu pertumbuhan bakteri (Fatimah *et al.*, 2016).

3.7.3 Tahap Pengukuran Zona Hambat

Cawan petri yang telah diberi perlakuan dikeluarkan dari *desicator* setelah 24 jam, kemudian dilakukan pengukuran zona hambat menggunakan jangka sorong digital dengan ketelitian 0,01 mm dan dicatat. Pengukuran dilakukan dengan membalikkan cawan petri sehingga terlihat daerah hambatan yang terlihat transparan di sekitar kertas cakram.



Gambar 3.4 Cara pengukuran zona hambat.

Keterangan:

- : Zona hambat
- : *Double zone*
- : Kertas cakram 5 mm
- ↔ : Pengukuran diameter zona hambat
- a : Diameter panjang
- b : Diameter lebar

Zona hambat ditandai dengan adanya zona bening di sekitar kertas cakram 5 mm dan diukur menggunakan jangka sorong digital (mm) dari ujung ke ujung melintasi zona inhibisi diatas pusat cakram. Apabila tidak terdapat zona bening disekitar cakram dicatat sebagai 0 mm (Buku Petunjuk Praktikum Sistem Tubuh III, 2015). Cara pengukuran diameter zona hambat yaitu dengan mengukur diameter panjang (a) ditambah diameter lebar (b) kemudian dibagi 2. Pengukuran diameter zona hambat dilakukan sebanyak 3 kali oleh 3 orang pengamat yang berbeda diambil rata-ratanya (Gambar 3.4) (Fatimah *et al.*, 2016). Beberapa kasus terdapat *double zone* yaitu zona hambat terdiri dari dua zona yaitu *inner zone* dan *outer zone*. Perhitungan zona hambat yang digunakan adalah *inner zone* yang merupakan zona paling dalam karena dianggap sebagai '*true zone*' (Cavalieri *et al.*, 2005).

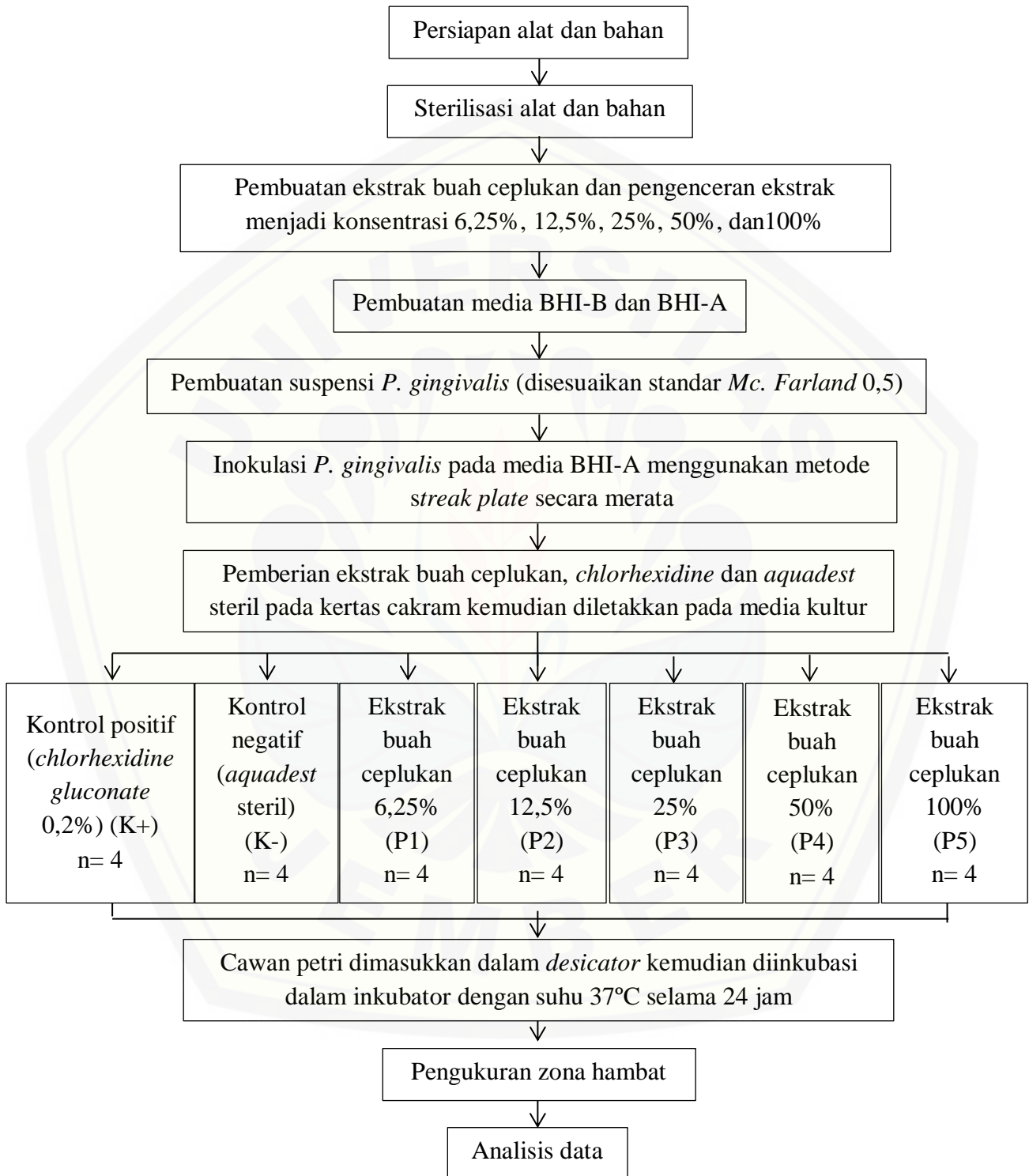
Daya hambat dapat dikategorikan menjadi 4 yaitu (Rita, 2010):

- a. Sangat kuat apabila pertambahan diameter zona >20 mm
- b. Kuat apabila pertambahan diameter zona 10-20 mm
- c. Sedang apabila pertambahan diameter zona 5-10 mm
- d. Lemah apabila pertambahan diameter zona ≤ 5 mm

3.8 Analisis Data

Analisis data dilakukan setelah semua data terkumpul dan disusun dalam bentuk tabel kemudian dilakukan uji normalitas menggunakan uji *Saphiro-Wilk* dan uji homogenitas menggunakan uji *Levene*. Hasil data terdistribusi normal dan tidak homogen, sehingga dilanjutkan dengan uji statistik non parametrik yaitu uji beda *Kruskal Wallis*. Jika ada perbedaan signifikan ($p < 0,05$), dapat dilakukan uji beda *Mann-Withney* untuk mengetahui perbedaan antar kelompok penelitian (Herawati, 2016; Syahdrajat, 2018)

3.9 Alur Penelitian



Gambar 3.5 Alur Penelitian

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

- a. Ekstrak buah ceplukan (*Physalis minima L.*) memiliki daya hambat terhadap *P. gingivalis*.
- b. Ekstrak buah ceplukan (*Physalis minima L.*) konsentrasi 100% memiliki daya hambat terbesar terhadap pertumbuhan *P. gingivalis*.

5.2 Saran

Saran pada penelitian ini adalah:

- a. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai daya antibakteri ekstrak buah ceplukan (*Physalis minima L.*) terhadap bakteri dengan jenis yang lain.
- b. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai daya antibakteri senyawa aktif tunggal dari ekstrak buah ceplukan (*Physalis minima L.*) sehingga bisa diketahui efektifitas masing-masing senyawa aktif tersebut.
- c. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dalam mengoptimalkan daya antibakteri ekstrak buah ceplukan (*Physalis minima L.*) untuk pembuatan produk obat kumur melalui uji toksisitas agar bisa digunakan sebagai alternatif obat kumur dengan efek samping minimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Ani R. T., Nasreen M., Atheer A. V. M. dan Sabri M. 2008. Antibacterial activity of tannins extracted from some medicinal plants in vitro. 6(1).
- Andriani, Ika. 2012. Efektivitas antara scaling root planing (srp) dengan dan tanpa pemberian ciprofloxacin per oral pada penderita periodontitis. *Insisiva Dental Journal* 1(2).
- Angamuthu J., Manimekalai G., Vasthi K. E., Nirmala A., dan Vasanthi P. 2014. Evaluation of phytochemical analysis and antimicrobial activity of leaf and fruit extracts of *physalis minima*. *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*. 4(1).
- Arabski M., Aneta W. C., Grzegorz C., Anna L. dan Wieslaw K. 2012. Effects of saponins against clinical *E. Coli* strains and eukaryotic cell line. *Hindawi Publishing Corporation Journal of Biomedicine and Biotechnology*. 2012: 6.
- Azis, Tamsil., Sendy F., dan Aris D. M. 2014. Pengaruh jenis pelarut terhadap persen yield alkaloid dari daun salam india (*Murraya koenigii*). *Teknik Kimia*. 20(2).
- Azlan G. J., Marziah M., Radzali M. dan Johari R. 2005. Accumulation of physalin in cells and tissues of *Physalis minima* L.
- Balagopal, Shruti., dan Arjunker, Radhika. 2013. *Chlorhexidine*: the gold standard antiplaque agent. *Journal Pharmacy, Science and Research* 5(12): 270-274.
- Berri R. P. 2013. Aktivitas antidiabetes buah ciplukan (*Physalis angulata* linn.) Pada tikus model diabetes melitus tipe-2. *Skripsi*. Bogor: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Pertanian Bogor.
- Boone D. R. dan Castenholtz R. W. 2002. *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*. Edisi 2 Vol 1. New York: Springer-Verlag.
- Budi, Santoso. 2008. *Ragam dan Khasiat Tanaman Obat*. Jakarta: Agro Media Pustaka.
- Castro, D. P., Caroline S. M., Marcelo S. G., Ivone M. R., Therezinha C. B. T., Patricia A., dan Eloí S. G. 2012. Physalin b inhibits *Trypanosoma cruzi* infection in the gut of *Rhodnius prolixus* by affecting the immune system and microbiota. *Journal of Insect Physiology*. 58(12): 1620-1625.

- Cavalieri S. J *et al.* 2005. Manual of Antimicrobial Susceptibility Testing. American Society for Microbiology. ISBN 1-55581-349-6.
- Chaidir, Liberty., Epi dan Ahmad T. 2015. Eksplorasi, identifikasi, dan perbanyakan tanaman ciplukan (*physalis angulata* l.) Dengan menggunakan metode generatif dan vegetatif. IX(1).
- Chothani D.L. dan Vaghasiya H. 2012. A phyto-pharmacological overview on *Physalis minima* linn. *Indian Journal of Natural Products and Resources*. 3(4): 477-482.
- CLSI. 2009. Performance Standards for Antimicrobial Disk Susceptibility Test; Approved Standard 10th Edition. Clinical and Laboratory Standard.
- Cushnie T. P. T., Benjamart C., dan Andrew J. L. 2014. Alkaloids: an overview of their antibacterial, antibiotic-enhancing and antivirulence activities. *International Journal of Antimicrobial Agents*. 44: 377–386. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2014.06.001> [Diakses pada 16 Mei 2018].
- Daniel, W. W. 2005. *Biostatic: A Foundation for Analysis in The Health Sciences*. 8th Edition. Georgia Wiley.
- Donkor A-M., *et al.* 2012. Antibacterial activity of the fruit extract of *Physalis angulata* and its formulation. *Journal of Medical and Biomedical Sciences* (2012) 1(4): 21-26
- Daud, D., Siti F. E., Fatimah S. M. H., Mohammad N. J., dan Alene T. 2016. *Physalis minima* linn methanolic extract reduces blood glucose level; without compromising sperm quality in normoglycaemic mice. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*. 6(06): 008-011.
- Djajanegara, Ira. 2008. Uji sitotoksitas ekstrak ethanol 70% herba ceplukan (*physalis angulata* linn.) Terhadap sel widr secara *in vitro*. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Ilmu Kimia*. 1(3).
- Faizal A. dan Geelen D. 2013. Saponins and their role in biological processes in plants. *Phytochem rev.* 12: 877-893.
- Fatimah I. A., Kusumawardani B., Meilawaty Z., dan Agustin W. S. D. 2016. Pengaruh ekstrak flavonoid rendah nikotin limbah daun tembakau kasturi (*nicotiana tabaccum* l.) Terhadap pertumbuhan mikroba rongga mulut (effect of low nicotine flavonoid extract of kasturi's tobacco leave waste (*nicotiana tabaccum* l) on the growth of oral microbe). *Artikel Ilmiah Hasil Penelitian Mahasiswa 2016*.

- Fitriyana N., Yuliana M. D. A., Happy H. dan IDA Susilawati. 2013. Pemaparan bakteri *porphyromonas gingivalis* mempengaruhi produksi superoksid netrofil. *Dentofasial*, 12(3).
- Hao He., Ling-He Z., Yong-Sheng F., Jian W., Wei-Wei L., Li-Xia. C., Ning K., Shin-Ichi T., Satoshi O., Feng Q dan Takashi I. 2013. Physalin a induces apoptosis via p53-noxa-mediated ros generation, and autophagy plays a protective role against apoptosis through p-38-nf-kb survival pathway in a275-s2 cells. *Journal of Ethnopharmacology*. 148(2): 544-555.
- Helvaci S., G. Kokdil, M. Kawai, N. Duran, G. Duran dan A. Guvenc. 2010. Antimicrobial activity of the extracts and physalin d from *physalis alkekengi* and evaluation of antioxidant potential of physalin d. *Pharmaceutical Biology*; 48(2): 142–150. <http://www.informahealthcare.com/phb> [Diakses pada 15 Mei 2018].
- Herawati, Lucky. 2016. *Uji Normalitas Data Kesehatan Menggunakan SPSS*. Edisi 1. Yogyakarta: Poltekkes Joga Press.
- Hidayat S., Hanum F. dan Ade I. A. K. 2015. Efektivitas daya hambat dan daya bunuh bakteri ulkus traumatikus pada mukosa mulut dengan berbagai konsentrasi propolis (*Trigona sp.*). *Medali Jurnal* 2(1).
- Jawetz, E., Melnick J. L., dan Adelberg E. A. 2001. *Mikrobiologi Kedokteran*. Edisi XXII. Penerbit: Salemba Medika Jakarta.
- Kallianpur, S. S., Rohit A. G., dan Rajashekhar N. 2016. Identity of tankari (*Physalis minima* Linn.) in ayurvedic classics: a literature review. *Ancient Science of Life* 36(1): 6-11.
- Kaur, P., H. Singh, A. Khatri dan K. S. Aulakh. 2015. Evaluation and comparison of short term side effects of 0,2% and 0,12% *chlorhexidine* mouthwash. *Journal of Advanced Medical and Dental Sciences Research*. 3: 26-28.
- Kemenkes RI. 2013. *Riset Kesehatan Daerah*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI.
- Khan M. A., Haroon K., Sarwar K., Tahira M., Pir M. K. dan Abdul J. 2009. Anti-inflammatory, analgesic and antipyretic activities of *physalis minima* linn. *Journal of Enzyme Inhibition and Medicinal Chemistry*. 24(3): 632-637.
- Kiswaluyo. 2013. Perawatan periodontitis pada puskesmas sumber Sari, puskesmas wuluhan dan rs bondowoso. *Stomatognatic (Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Jember)*. 10(3): 115-120.
- Korkela, H., dan Pekkanen T. J. 1977. The testing of an antibiotic sensitivity of bacteria on agar medium: the problem of a double zone of inhibition. *Acta Pathol Microbiol Scand B*. 85(2): 174-6.

- Kusumawardani, B., P. Pujiastuti, dan D. S. Sari. 2010. Uji biokimiawi sistem api 20 a mendeteksi *porphyromonas gingivalis* isolat klinik dari plak subgingiva pasien periodontitis kronis. *Jurnal PDGI*. 59(3): 110-114.
- Mugford S. T. dan Osbourn A. 2016. Saponin synthesis and function. Department of Metabolic Biology, John Innes Centre, Norwich Research Park, United Kingdom.
- Mysak J., Stepan P., Pavla S., Yelena L. M., Jirina B., Tatjana J., Jarmila P. dan Jana D. 2014. *Porphyromonas gingivalis*: major periodontopathic pathogen overview. *Journal of Immunology Research*. 2014: 8. <http://dx.doi.org/10.1155/2014/476068> [Diakses pada 17 April 2018].
- Nadhifah A., Suratman S. dan Ari P. 2016. Kekerabatan fenetik ciplukan (*physalis angulata* L.) di wilayah eks-karesidenan Surakarta berdasarkan karakter morfologis, palinologis dan pola pita isozim. 9(1).
- Nathiya, M. dan D. Dorcus. 2012. Preliminary phytochemical and anti-bacterial studies on *physalis minima* linn. *International Journal Curr Science*. 24-30.
- National Center for Biotechnology Information. 2019. PubChem Database. Ethanol, CID=702, <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/702> [Diakses pada 28 April 2019].
- Newman, M. G., H. H. Takei, P. R. Klokkevold, dan F. A Carranza. 2015. *Clinical Periodontology*. 12th Edition. Canada: Elsevier.
- Nishikawa, T., K. Tarutani, and T. Yamamoto. 2009. Nitrate and phosphate uptake kinetics of the harmful diatom *Eucampia zodiacus* Ehrenberg, a causative organism in the bleaching of aquacultured *Porphyra* thalli. *Harmful Algae*. 8 (3): 513-517.
- Ogawa, T. dan Yagi, T. 2010. Bioactive mechanism of *Porphyromonas gingivalis* lipid A. *Periodontology* 2000. 71-77. doi: 10.1111/j.1600-0757.2009.00343.x.
- Okuda, T. dan Ito D. 2011. Tannins of constan structure in medicinal and food plants- hydrolysable tannins and polyphenols related to tannins. *Molecules Journal*. 16: 2191-2217.
- Patel, P.R. dan Ramana Rao T. V. 2012. Influence of growth and ripening of *Physalis minima* L. fruits on its antibacterial potential. *Research Journal of Medicinal Plant*. 6(4): 326-333. ISSN 1819-3455.
- Patel, P.R., Neeta B.G., dan Tadapaneni V. R. R. 2009. Physiochemical changes in sunberry (*Physalis minima* L.) fruit during growth and ripening. *Fruits Journal*. 66(1): 37-46.

- Permatasari, D., Lia Y. B., dan Maharani L. A. 2016. Efektivitas antifungi ekstrak metanol batang pisang mauli (*Musa acuminata*) dan *chlorhexidine gluconate* 0,2% terhadap *Candida albicans*. *Jurnal Kedokteran Gigi Dentino* 1(1): 10-14.
- Petunjuk Praktikum Sistem Tubuh III. 2015. Laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.
- Ping, X. J.. 2017. *Cancer Inhibitors from Chinese Natural Medicines*. Boca Raton: CRC Press.
- Pinto, N. B., Morais T. C., Carvalho K. M. B., Silva C. R., Andrade G. M., Brito G. A. C., Veras M. L., Pessoa O. D. L., Rao V. S dan Santos F. A. 2010. Topical anti-inflammatory potential of physalin E from *Physalis angulata* on experimental dermatitis in mice. *Journal Pytomedicine*. 17(2010): 740-743.
- Pitojo, Setijo. 2002. *Ceplukan Herba Berkhasiat Obat*. Penerbit Kanisius.
- Prahasanti, Chiquita. 2014. Efektivitas obat kumur *chlorhexidine, essential oil, triclosan-sodium fluoride* dalam pencegahan pembentukan bakteri plak. *Dentofasial*. 13(1) :55-58.
- Pratiwi, S. T. 2008. *Mikrobiologi Farmasi*. Yogyakarta: Penerbit Erlangga.
- Pujiastuti, P. dan S. Lestari. 2015. Perbedaan efektifitas antibakteri ekstrak daun sirih merah (*piper crocatum*) pada *porphyromonas gingivalis* dan *streptococcus viridans*. *Stomatognatic (Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Jember)*. 12(1): 1-4.
- Putri R. H, Izzata B dan Banun K. 2014. Daya hambat ekstrak daun tembakau terhadap pertumbuhan mikroba rongga mulut. *Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Jember Stomatognatik*. 11(2): 27-31.
- Rastina, Sudarwanto M, Wientarsih I. 2015. Aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun kari (*murraya koenigii*) terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas sp*. *Jurnal Kedokteran Hewan*. vol 9 (2): 185-188.
- Regnifo, Elsa. dan Vargas, Gabriel. 2013. *Physalis angulata* L. (bolsa mullaca): a review of its traditional uses, chemistry and pharmacology. *Boletin Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromaticas*. 12 (5): 431-445.
- Rita, W. S. 2010. Isolasi, identifikasi dan uji aktivitas antibakteri senyawa golongan tripenoid pada rimpang temu putih. *Jurnal Kimia*. 4(1): 20-26.

- Sari, D. P., D. H. C. Pangemanan, dan Juliatri. 2016. Uji daya hambat ekstrak alga cokelat (*paradina australis* hauck) terhadap pertumbuhan bakteri *Porphyromonas gingivalis* secara *in vitro*. *Jurnal e-Gigi (eG)*. 4(2): 140-144.
- Seneviratne, C. J., Zhang C. F. dan Samarayanake L. P. 2011. Dental plaque biofilm in oral health and disease. *The Chinese journal of dental research: the official journal of the Scientific Section of the Chinese Stomatological Association (CSA)*. 4(2).
- Shu, Zunpeng., Na Xing, Ziohong W., Xinli L., Bingqing X, Zhenyu L. dan Haixuie K. 2015. Antibacterial and anti-inflammatory activities of *physalis alkekengi* var. *Franchetii* and its main constituents. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*. 2016: 10 Pages.
- Sinaredi B. R., Pradopo, Seno, Wibowo T. B. 2014. daya antibakteri obat kumur chlorhexidine, povidone iodine, fluoride suplementasi zinc terhadap streptococcus mutans dan porphyromonas gingivalis. *Dental Journal (Majalah Kedokteran Gigi)*. 47(4) : 211–214.
- Singh S., dan Prakash P. 2014. Evaluation of antioxidant activity of *physalis minima*. *Chemical Science Transactions*. 3(3): 1179-1185.
- Skoog, Douglass. A., *et al.* 2014. Fundamentals of analytical chemistry ninth edition. Brooks/cole davis drive belmont. CA 94002-3098 USA. ISBN-13: 978-0-495-55828-6.
- Sunarto, Hari. 2014. Perawatan pemeliharaan sebagai tahapan penting dalam menunjang keberhasilan perawatan periodontal. *Departemen Periodonsia Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia*.
- Swarjana, I Ketut. 2012. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Edisi 1. Yogyakarta: ANDI.
- Tavares L. J., Panarelo B. H. D., Klein M. I., Avila E. D. dan Pavarina A.C. 2018. An *in vitro* model of *Fusobacterium nucleatum* and *Porphyromonas gingivalis* in single and dual species biofilms. *Journal of Periodontal & Implat Science*. 48(1): 12-21.
- Tomiyama, K., Mukai Y., Saito M., Watanabe K., Kumada H., Nihei T., Hamada N., dan Teranaka T. 2016. Antibacterial action of a condensed tannin extracted from astringent persimmon as a component of food additive pancil PS-M on oral polymicrobial biofilms. *Biomed Research International 2016*.

- Ullah, Hamid. dan Ali, Saqib. 2017. Classification of anti - bacterial agents and their functions. <http://dx.doi.org/10.5772/intechopen.68695> [Diakses pada 28 Mei 2018].
- Ukwubile C.A. dan Oise I.E. 2016. Analgesic and anti-inflammatory activity of *physalis angulata* linn. (solanaceae) leaf methanolic extract in swiss albino mice. *International Biology Biomed Journal Autumn*. 2(4).
- Universitas Jember. 2016. *Pedoman Penulisan Karya Ilmiah*. Jember: Badan Penerbit Universitas Jember.
- Usaizan N., Abdullah N. A. P., Ahmad S. H., dan Saleh G. 2014. Preliminary phytochemical screening and GC-MS analysis of ethanol extract of *Physalis minima* L. (Solanaceae). *Journal of Advanced Agricultural Technologies* 1(2): 100-103.
- Van Steenis, C.G.G.J. 1981. *Flora*. Terjemahan oleh Sorjowinoto, M., & Pradnya Paramitha, Jakarta:128-131.
- Vineetha N., Vignesh R. A dan Sridhar D. 2015. Preparation, standardization of antibiotic discs and study of resistance pattern for first line antibiotics in isolates from clinical samples. *International Journal of Applied Research*. 1(11): 623-631. ISSN 2304-5869.
- WHO. 2004. *IPCS Risk Assessment Terminology*. Geneva, Switzerland. ISBN 92 4 156267 6.
- Xie Y., Weijie Y., Fen T., Xiaoqing C. dan Licheng R. 2015. Antibacterial activities of flavonoids: structure-activity relationship and mechanism. *Current Medicinal Chemistry*. 22(1).
- Yoshida, A. dan Ansai, T. 2012. Microbiological diagnosis for periodontal diseases, periodontal diseases - a clinician's guide, dr. Jane manakil (ed.), <http://www.intechopen.com/books/periodontal-diseases-a-clinician-s-guide/microbiological-diagnosis-forperiodontal-diseases> [Diakses pada 22 Maret 2018].

LAMPIRAN

A. Penghitungan Pengenceran Ekstrak Buah Ceplukan (*Physalis minima* L.)

Rumus pengenceran yang digunakan untuk pengenceran ekstrak buah ceplukan adalah (Skoog, *et al.*, 2014):

$$N1 \times V1 = N2 \times V2$$

Keterangan:

N1 = Konsentrasi 100%

V1 = Volume ekstrak dengan konsentrasi 100% yang diperlukan (ml)

N2 = Konsentrasi yang diinginkan (%)

V2 = Volume konsentrasi yang diinginkan (ml)

Cara pengenceran ekstrak buah ceplukan yaitu:

1. Untuk memperoleh ekstrak buah ceplukan dengan konsentrasi 50% sebanyak 1000 μ L:

$$\begin{aligned} N1 \times V1 &= N2 \times V2 \\ 100\% \times V1 &= 50\% \times 1000 \mu\text{L} \\ V1 &= \frac{50\% \times 1000 \mu\text{L}}{100\%} \\ V1 &= 500 \mu\text{L} \end{aligned}$$

Volume pelarut yang ditambahkan adalah:

$$\begin{aligned} V2 - V1 &= 1000 \mu\text{L} - 500 \mu\text{L} \\ &= 500 \mu\text{L aquadest steril} \end{aligned}$$

2. Untuk memperoleh ekstrak buah ceplukan dengan konsentrasi 25% sebanyak 1000 μ L:

$$\begin{aligned} N1 \times V1 &= N2 \times V2 \\ 100\% \times V1 &= 25\% \times 1000 \mu\text{L} \\ V1 &= \frac{25\% \times 1000 \mu\text{L}}{100\%} \\ V1 &= 250 \mu\text{L} \end{aligned}$$

Volume pelarut yang ditambahkan adalah:

$$\begin{aligned}V_2 - V_1 &= 1000 \mu\text{L} - 250 \mu\text{L} \\ &= 750 \mu\text{L aquadest steril}\end{aligned}$$

3. Untuk memperoleh ekstrak buah ceplukan dengan konsentrasi 12,5% sebanyak 1000 μL :

$$\begin{aligned}N_1 \times V_1 &= N_2 \times V_2 \\ 100\% \times V_1 &= 12,5\% \times 1000 \mu\text{L} \\ V_1 &= \frac{12,5\% \times 1000 \mu\text{L}}{100\%} \\ V_1 &= 125 \mu\text{L}\end{aligned}$$

Volume pelarut yang ditambahkan adalah:

$$\begin{aligned}V_2 - V_1 &= 1000 \mu\text{L} - 125 \mu\text{L} \\ &= 875 \mu\text{L aquadest steril}\end{aligned}$$

4. Untuk memperoleh ekstrak buah ceplukan dengan konsentrasi 6,25% sebanyak 1000 μL :

$$\begin{aligned}N_1 \times V_1 &= N_2 \times V_2 \\ 100\% \times V_1 &= 6,25\% \times 1000 \mu\text{L} \\ V_1 &= \frac{6,25\% \times 1000 \mu\text{L}}{100\%} \\ V_1 &= 62,5 \mu\text{L}\end{aligned}$$

Volume pelarut yang ditambahkan adalah:

$$\begin{aligned}V_2 - V_1 &= 1000 \mu\text{L} - 62,5 \mu\text{L} \\ &= 937,5 \mu\text{L aquadest steril}\end{aligned}$$

B. Penghitungan Rendemen Ekstrak Buah Ceplukan (*Physalis minima* L.)

Rendemen ekstrak yaitu perbandingan berat ekstrak yang diperoleh setelah proses pemekatan dengan berat simplisia awal. *Rendemen* ekstrak dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Berat Ekstrak Akhir (g)}}{\text{Berat Simplisia awal (g)}} \times 100\%$$

$$\text{Rendemen} = \frac{7,89}{57} \times 100\%$$

$$\text{Rendemen} = 13,84 \%$$

Jadi, hasil *rendemen* ekstrak buah ceplukan sebesar 13,84%.

C. Alat dan Bahan Penelitian



Autoclave



Ayakan



Batang pengaduk



Beaker glass



Blender



Bunsen



Cawan petri diameter 9 cm



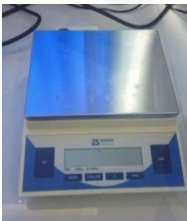
Vortex



Kulkas



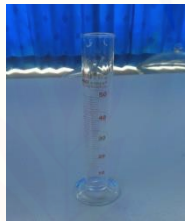
Deck glass dan object glass



Timbangan digital



Desicator



Gelas ukur



Mikroskop



Inkubator



Jangka sorong digital



Laminar flow



Water bath



Mikropipet



Oven



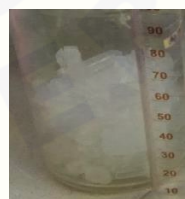
Ose



Pinset



Rotary evaporator



Tabung Eppendorf



Tabung Erlenmeyer



Orbital shaker



Densitometer



Kertas cakram 5 mm



Kultur murni P. Gingivalis



Buah ceplukan



Etanol 70%



Aquadest steril



Chlorhexidine
gluconate
0,2%



Yellow tip dan
blue tip



Bulpoin dan
kertas label



Kertas saring



Cotton swab



Bubuk BHI-B



Bubuk BHI-A



Alkohol 96%



D. Dokumentasi Penelitian

1. Pembuatan ekstrak buah ceplukan



Gambar	Keterangan
	<ul style="list-style-type: none"> - Pengambilan buah ceplukan di Laboratorium Tanaman Politeknik Negeri Jember
	<ul style="list-style-type: none"> - Persiapan buah ceplukan yang sesuai dengan kriteria
	<ul style="list-style-type: none"> - Sebanyak 1 kg buah ceplukan yang sudah dilepas dari tudungnya dikeringkan, dicuci dan dirajang
	<ul style="list-style-type: none"> - Buah ceplukan dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 35 °C selama 3 hari
	<ul style="list-style-type: none"> - Buah yang sudah kering selanjutnya dihaluskan dengan <i>blender</i>
	<ul style="list-style-type: none"> - Buah ceplukan yang sudah dihaluskan kemudian diayak hingga diperoleh bentuk serbuk/simplisia - Menimbang hasil ayakan dan diperoleh sebanyak 57 gram

	<ul style="list-style-type: none">- Dilakukan maserasi dengan cara 57 gram simplisia dicampur dengan 0,57 liter etanol 70% di atas <i>orbital shaker</i> selama 48 jam- Kemudian dilakukan remaserasi dengan prosedur yang sama
	<ul style="list-style-type: none">- Hasil maserasi dan remaserasi disaring menggunakan kertas saring
	<ul style="list-style-type: none">- Maserat kemudian dipekatkan menggunakan <i>rotary evaporator</i> pada tekanan rendah dan suhu 50°C sehingga diperoleh ekstrak etanol pekat, sebanyak 10 ml berbentuk pasta berwarna coklat kehitaman dengan konsentrasi 100%





2. Pembuatan media BHI-A

Gambar	Keterangan
	<p>- 3,7 gram BHI-A dan 100 ml akuades steril kemudian diaduk sampai homogen dan dipanaskan dalam <i>waterbath</i> sampai homogeny</p>
	<p>- BHI-A tersebut kemudian disterilkan dalam <i>autoclave</i> pada suhu 121°C selama 15 menit</p>
	<p>- BHI-A dituang pada 4 cawan petri dengan ketebalan 5 mm dan ditunggu hingga padat</p>
	<p>- Media BHI-A diuji sterilitasnya dengan dimasukkan dalam inkubator dengan suhu 37°C selama 24 jam kemudian media disimpan di kulkas dengan suhu 2°C hingga digunakan</p>


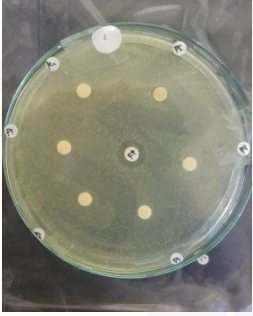
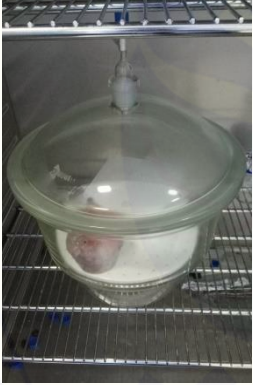
3. Pembuatan media BHI-B

Gambar	Keterangan
	- 3,7 gram bubuk BHI-B dan 100 ml akuades steril dicampur
	- Media dipanaskan di dalam <i>water bath</i> hingga homogen dan disterilkan dalam <i>autoclave</i> dengan suhu 121°C selama 15 menit

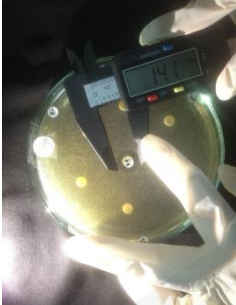
4. Pembuatan suspensi *P.gingivalis*

Gambar	Keterangan
	<ul style="list-style-type: none">- Media BHI-B sebanyak 2 ml dimasukkan kedalam tabung reaksi menggunakan mikropipet yang diberi <i>blue tip</i>
	<ul style="list-style-type: none">- Satu ose <i>P. gingivalis</i> dari galur murni dimasukkan dalam tabung reaksi yang berisi media BHI-B
	<ul style="list-style-type: none">- Tabung reaksi ditutup dan dimasukkan kedalam <i>desicator</i> untuk mendapatkan suasana anaerob kemudian diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C selama 1x24 jam
	<ul style="list-style-type: none">- Pengenceran pada suspensi dengan menambah akuades steril dan dihomogenkan dengan <i>centrifuge</i> hingga absorbansinya mencapai 0.5 <i>Mc Farland</i>

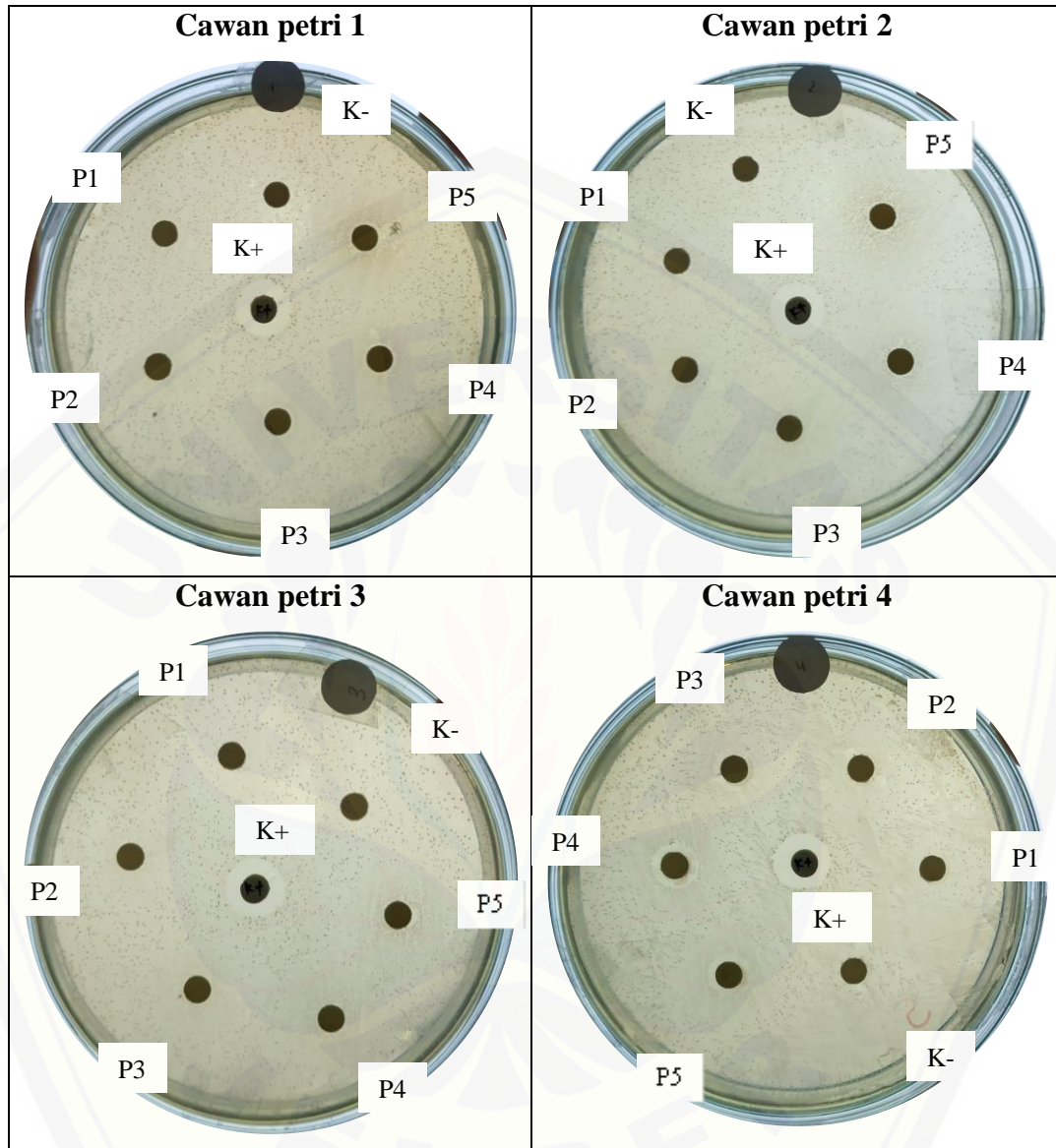
5. Tahap perlakuan

Gambar	Keterangan
	<ul style="list-style-type: none">- Kertas cakram (<i>blank disc 5mm</i>) sebanyak 28 buah, masing-masing ditetesi 20 μl ekstrak buah ceplukan dengan 5 konsentrasi, <i>aquadest</i> steril dan <i>chlorhexidine gluconate</i> 0,2% menggunakan mikropipet yang diberi <i>yellow tip</i> kemudian ditunggu selama satu menit hingga menyerap
	<ul style="list-style-type: none">- Kertas cakram ditempelkan di atas masing-masing permukaan media kultur yang telah diinokulasi bakteri menggunakan pinset steril disesuaikan dengan label
	<ul style="list-style-type: none">- Cawan petri dimasukkan ke dalam <i>desicator</i> yang diberi bunsen dengan api yang menyala kemudian diinkubasi selama 1x24 jam pada suhu 37°C dengan posisi terbalik

6. Tahap Pengukuran Zona Hambat

Gambar	Keterangan
	<p>- Pengukuran zona hambat menggunakan jangka sorong digital dengan ketelitian 0,01 mm dan dicatat. Pengukuran dilakukan dengan membalikkan cawan petri sehingga terlihat daerah hambatan yang terlihat transparan di sekitar kertas cakram</p>

E. Hasil Penelitian



F. Data Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat

Hasil rata-rata diameter zona hambat ekstrak buah ceplukan (*Physalis minima* L.) terhadap *P. gingivalis* (mm) adalah sebagai berikut:

Petridisk	P1	P2	P3	P4	P5	K+	K-
1	6,87	7,27	7,47	7,47	8,07	13,20	0
2	6,37	6,40	6,73	6,93	7,97	13,27	0
3	6,57	6,57	6,83	7,33	7,87	13,90	0
4	6,20	6,37	6,50	6,90	7,97	13,63	0
Standar deviasi	0,2879	0,4209	0,4153	0,2860	0,0816	0,3264	0

G. Analisis Data

G.1 Hasil uji normalitas zona hambat ekstrak buah ceplukan ceplukan (*Physalis minima* L.) terhadap *P. gingivalis* dengan uji *Saphiro-Wilk*

Tests of Normality^b

KELOMPOK	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
NILAI KONSENTRASI 6,25%	.177	4	.	.980	4	.904
KONSENTRASI 12,5%	.328	4	.	.787	4	.081
KONSENTRASI 25%	.300	4	.	.902	4	.442
KONSENTRASI 50%	.287	4	.	.856	4	.245
KONSENTRASI 100%	.250	4	.	.945	4	.683
KONTROL POSITIF	.194	4	.	.977	4	.886

a. Lilliefors Significance Correction

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

G.2 Hasil Uji Homogenitas zona hambat ekstrak buah ceplukan (*Physalis minima* L.) terhadap *P. gingivalis* dengan *Levene Test*

Test of Homogeneity of Variances

NILAI

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.846	6	21	.035

G.3 Hasil uji non parametrik zona hambat ekstrak buah ceplukan (*Physalis minima* L.) terhadap *P. gingivalis* dengan uji beda *Kruskal Wallis*

	NILAI
Chi-Square	24.116
Df	6
Asymp. Sig.	.000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:
KELOMPOK

G.4 Hasil uji non parametrik zona hambat ekstrak buah ceplukan (*Physalis minima* L.) terhadap *P. gingivalis* dengan uji beda *Mann Withney*

1. Ekstrak buah ceplukan konsentrasi 6,25% : Ekstrak buah ceplukan konsentrasi 12,5%

	KELOMPOK	N	Mean Rank	Sum of Ranks
NILAI	6,25%	4	4.12	16.50
	12,5%	4	4.88	19.50
	Total	8		

	NILAI
Mann-Whitney U	6.500
Wilcoxon W	16.500
Z	-.436
Asymp. Sig. (2-tailed)	.663
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.686 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: KELOMPOK

2. Ekstrak buah ceplukan konsentrasi 6,25% : Ekstrak buah ceplukan konsentrasi 25%

Ranks				
	KELOMPOK	N	Mean Rank	Sum of Ranks
NILAI	6,25%	4	3.50	14.00
	25%	4	5.50	22.00
	Total	8		

Test Statistics ^b	
	NILAI
Mann-Whitney U	4.000
Wilcoxon W	14.000
Z	-1.155
Asymp. Sig. (2-tailed)	.248
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.343 ^a

a. Not corrected for ties.
b. Grouping Variable: KELOMPOK

3. Ekstrak buah ceplukan konsentrasi 6,25% : Ekstrak buah ceplukan konsentrasi 50%

Ranks				
	KELOMPOK	N	Mean Rank	Sum of Ranks
NILAI	6,25%	4	2.50	10.00
	50%	4	6.50	26.00
	Total	8		

Test Statistics ^b	
	NILAI
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.309
Asymp. Sig. (2-tailed)	.021
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^a

a. Not corrected for ties.
b. Grouping Variable: KELOMPOK

4. Ekstrak buah ceplukan konsentrasi 6,25% : Ekstrak buah ceplukan konsentrasi 100%

Ranks				
	KELOMPOK	N	Mean Rank	Sum of Ranks
NILAI	6,25%	4	2.50	10.00
	100%	4	6.50	26.00
	Total	8		

Test Statistics ^a	
	NILAI
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.309
Asymp. Sig. (2-tailed)	.021
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^b

a. Not corrected for ties.
b. Grouping Variable: KELOMPOK

5. Ekstrak buah ceplukan konsentrasi 6,25% : Kontrol positif (*chlorhexidine gluconate* 0,2%)

Ranks				
	KELOMPOK	N	Mean Rank	Sum of Ranks
NILAI	6,25%	4	2.50	10.00
	K+	4	6.50	26.00
	Total	8		

Test Statistics ^a	
	NILAI
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.309
Asymp. Sig. (2-tailed)	.021
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^b

a. Not corrected for ties.
b. Grouping Variable: KELOMPOK

6. Ekstrak buah ceplukan konsentrasi 6,25% : Kontrol negatif (*aquadest* steril)

Ranks				
	KELOMPOK	N	Mean Rank	Sum of Ranks
NILAI	6,25%	4	6.50	26.00
	K-	4	2.50	10.00
	Total	8		

Test Statistics ^b	
	NILAI
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.460
Asymp. Sig. (2-tailed)	.014
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^a

a. Not corrected for ties.
 b. Grouping Variable: KELOMPOK

7. Ekstrak buah ceplukan konsentrasi 12,5% : Ekstrak buah ceplukan konsentrasi 25%

Ranks				
	KELOMPOK	N	Mean Rank	Sum of Ranks
NILAI	12,5%	4	3.50	14.00
	25%	4	5.50	22.00
	Total	8		

Test Statistics ^b	
	NILAI
Mann-Whitney U	4.000
Wilcoxon W	14.000
Z	-1.155
Asymp. Sig. (2-tailed)	.248
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.343 ^a

a. Not corrected for ties.
 b. Grouping Variable: KELOMPOK

8. Ekstrak buah ceplukan konsentrasi 12,5% : Ekstrak buah ceplukan konsentrasi 50%

Ranks				
	KELOMPOK	N	Mean Rank	Sum of Ranks
NILAI	12,5%	4	3.00	12.00
	50%	4	6.00	24.00
	Total	8		

Test Statistics ^b	
	NILAI
Mann-Whitney U	2.000
Wilcoxon W	12.000
Z	-1.732
Asymp. Sig. (2-tailed)	.083
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.114 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: KELOMPOK

9. Ekstrak buah ceplukan konsentrasi 12,5% : Ekstrak buah ceplukan konsentrasi 100%

Ranks				
	KELOMPOK	N	Mean Rank	Sum of Ranks
NILAI	12,5%	4	2.50	10.00
	100%	4	6.50	26.00
	Total	8		

Test Statistics ^b	
	NILAI
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.309
Asymp. Sig. (2-tailed)	.021
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: KELOMPOK

10. Ekstrak buah ceplukan konsentrasi 12,5% : Kontrol positif (*chlorhexidine gluconate* 0,2%)

Ranks				
	KELOMPOK	N	Mean Rank	Sum of Ranks
NILAI	12,5%	4	2.50	10.00
	K+	4	6.50	26.00
Total		8		

Test Statistics ^b	
	NILAI
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.309
Asymp. Sig. (2-tailed)	.021
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: KELOMPOK

11. Ekstrak buah ceplukan konsentrasi 12,5% : Kontrol negatif (*aquadest* steril)

Ranks				
	KELOMPOK	N	Mean Rank	Sum of Ranks
NILAI	12,5%	4	6.50	26.00
	K-	4	2.50	10.00
Total		8		

Test Statistics ^b	
	NILAI
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.460
Asymp. Sig. (2-tailed)	.014
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: KELOMPOK

12. Ekstrak buah ceplukan konsentrasi 25% : Ekstrak buah ceplukan konsentrasi 50%

Ranks				
	KELOMPOK	N	Mean Rank	Sum of Ranks
NILAI	25%	4	3.38	13.50
	50%	4	5.62	22.50
	Total	8		

Test Statistics ^a	
	NILAI
Mann-Whitney U	3.500
Wilcoxon W	13.500
Z	-1.307
Asymp. Sig. (2-tailed)	.191
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.200 ^b

a. Not corrected for ties.
b. Grouping Variable: KELOMPOK

13. Ekstrak buah ceplukan konsentrasi 25% : Ekstrak buah ceplukan konsentrasi 100%

Ranks				
	KELOMPOK	N	Mean Rank	Sum of Ranks
NILAI	25%	4	2.50	10.00
	100%	4	6.50	26.00
	Total	8		

Test Statistics ^a	
	NILAI
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.309
Asymp. Sig. (2-tailed)	.021
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^b

a. Not corrected for ties.
b. Grouping Variable: KELOMPOK

14. Ekstrak buah ceplukan konsentrasi 25% : Kontrol positif (*chlorhexidine gluconate* 0,2%)

Ranks				
	KELOMPOK	N	Mean Rank	Sum of Ranks
NILAI	25%	4	2.50	10.00
	K+	4	6.50	26.00
	Total	8		

Test Statistics ^a	
	NILAI
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.309
Asymp. Sig. (2-tailed)	.021
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^a

a. Not corrected for ties.
b. Grouping Variable: KELOMPOK

15. Ekstrak buah ceplukan konsentrasi 25% : Kontrol negatif (*aquadest* steril)

Ranks				
	KELOMPOK	N	Mean Rank	Sum of Ranks
NILAI	25%	4	6.50	26.00
	K-	4	2.50	10.00
	Total	8		

Test Statistics ^a	
	NILAI
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.460
Asymp. Sig. (2-tailed)	.014
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^a

a. Not corrected for ties.
b. Grouping Variable: KELOMPOK

16. Ekstrak buah ceplukan konsentrasi 50% : Ekstrak buah ceplukan konsentrasi 100%

Ranks				
	KELOMPOK	N	Mean Rank	Sum of Ranks
NILAI	50%	4	2.50	10.00
	100%	4	6.50	26.00
	Total	8		

Test Statistics ^a	
	NILAI
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.309
Asymp. Sig. (2-tailed)	.021
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^b

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: KELOMPOK

17. Ekstrak buah ceplukan konsentrasi 50% : Kontrol positif (*chlorhexidine gluconate* 0,2%)

Ranks				
	KELOMPOK	N	Mean Rank	Sum of Ranks
NILAI	50%	4	2.50	10.00
	K+	4	6.50	26.00
	Total	8		

Test Statistics ^a	
	NILAI
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.309
Asymp. Sig. (2-tailed)	.021
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^b

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: KELOMPOK

18. Ekstrak buah ceplukan konsentrasi 50% : Kontrol negatif (*aquadest* steril)

Ranks				
	KELOMPOK	N	Mean Rank	Sum of Ranks
NILAI	50%	4	6.50	26.00
	K-	4	2.50	10.00
	Total	8		

Test Statistics ^a	
	NILAI
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.460
Asymp. Sig. (2-tailed)	.014
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^b

a. Not corrected for ties.
b. Grouping Variable: KELOMPOK

19. Ekstrak buah ceplukan konsentrasi 100% : Kontrol positif (*chlorhexidine gluconate* 0,2%)

Ranks				
	KELOMPOK	N	Mean Rank	Sum of Ranks
NILAI	100%	4	2.50	10.00
	K+	4	6.50	26.00
	Total	8		

Test Statistics ^a	
	NILAI
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.309
Asymp. Sig. (2-tailed)	.021
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^b

a. Not corrected for ties.
b. Grouping Variable: KELOMPOK

20. Ekstrak buah ceplukan konsentrasi 100% : Kontrol negatif (*aquadest* steril)

Ranks				
	KELOMPOK	N	Mean Rank	Sum of Ranks
NILAI	100%	4	6.50	26.00
	K-	4	2.50	10.00
	Total	8		

Test Statistics ^a	
	NILAI
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.460
Asymp. Sig. (2-tailed)	.014
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^a

a. Not corrected for ties.
b. Grouping Variable: KELOMPOK

21. Kontrol positif (*chlorhexidine gluconate* 0,2%) : Kontrol negatif (*aquadest* steril)



Ranks				
	KELOMPOK	N	Mean Rank	Sum of Ranks
NILAI	K+	4	6.50	26.00
	K-	4	2.50	10.00
	Total	8		

Test Statistics ^b	
	NILAI
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.460
Asymp. Sig. (2-tailed)	.014
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^a

a. Not corrected for ties.
b. Grouping Variable: KELOMPOK

H. Keterangan

1. Surat Keterangan Identifikasi Tanaman Ceplukan (*Physalis minima* L.)

		Kode Dokumen : FR-AUK-064 Revisi : 0
KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI POLITEKNIK NEGERI JEMBER LABORATORIUM TANAMAN		
Jalan Mastrip Kotak Pos 164 Jember - 68101 Telp. (0331) 333532 - 333534 Fax. (0331) 333531 E-mail : Polije@polije.ac.id Web Site : http://www.Polije.ac.id		
<hr/> <u>SURAT KETERANGAN IDENTIFIKASI TANAMAN</u>		
No: 47/PL17.3.1.02/LL/2018		
<p>Menindaklanjuti surat dari Wakil Dekan I Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember No: 2443/UN25.8.TL/2018 perihal Permohonan Identifikasi Tanaman dan berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen tumbuhan yang dikirimkan ke Laboratorium Tanaman, Jurusan Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember oleh:</p>		
Nama	:	Shela Annisa Agustina
NIM	:	151610101050
Jur/Fak/PT	:	Fakultas Kedokteran Gigi/ Universitas Jember
<p>maka dapat disampaikan hasilnya bahwa spesimen tersebut di bawah ini (terlampir) adalah: <i>Kingdom/Regnum: Plantae; Devisio: Spermatophyta; Sub Devisio: Magnoliophyta; Kelas: Magnoliopsida; Sub Kelas: Asteridae; Ordo: Solanales; Famili: Solanaceae; Genus: Physalis</i> ; <i>Spesies: Physalis angulata, L</i> <i>Physalis minima, L</i></p>		
<p>Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.</p>		
Jember, 15 Oktober 2018 Ka. Laboratorium Tanaman		
 Ir. Lilik Mastuti, MP NIP. 195808201987032001		

Kode Dokumen : FR-AUK-064
Revisi : 0



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
LABORATORIUM TANAMAN**

Jalan Mastrip Kotak Pos 164 Jember - 68101 Telp. (0331) 333532 - 333534 Fax. (0331) 333531
E-mail : Polije@polije.ac.id Web Site : <http://www.Polije.ac.id>

Lampiran : 1 Berkas
Perihal : Identifikasi Kalsifikasi dan Morfologi Tanaman Ciplukan sebagai Kajian Skripsi

Nama Peneliti : Shela Annisa Agustina (Mahasiswa Kedokteran Gigi Univ. Negeri Jember)
Judul Skripsi: Daya Hambat Buah Ceplukan (*Physalis Minima*, L) terhadap Pertumbuhan Porphyromonas Gingivalis secara In Vitro.
PLP yang Mengidentifikasi : Ujang Tri Cahyono, SP.MM

Hasil Identifikasi Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Ciplukan

Tanaman ciplukan merupakan salah satu jenis tanaman dari keluarga tanaman terong-terongan (*Solanaceae*). Tanaman ciplukan ini termasuk tanaman semak (herba) tahunan dengan tinggi tanaman dapat mencapai sekitar 1 m. Tanaman ciplukan ini biasanya tumbuh liar pada daerah tepi hutan, pekarangan rumah, persawahan, ladang, tepi jalan, dan tempat lainnya. Habitat yang cocok untuk tanaman ciplukan ini pada tanah yang mempunyai unsur hara dan nitrat tinggi, tempat yang terbuka dengan banyak sinar matahari dengan ketinggian tempat dari 1-1550 m dari permukaan air laut. Budidaya tanaman ciplukan dengan menggunakan biji, perkecambahan biasanya cepat dan bebas serta dipengaruhi oleh fluktuasi suhu harian dalam membantu perkecambahan tanaman dengan suhu pada siang hari berkisar 30 °c dan 21 °c pada malam hari.

Klasifikasi Tanaman Ciplukan :

Kingdom/Regnum : Plantae
Divisio : Spermatophyta
Sub Divisio : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida (Dicotyledoneae)
Sub Kelas : Asteridae
Ordo : Solanales
Famili : Solanaceae
Genus : Physalis
Spesies : *Physalis angulata*, L
Physalis minima, L

Morfologi Tanaman Ciplukan

a. Daun

terdapat satu helaian daun saja, bangun daun lanset dengan panjang mencapai 5-15 cm dan lebar 2,5-10,5 cm. Daun berwarna hijau dan bertulang menyirip, ujung daun runcing dengan pangkal daun tumpul, bertepi daun rata (*integer*) atau bergigi (*dentatus*) dengan permukaan daun gundul.

b. Batang

Tanaman ciplukan merupakan tanaman yang berbatang jelas, dengan arah tumbuh batang tegak lurus (*erectus*), dapat mencapai tinggi 1 meter dan berbatang lunak berongga. Batang ciplukan berusuk bersegi tajam dengan percabangan menggarpu (*dikotom*), permukaan kulit batang beralur dan berwarna coklat kehijauan.

c. Akar

Tanaman ciplukan memiliki sistem perakaran tunggang karena diperbanyak menggunakan biji atau secara generatif, terbukti dengan adanya akar lembaga (*radicula*) yang tumbuh terus menjadi akar pokok yang bercabang-cabang menjadi akar-akar yang lebih kecil. Akar tunggang (*radix primaria*) bersifat (*geotrop* atau *hidrotrop*) menembus ke dalam tanah atau pusat air yang berada di dalam tanah, berwarna putih kecoklatan. Pada akar tunggang terdapat bagian-bagian seperti: leher akar atau pangkal akar (*collum*), ujung akar (*apex radices*), batang akar (*corpus radices*), cabang-cabang akar (*radix lateralis*), serabut akar (*fibrilla radicalis*), rambut-rambut akar atau bulu-bulu akar (*pilus radicalis*), dan tudung akar (*calyptra*).

d. Bunga

Bunga tanaman ciplukan termasuk ke dalam bunga tunggal (*uniflora*). Termasuk bunga lengkap atau sempurna (*flos completes*) karena memiliki daun kelopak, daun mahkota, benang sari dan putik sebagai alat kelamin, dengan demikian juga disebut sebagai bunga *hermaphroditus* karena memiliki 2 alat kelamin bunga yaitu benang sari sebagai alat kelamin jantan dan putik sebagai alat kelamin betina dalam satu bunga atau berumah satu (*monoecus*). Bunga ciplukan keluar dari ujung batang atau cabang (*flos terminalis*) dan pada ketiak daun (*flos lateralis*) dan bersimetri banyak. Tangkai bunga tanaman ciplukan tegak dengan ujung yang mengangguk, langsing, lembayung, 8-23 mm, tumbuh sampai 3 cm. Kelopak bunga tanaman ciplukan ini berbentuk genta, 5 cuping runcing, berbagi, hijau dengan rusuk yang lembayung. Mahkota bunga tanaman ciplukan berbentuk lonceng lebar, dengan ukuran tinggi 7-9 mm, berwarna kuning terang dengan noda-noda coklat atau kuning coklat, di bawah tiap noda terdapat kelompokan rambut-rambut pendek yang berbentuk V terkadang bentuk V kurang jelas. Tangkai benang sari tanaman ciplukan berwarna kuning pucat. Kepala sari tanaman ciplukan seluruhnya berwarna biru muda. Putik bunga tanaman ciplukan ini gundul, kepala putik berbentuk tongkol, bakal buah 2 daun buah, terdapat banyak calon biji.

e. Buah dan Biji

Termasuk ke dalam semu tunggal (*fructus clausus*) dan tergolong buah buni. Dimana dalam

menggelembung berwarna hijau dengan panjang antara 2-4 cm, daging buah berserat halus. Biji tanaman ciplukan berwarna coklat kehitaman berukuran kecil dan berjumlah banyak dalam satu buah yang diselimuti serat halus.

f. Kunci Determinasi Tanaman Ciplukan

Kunci Determinasi	Keterangan	
1b, 2b, 3b, 4b, 6b, 7b, 9b, 10b, 11b, 12b, 13b, 14a, 15a gol (8), 109b, 119b, 120b, 128b, 129b, 135b, 136b, 139b, 140b, 142b, 143b, 146b, 154b, 155b, 156b, 162b, 163b, 167b, 169b, 171b, 177b, 179b, 187b, 189b, 190b, 191b, 192b, 193a, 194a (111) Family Solanaceae , 1b, 3b, 5a (3) genus : <i>Physalis</i> , spesies : <i>Physalis angulata</i> , L <i>Physalis minima</i> , L	1b	Tumbuh-tumbuhan dengan bunga sejati. Sedikit-dikitnya dengan benang sari dan atau putik. Tumbuh-tumbuhan berbunga.....2
	2b	Tidak ada alat pembelit. Tumbuh-tumbuhan dapat juga memanjat atau membelit (dengan batang,poros daun atau tangkai daun).....3
	3b	Daun tidak berbentuk jarum atau tidak terdapat dalam berkas tersebut diatas.....4
	4b	Tumbuh-tumbuhan tidak menyerupai bangsa rumput. Daun dan atau bunga berlainan dengan yang diterangkan diatas.....6
	6b	Dengan daun yang jelas.....7
	7b	Bukan tumbuh-tumbuhan bangsa palem atau yang menyerupainya.....9
	9b	Tumbuh-tumbuhan tidak memanjat dan tidak membelit.....10
	10b	Daun tidak tersusun demikian rapat menjadi roset.....11
	11b	Tidak demikian. Ibu tulang daun dapat dibedakan jelas dari jaring urat daun dan dari anak cabang tulang daun yang kesamping dan serong keatas.....12
	12b	Tidak semua daun dalam karangan. Atau tidak ada daun sama sekali.....13
	13b	Tumbuh-tumbuhan berbentuk lain.....14
	14a	Daun tersebar, kadang-kadang sebagian berhadapan15
	15a	Daun tunggal, tetapi tidak berbagi menyirip rangkap sampai bercangap menyirip rangkap (golongan 8)109
	109b	Tanaman darat (atau tumbuh) di antara tanaman bakau.....119
	119b	Tanaman lain.....120
120b	Tanaman tanpa getah.....128	
128b	Daun lain. Bukan rumput-rumputan yang merayap, dan mudah berakar.....129	
129b	Tidak ada upih daun yang jelas, paling-paling pangkal daun sedikit atau banyak mengelilingi batang.....135	
135b	Daun tidak berbentuk kupu-kupu berlekuk dua 136	

136b	Susunan tulang daun menjari atau menyirip.....139
139b	Tidak ada bekas berbentuk cincin yang melingkar pada batang.....140
140b	Kelopak tanpa kelenjar demikian.....142
142b	Cabang tidak demikian.....143
143b	Sisik demikian tidak ada.....146
146b	Tanaman tidak berduri atau tidak berduri tempel (buah diabaikan).....154
154b	Bunga tidak dalam bongkol dengan daun pembalut sedemikian.....155
155b	Bunga tidak tertanam pada tangkai daun.....156
156b	Bakal buah menumpang.....162
162b	Ujung tangkai daun tanpa kelenjar.....163
163b	Rumput-rumputan, atau setidak-tidaknya bukan bunga yang berbilangan 3.....167
167b	Bunga tidak demikian.....169
169b	Bunga tidak bertaji.....171
171b	Tangkai sari lepas, kepala sari kadang-kadang berlekatan...177
177b	Bunga berkelamin dua.....179
179b	Benang sari 1, 2 atau 3 kali sebanyak daun mahkota atau taju mahkota.....187
187b	Daun mahkota berlekatan, bagian bawah berbentuk tabung atau cincin.....189
189b	Bunga lebih besar atau tidak dalam bulir seperti itu.....190
190b	Bunga lebih kecil.....191
191b	Mahkota bunga tidak berbentuk bintang, tabung mahkota berkembang baik.....192
192b	Benang sari 2-5.....193
193a	Perdu atau pohon.....194
194a	Bunga tandan, dengan tabung mahkota yang menurut perbandingan panjang tipis dan cylindris..... 111. Solanaceae
1b	Bunga lain, jelas panjang kurang dari 10 cm.....3
3b	Tabung mahkota pendek, tidak lebih panjang atau kurang panjang daripada taju mahkota atau tepian, kebanyakan kurang dari 1,5 cm panjangnya.....5

	3	<p>kebulat-bulatan menutup tepas, berurat serupa jala, dengan mulut yang sempit.....3. <i>Physalis</i></p> <p style="text-align: center;"><i>Physalis</i></p> <p>Herba 1 tahun, tegak, tinggi 0,1-1 m. Bagian yang hijau berambut pendek atau boleh dikatakan gundul. Batang berusuk bersegi tajam, berongga. Helaian daun bulat telur memanjang bentuk lanset, dengan ujung runcing, bertepi rata atau tidak, 5-15 kali 2,5-10,5 cm. Tangkai bunga tegak dengan ujung yang mengangguk, langsing, lembayung 8-23 mm, kemudian tumbuh sampai 3 cm. Kelopak bercelah 5, berbagi kurang dari separo jalan, dengan taju-taju bersudut 3, runcing, hijau dengan rusuk yang lembayung. Mahkota bentuk lonceng lebar, tinggi 7-9 mm, kuning muda dengan pangkal hijau, tepian berlekuk 5 tidak dalam, dalam leher dengan noda-noda coklat atau kuning coklat, di bawah tiap noda terdapat kelompokan rambut-rambut pendek rapat yang berbentuk V. Tangkai sari kuning pucat; kepala sari seluruhnya biru muda. Putik gundul; kepala putik bentuk tongkol. Kelopak buah yang dewasa menggantung bentuk telur, panjang 2-4 cm, kuning hijau, berurat lembayung. Buah buni bulat memanjang, pada waktu masak kuning, panjang 14-18 mm, dapat dimakan. Asalnya dari Amerika; seluruh Jawa, 1-1.550 m. Di kebun, tegalan, tepi jalan, semak, hutan ringan, tepi hutan, gunduk. <i>Ceplukan</i>, Ind, <i>J. Cecendet</i>, <i>S. Yurnyuran</i>, <i>Md.</i>.....<i>Physalis angulata</i>, L <i>Physalis minima</i>, L</p> <p><i>Cat:</i> Jenis yang lain, yang kurang banyak terdapat di Jawa Barat, tetapi selanjutnya umum di Jawa, ialah <i>Physalis minima</i>, L. Ini mempunyai bagian hijau yang berambut panjang, kepala sari kuning, yang hanya sepanjang tepi ruang agak kebiru-biruan, dan dibawah noda leher terdapat bingkai rambut, yang tidak membentuk gambaran V jelas.</p>
--	---	---

REFERENSI

C.G.G.J. Van Steenis, G. Den Hoed, S. Bloembergen, dan P.J. Eyma. 2005. *Flora*. PT. Pradnya Paramita: Jakarta.

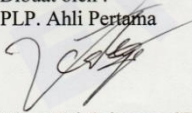
C.G.G.J. Van Steenis. 2010. *Flora Pegunungan Jawa (The Mountain Flora of Java)*. Pusat Penelitian Biologi-LIPI: Bogor.

Rosanti, D. 2013. *Morfologi Tumbuhan*. Penerbit Erlangga: Jakarta.

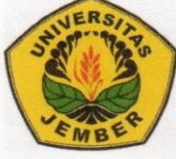

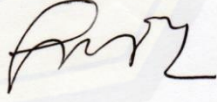
Tjitrosoepomo, G. 2007. *Morfologi Tumbuhan*. Gadjah Mada University Press: Yogyakarta.

Mengetahui,
 Kepala Laboratorium Tanaman

 Ir. Lilik Mastuti, MP
 NIP. 195808201987032001

Jember, 15 Oktober 2018
 Dibuat oleh :
 PLP. Ahli Pertama

 Ujang Tri Cahyono, SP.MM
 NIP. 198107082006041003

2. Surat Keterangan Identifikasi bakteri *Porphyromonas gingivalis*

	LABORATORIUM MIKROBIOLOGI BAGIAN BIOMEDIK KEDOKTERAN GIGI FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI UNIVERSITAS JEMBER
<u>SURAT KETERANGAN</u> No. 0142/MIKRO/S.KET/2018	
Sehubungan dengan keperluan identifikasi mikroorganisme, maka kami menerangkan bahwa mahasiswa berikut:	
Nama	: Shela Annisa' Agustina
NIM	: 151610101050
Fakultas	: Kedokteran Gigi Universitas Jember
Keperluan	: Identifikasi Mikroorganisme
Telah melakukan uji identifikasi terhadap isolasi bakteri <i>Porphyromonas gingivalis</i> ATCC 33277 dengan menggunakan pengecatan Gram dan diamati secara mikroskopis menunjukkan hasil <i>cocco-bacilli</i> , Gram negatif dan tidak terkontaminasi.	
Jember, 6 Desember 2018	
Mengetahui, Kepala Bagian Biomedik Kedokteran Gigi	Penanggung Jawab Lab. Mikrobiologi
	
<u>drg. Amandia Dewi Permanashita, M. Biomed</u> NIP. 198006032006042002	<u>drg. Pujiana Endah Lestari, M. Kes</u> NIP. 197608092005012002