



**DAYA HAMBAT EKSTRAK DAUN NAMNAM (*Cynometra cauliflora L.*) TERHADAP PERTUMBUHAN *Porphyromonas gingivalis***

**SKRIPSI**

Oleh

**Zakiyya Ulpiyah  
NIM 141610101061**

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
2018**



**DAYA HAMBAT EKSTRAK DAUN NAMNAM (*Cynometra cauliflora L.*) TERHADAP PERTUMBUHAN *Porphyromonas gingivalis***

**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

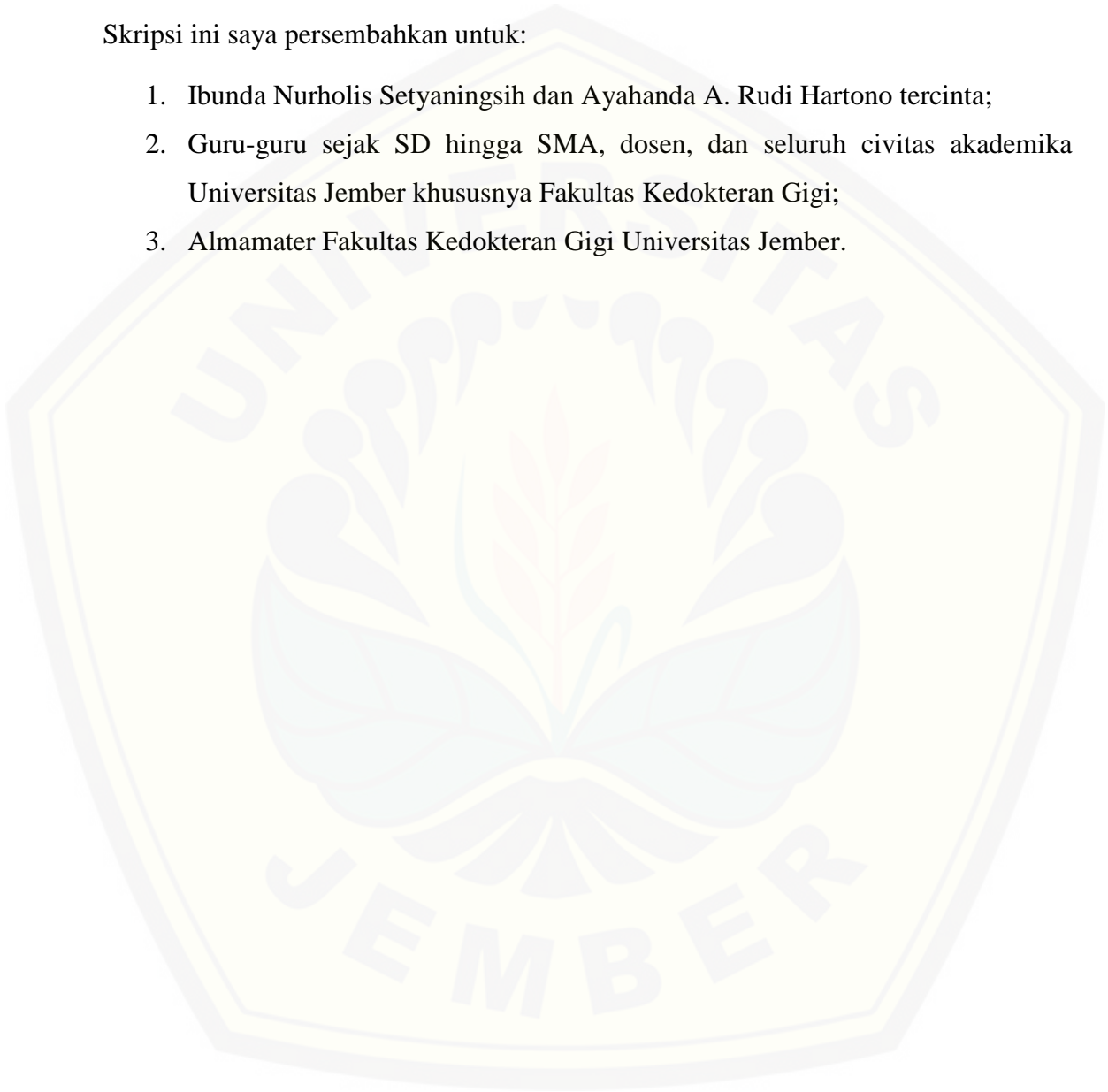
**Zakiyya Ulpiyah**  
**NIM 141610101061**

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI**  
**UNIVERSITAS JEMBER**  
**2018**

**PERSEMBAHAN**

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda Nurholis Setyaningsih dan Ayahanda A. Rudi Hartono tercinta;
2. Guru-guru sejak SD hingga SMA, dosen, dan seluruh civitas akademika Universitas Jember khususnya Fakultas Kedokteran Gigi;
3. Almamater Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.



**MOTO**

Berdoalah (mintalah) kepadaKu, niscaya Aku kabulkan untukmu.

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

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

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

---

<sup>\*)</sup> Kementerian Agama Republik Indonesia. 2013. Al-Qur'an dan Terjemahannya. Solo: PT Tiga Serangkai Pustaka Mandiri

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Zakiyya Ulpiyah

NIM : 141610101061

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Daya Hambat Ekstrak Daun Namnam (*Cynometra cauliflora L.*) terhadap Pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis*” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, 03 Mei 2018

Yang menyatakan,

Zakiyya Ulpiyah

NIM 141610101061

**SKRIPSI**

**DAYA HAMBAT EKSTRAK DAUN NAMNAM (*Cynometra cauliflora L.*) TERHADAP PERTUMBUHAN *Porphyromonas gingivalis***

Oleh  
Zakiyya Ulpiyah  
NIM 141610101061

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : drg. Amandia Dewi Permana Shita, M.Biomed.

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

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul "Daya Hambat Ekstrak Daun Namnam (*Cynometra cauliflora L.*) terhadap Pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis*" telah diuji dan disahkan pada :

hari, tanggal : 03 Mei 2018

tempat : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Penguji Utama,

Penguji Anggota,

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

drg. Rendra Chriestedy, MD.Sc.  
NIP. 198305312008011003

Pembimbing Utama,

Pembimbing Anggota,

drg. Amandia Dewi P.S., M.Biomed  
NIP. 198006032006042002

drg. Melok Aris W., M.Kes., Sp.Perio.  
NIP 197104092005012002

Mengesahkan,

Dekan,

drg. R. Rahardyan Parnaadji, M.Kes, Sp.Pros.  
NIP. 196901121996011001

## RINGKASAN

**Daya Hambat Ekstrak Daun Namnam (*Cynometra cauliflora L.*) terhadap Pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis*; Zakiyya Ulpiyah, 141610101061; 2018; 60 halaman; Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.**

Masalah kesehatan gigi dan mulut di Indonesia masih tergolong tinggi yaitu sebesar 25,9%. Penyakit periodontal baik gingivitis maupun periodontitis merupakan masalah kesehatan gigi dan mulut yang memiliki prevalensi cukup tinggi di masyarakat dengan prevalensi  $\pm 70\%$  penduduk Indonesia. Penyakit periodontal adalah inflamasi pada jaringan periodontal sebagai respons untuk melawan bakteri. Penyebab penyakit periodontal adalah multifaktorial dengan bakteri pada plak sebagai penyebab primer dan faktor-faktor lain seperti penyakit sistemik dan genetik. Pada suatu massa plak ditemukan aktivitas bakteri Gram negatif, salah satunya adalah *Porphyromonas gingivalis*. Bakteri ini memiliki beberapa faktor virulensi seperti enzim, lipopolisakarida, fimbria, dan membran protein luar yang dapat menyebabkan destruksi pada jaringan periodontal. Salah satu cara untuk menghambat pertumbuhan *P. gingivalis* yaitu dengan memanfaatkan tanaman sebagai bahan antibakteri alami salah satunya yaitu daun namnam (*Cynometra cauliflora L.*). Senyawa kimia yang terkandung dalam daun namnam antara lain flavonoid, terpenoid, tanin, saponin yang bersifat antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya hambat ekstrak daun namnam (*Cynometra cauliflora L.*) terhadap pertumbuhan bakteri *P. gingivalis* serta konsentrasi yang memiliki daya hambat terbesar terhadap pertumbuhan bakteri *P. gingivalis*.

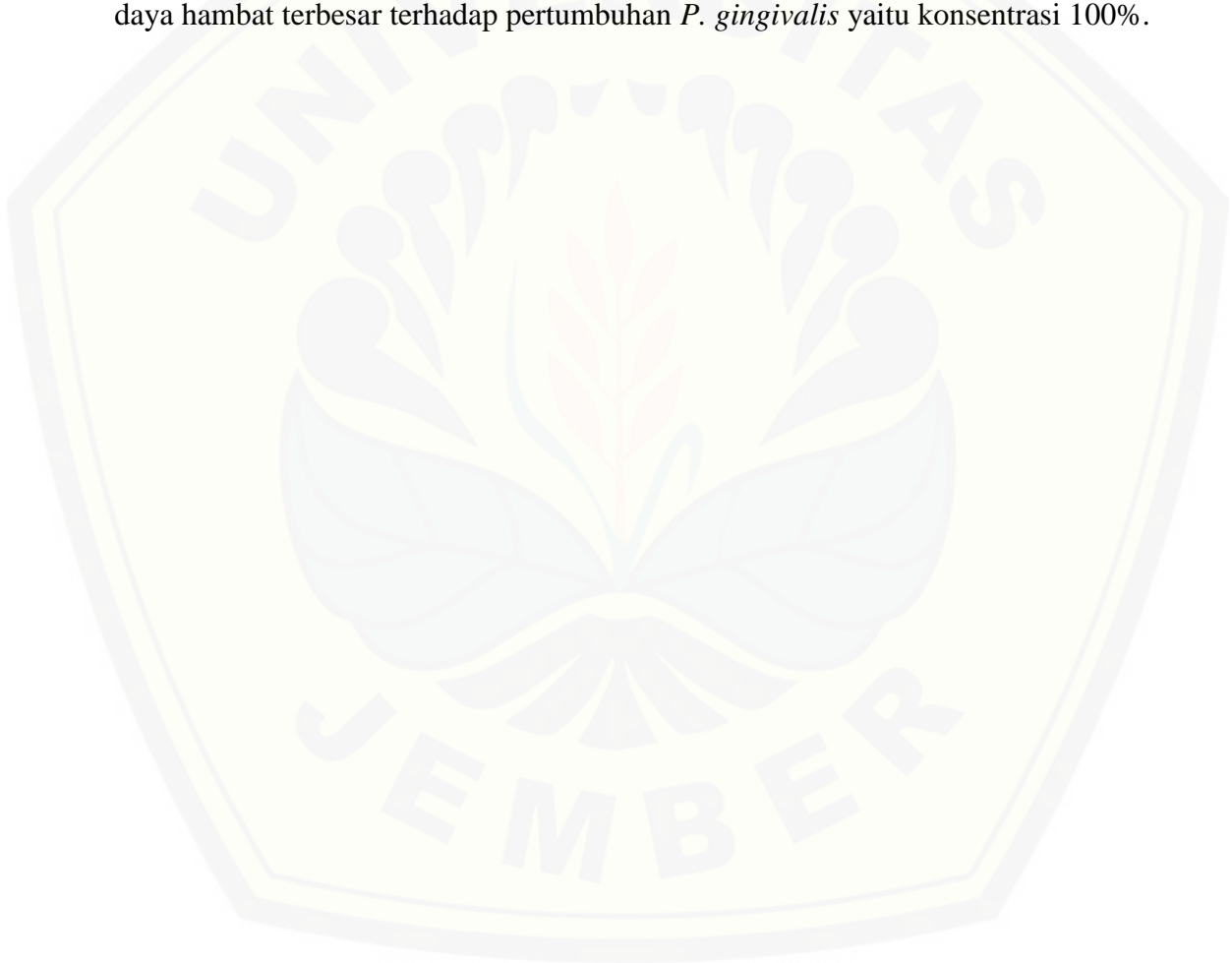
Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratoris dengan rancangan penelitian *the post-test only control group design*. Penelitian ini menggunakan metode difusi cakram dengan 6 kelompok penelitian (1 kelompok kontrol dan 5 kelompok perlakuan) dan setiap kelompok terdiri dari 4 sampel (pengulangan). Kelompok perlakuan terdiri dari konsentrasi 100%, 80%, 60%, 40% dan 20% sedangkan kontrol positif pada penelitian ini adalah klorheksidin glukonat 0,2%. Bahan dari setiap kelompok diteteskan pada masing-masing kertas cakram sebanyak 13 $\mu$ l kemudian diletakkan pada permukaan media BHI-A yang telah diinokulasi *P. gingivalis*. Cawan petri yang sudah diberi perlakuan dimasukkan ke desikator dan diinkubasi selama 48 jam dengan suhu 37°C. Setelah 48 jam, cawan petri dikeluarkan kemudian dilakukan pengukuran zona hambat menggunakan jangka sorong digital.

Data hasil penelitian kemudian ditabulasi dan dianalisis secara statistik. Berdasarkan hasil uji *Saphiro-wilk* dan *Levene's test*, didapatkan data hasil penelitian berdistribusi normal dan homogen. Hasil uji *One Way Anova* menunjukkan adanya perbedaan pada seluruh kelompok penelitian dan pada uji *Tukey-HSD (Honestly*



*Significance Difference*) menunjukkan adanya perbedaan bermakna antara kelompok K+ dengan kelompok 80%, 60%, 40% dan 20% serta kelompok 100% dengan 20%. Pada kelompok lainnya tidak terdapat perbedaan yang bermakna.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa ekstrak daun namnam konsentrasi 100% memiliki nilai rata-rata zona hambat terbesar, yaitu 11,43 mm. Daya antibakteri ekstrak daun namnam dengan konsentrasi 100%, 80%, 60% dan 40% termasuk dalam kategori sedang, sedangkan ekstrak daun namnam konsentrasi 20% termasuk dalam kategori lemah. Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun namnam memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan *P. gingivalis* dan konsentrasi ekstrak daun namnam yang memiliki daya hambat terbesar terhadap pertumbuhan *P. gingivalis* yaitu konsentrasi 100%.



## PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT karena atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Daya Hambat Ekstrak Daun Namnam (*Cynometra cauliflora* L.) terhadap Pertumbuhan *Porphyromonas gingivalis*”. Skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

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

1. Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember drg. R. Rahardyan Parnaadji, M.Kes, Sp.Prof. atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini;
2. drg. Amandia Dewi Permana Shita, M.Biomed selaku Dosen Pembimbing Utama dan drg. Melok Aris Wahyukundari, M.Kes., Sp.Perio. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang penuh kesabaran memberi bimbingan, dorongan, meluangkan waktu, pikiran, perhatian dan saran kepada penulis selama proses penyusunan skripsi;
3. drg. Depi Praharani, M.Kes selaku Dosen Penguji Utama dan drg. Rendra Christedy, MD.Sc. selaku Dosen Penguji Anggota yang telah meluangkan waktu untuk membaca, memberikan kritik dan saran dalam penulisan skripsi ini;
4. Seluruh dosen Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember yang mendidik dan memberikan bekal ilmu kepada penulis;
5. Seluruh staf Akademik dan Kemahasiswaan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember yang membantu kelancaran penulisan skripsi;
6. Ibunda Nurholis Setyaningsih dan Ayahanda A. Rudi Hartono yang telah memberikan doa, semangat, kasih sayang dan dorongan kepada penulis baik secara moral dan materi;

7. Kepada Kakak Utami Retno Wulandari, S.S dan Adik Ade Kurniawan yang selalu memberikan dukungan serta curahan semangat kepada penulis untuk segera menyelesaikan skripsi ini;
8. Seluruh teman-teman Fakultas Kedokteran Gigi angkatan 2014, terimakasih atas motivasi, kerja sama, dan kekompakannya selama ini;
9. Pihak lain yang tidak bisa disebutkan satu-persatu.

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

Jember, 03 Mei 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	halaman
COVER .....	i
HALAMAN JUDUL .....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iii
HALAMAN MOTO .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN .....	v
HALAMAN PEMBIMBING .....	vi
HALAMAN PENGESAHAN .....	vii
RINGKASAN .....	viii
PRAKATA .....	x
DAFTAR ISI .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR TABEL .....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1 Penyakit Periodontal .....	5
2.2 <i>Porphyromonas gingivalis</i> .....	6
2.2.1 Morfologi <i>P. gingivalis</i> .....	7
2.2.2 Metabolisme <i>P. gingivalis</i> .....	8

2.2.3 Invasi dan Virulensi <i>P. gingivalis</i> .....	8
<b>2.3 Namnam (<i>Cynometra cauliflora</i> L.) .....</b>	<b>9</b>
2.3.1 Klasifikasi Namnam .....	9
2.3.2 Morfologi Namnam .....	9
2.3.3 Manfaat Namnam .....	11
2.3.4 Kandungan Daun Namnam ( <i>Cynometra cauliflora</i> L.) .....	12
<b>2.4 Antibakteri .....</b>	<b>14</b>
<b>2.5 Klorheksidin .....</b>	<b>15</b>
<b>2.6 Kontrol Plak .....</b>	<b>15</b>
<b>2.7 Kerangka Konsep .....</b>	<b>17</b>
<b>2.8 Hipotesis .....</b>	<b>18</b>
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>19</b>
<b>3.1 Jenis Penelitian .....</b>	<b>19</b>
<b>3.2 Tempat dan Waktu Penelitian .....</b>	<b>19</b>
3.2.1 Tempat Penelitian .....	19
3.2.2 Waktu Penelitian .....	19
<b>3.3 Identifikasi Variabel .....</b>	<b>19</b>
3.3.1 Variabel Bebas .....	19
3.3.2 Variabel Terikat .....	19
3.3.3 Variabel Terkendali .....	20
<b>3.4 Definisi Operasional Variabel .....</b>	<b>20</b>
<b>3.5 Jumlah Kelompok dan Sampel Penelitian .....</b>	<b>20</b>
3.5.1 Kelompok Penelitian .....	20
3.5.2 Jumlah Sampel Penelitian .....	21
<b>3.6 Alat dan Bahan .....</b>	<b>21</b>
3.6.1 Alat Penelitian .....	21
3.6.2 Bahan Penelitian .....	22

<b>3.7 Prosedur Penelitian .....</b>	<b>22</b>
3.7.1 Tahap Persiapan .....	22
3.7.2 Tahap Uji Daya Antibakteri .....	25
3.7.3 Tahap Pengukuran Zona Hambat .....	26
<b>3.8 Analisa Data .....</b>	<b>27</b>
<b>3.9 Alur Penelitian .....</b>	<b>28</b>
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>29</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	29
4.2 Pembahasan .....	32
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>36</b>
5.1 Kesimpulan .....	36
5.2 Saran .....	36
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>37</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>42</b>

DAFTAR GAMBAR

	halaman
2.1 Gambaran klinis gingivitis yang disebabkan bakteri plak .....	5
2.2 A. Gambaran klinis periodontitis yang diinduksi oleh bakteri plak dengan kehilangan perlekatan 1-2 mm .....	5
B. Gambaran radiografis pasien .....	5
2.3 A. <i>P. gingivalis</i> dilihat dengan mikroskop cahaya perbesaran 1000X.....	7
B. <i>P. gingivalis</i> dilihat dengan mikroskop elektron.....	7
2.4 Koloni <i>P. gingivalis</i> .....	7
2.5 A. Pohon namnam .....	10
B. Batang pohon namnam .....	10
2.6 Bunga namnam yang tumbuh pada batang pohon .....	10
2.7 Daun namnam .....	11
2.8 Buah namnam .....	11
2.9 Kerangka konsep penelitian .....	18
3.1 Tahap perlakuan dengan metode cakram .....	26
3.2 Pengukuran zona hambat .....	27
3.3 Alur penelitian .....	28
4.1 Zona hambat ekstrak daun namnam terhadap pertumbuhan <i>P. gingivalis</i> yang ditandai dengan adanya zona bening di sekitar kertas cakram .....	29
4.2 Struktur Metanol .....	33

**DAFTAR TABEL**

	halaman
2.1 Total flavonoid pada tanaman <i>Cynometra cauliflora L.</i> ....	13
4.1 Nilai rata-rata diameter zona hambat ekstrak daun namnam terhadap pertumbuhan <i>P. gingivalis</i> .....	29
4.2 Hasil uji normalitas <i>Saphiro-Wilk</i> .....	30
4.3 Hasil <i>Levene's test</i> diameter zona hambat ekstrak daun namnam terhadap pertumbuhan <i>P. gingivalis</i> .....	31
4.4 Hasil uji <i>One Way Anova</i> diameter zona hambat ekstrak daun namnam terhadap pertumbuhan <i>P. gingivalis</i> .....	31
4.5 Hasil uji <i>Tukey-HSD</i> diameter zona hambat ekstrak daun namnam terhadap pertumbuhan <i>P. gingivalis</i> .....	32



**DAFTAR LAMPIRAN**

	halaman
3.1 Alat dan Bahan Penelitian .....	42
3.2 Surat Keterangan Identifikasi Daun di UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi .....	45
3.3 Surat Keterangan Identifikasi <i>Porphyromonas gingivalis</i> di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember .....	46
3.4 Penghitungan Rendemen Ekstrak Daun Namnam .....	47
3.5 Penghitungan Pengenceran Ekstrak Metanol Daun Namnam ( <i>Cynometra cauliflora L.</i> ) .....	48
3.6 Dokumentasi Penelitian .....	51
3.7 Foto Hasil Penelitian .....	56
3.8 Hasil Pengukuran Zona Hambat (mm) Ekstrak Daun Namnam ( <i>Cynometra cauliflora L.</i> ) terhadap Pertumbuhan <i>P. gingivalis</i> .....	57
4.1 Hasil Uji Statistik .....	58

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Berdasarkan laporan Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) di Indonesia tahun 2013, masalah kesehatan gigi dan mulut masih tergolong tinggi yaitu sebesar 25,9%. Masalah kesehatan gigi dan mulut yang memiliki prevalensi cukup tinggi di masyarakat salah satunya adalah penyakit periodontal baik gingivitis maupun periodontitis. Hasil Survey Kesehatan Rumah Tangga-Survey Kesehatan Nasional (SKRT) menunjukkan penyakit periodontal menduduki urutan kedua dengan prevalensi  $\pm 70\%$  penduduk Indonesia (Kemenkes RI, 2012).

Penyakit periodontal adalah hasil dari kompleks *interplay* antara biofilm subgingiva dan sel imun tubuh yang menimbulkan inflamasi pada jaringan periodontal sebagai respons untuk melawan bakteri. Penyakit periodontal meliputi inflamasi pada gingiva (gingivitis) dan periodontitis. Penyakit ini dapat menyebabkan gusi berdarah, bau mulut, kegoyangan gigi sampai kehilangan gigi sehingga terjadi gangguan dalam proses mastikasi (Newman *et al.*, 2015).

Penyakit periodontal timbul karena adanya berbagai faktor, seperti bakteri plak, genetik, *developmental*, trauma, dan *neoplastic* (Al-Ghutaimel *et al.*, 2014). Bakteri pada plak merupakan penyebab primer dari penyakit ini. Plak gigi merupakan deposit lunak yang melekat pada permukaan gigi atau permukaan keras dalam rongga mulut termasuk restorasi tetap dan lepasan. Plak gigi terdiri dari 70-80% mikroorganisme dan sisanya adalah matriks interseluler yang meliputi bahan organik dan anorganik yang berasal dari saliva, cairan krevikular gingiva dan produk bakteri (Newman *et al.*, 2015).

Plak gigi terbentuk dari serangkaian proses sebelum nantinya akan termaturasi jika tidak dibersihkan. Tahap pertama proses pembentukan plak gigi adalah pembentukan pelikel. Pelikel terdiri dari peptida, protein dan glikoprotein yang melekat erat pada permukaan rongga mulut hanya dalam beberapa menit setelah dibersihkan. Bakteri tidak secara langsung melekat pada permukaan gigi, melainkan berinteraksi dengan pelikel dengan adanya peroksidase, lisozim, dan *a-*

amilase yang mempengaruhi fisiologi dan metabolisme dari perlekatan sel bakteri (Newman *et al.*, 2015).

Tahap kedua adalah “*initial adhesion*” atau perlekatan bakteri. Hanya sebagian kecil adhesin bakteri yang berinteraksi dengan reseptor pelikel. Empat sampai delapan jam pertama, pelikel didominasi oleh bakteri golongan *streptococcus* sebanyak 60% sampai 80%. Sisanya adalah bakteri obligat aerob seperti *haemophilus* spp. dan *Neisseria* spp. dan fakultatif anaerob meliputi *Actinomyces* spp. dan *Veillonella* spp. Spesies ini menjadi “koloni primer” pada permukaan gigi yang nantinya akan menyediakan tempat untuk adhesi bakteri lain yang biasa disebut “koadhesi” (Newman *et al.*, 2015).

Tahap berikutnya adalah kolonisasi dan pematangan plak. Pada tahap pematangan plak terjadi peningkatan kolonisasi dan koagregasi bakteri. Pada tahap ini, komposisi bakteri dalam plak akan berubah dengan meningkatnya bakteri Gram negatif seperti *P. gingivalis* (Newman *et al.*, 2015). Bakteri ini merupakan bakteri *coccobacillus* Gram negatif obligat anaerob yang memiliki beberapa faktor virulensi seperti enzim, lipopolisakarida, fimbria, dan membran protein luar yang dapat menyebabkan destruksi pada jaringan periodontal secara langsung maupun tidak langsung dengan menginduksi terjadinya inflamasi (How *et al.*, 2016).

Diantara patogen periodontal lain, *P. gingivalis* menjadi salah satu “*key pathogen*” pada penyakit periodontal (Newman *et al.*, 2015). Bakteri ini ditemukan dalam 85,75% sampel plak subgingiva pada pasien periodontitis kronis (How *et al.*, 2016). Apabila jumlah koloni *P. gingivalis* meningkat, maka kerusakan jaringan periodontal juga meningkat. Untuk mencegah meningkatnya kerusakan jaringan periodontal, maka pertumbuhan *P. gingivalis* harus dihambat (Jandik dan Belanger, 2009).

Salah satu cara untuk menghambat pertumbuhan mikroorganisme yaitu dengan kontrol plak, yaitu suatu tindakan menghilangkan plak dan mencegah akumulasinya pada gigi dan daerah yang berdekatan dengan gingiva (Newman *et al.*, 2011). Kontrol plak dapat dilakukan secara mekanik dengan cara menyikat gigi yang bergantung pada motivasi. Motivasi individu dalam efisiensi prosedur

kontrol plak secara mekanis dapat menurun seiring dengan berjalannya waktu (Menon dan Ramamurthy, 2014). Oleh karena itu, dikembangkan bahan-bahan kimia yang bersifat antiplak, sehingga kontrol plak secara kimiawi dapat digunakan sebagai penunjang pada kontrol plak mekanis.

Kontrol plak secara kimiawi dilakukan dengan menggunakan obat kumur yang mengandung bahan antibakteri dengan tujuan untuk membersihkan daerah yang tidak terjangkau oleh sikat gigi (Talumewo *et al.*, 2015). Penggunaan obat kumur non herbal dalam waktu lama, dapat menimbulkan reaksi alergi atau kelainan di rongga mulut. Contohnya yaitu obat kumur yang mengandung klorheksidin. Klorheksidin merupakan bahan antibakteri yang bersifat bakterisid dan bakteriostatik (Sinaredi *et al.*, 2014). Penggunaan klorheksidin dalam jangka waktu lama dapat menyebabkan sensasi terbakar, perubahan persepsi rasa serta munculnya noda pada gigi (Kaur *et al.*, 2015). Mengingat efek samping yang ditimbulkan tersebut, maka perlu dicari bahan alternatif lain dari bahan herbal untuk memperoleh efek samping yang minimal. Salah satu bahan alami yang saat ini dikembangkan sebagai bahan antibakteri adalah daun namnam (*Cynometra cauliflora L.*).

Namnam adalah nama sejenis pohon berbuah dari suku polong-polongan (*Legminosae* atau *Fabaceae*) yang sering dijumpai di daerah dataran rendah basah (Purwantoro *et al.*, 2010). Tanaman ini sering dimanfaatkan daunnya untuk obat diare, kencing manis dan dapat menurunkan berat badan (Tiranda dan Suseno, 2013). Daun namnam mengandung senyawa kimia berupa flavonoid, terpenoid, tanin, saponin serta kuinon yang bersifat antibakteri dan total flavonoid pada daun namnam lebih tinggi dibandingkan dengan bagian lain dari tanaman ini (Aziz dan Iqbal, 2013).

Pada penelitian sebelumnya, didapatkan hasil bahwa ekstrak daun namnam pada konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80% dan 100% memiliki daya hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* (Maharani *et al.*, 2016). Penelitian lain juga menunjukkan ekstrak daun namnam memiliki aktivitas antibakteri yang tergolong kuat terhadap bakteri Gram positif *Staphylococcus aureus* dengan membentuk zona hambat sebesar  $23,7 \pm 3,3$  mm pada konsentrasi

100% (Shokryazdan *et al.*, 2014; Sumarlin *et al.*, 2015). Hingga saat ini belum ada penelitian yang menguji antibakteri ekstrak daun namnam (*Cynometra cauliflora L.*) terhadap bakteri *P. gingivalis*. Berdasarkan uraian tersebut, peneliti tertarik untuk menguji daya hambat ekstrak daun namnam (*Cynometra cauliflora L.*) terhadap pertumbuhan bakteri *P. gingivalis*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas timbul permasalahan sebagai berikut:

1. Apakah ekstrak daun namnam (*Cynometra cauliflora L.*) mempunyai daya hambat terhadap pertumbuhan *P. gingivalis* ?
2. Jika mempunyai daya hambat, berapakah konsentrasi ekstrak daun namnam yang memiliki daya hambat terbesar terhadap pertumbuhan bakteri *P. gingivalis* ?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui daya hambat ekstrak daun namnam (*Cynometra cauliflora L.*) terhadap pertumbuhan bakteri *P. gingivalis*.
2. Untuk mengetahui konsentrasi ekstrak daun namnam (*Cynometra cauliflora L.*) yang memiliki daya hambat terbesar terhadap pertumbuhan bakteri *P. gingivalis*.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi tentang daya hambat ekstrak daun namnam (*Cynometra cauliflora L.*) terhadap pertumbuhan *P. gingivalis*.
2. Hasil yang diperoleh diharapkan dijadikan pertimbangan penggunaan ekstrak daun namnam sebagai bahan obat kumur alternatif sehingga daun namnam dapat dimanfaatkan lebih optimal.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Penyakit Periodontal

Penyakit periodontal merupakan penyakit inflamasi pada jaringan pendukung gigi, meliputi gingiva, sementum, ligament periodontal serta tulang alveolar. Penyakit periodontal terdiri dari gingivitis dan periodontitis. Gingivitis adalah inflamasi pada gingiva tanpa adanya kehilangan perlekatan (Gambar 2.1), Periodontitis (Gambar 2.2) merupakan inflamasi pada jaringan periodontal hingga terjadi kerusakan destruktif pada ligamen periodontal dan tulang alveolar dengan adanya bentukan poket periodontal, resesi atau keduanya (Newman *et al.*, 2015).



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



Gambar 2.2 A. Gambaran klinis periodontitis yang diinduksi oleh bakteri plak dengan kehilangan perlekatan 1-2 mm; B. Gambaran radiografis pasien (Sumber: Newman *et al.*, 2015)

Penyakit periodontal timbul karena adanya berbagai faktor, seperti bakteri plak, genetik, *developmental*, trauma, dan *neoplastic*. Diantara faktor-faktor tersebut, bakteri plak merupakan penyebab primer yang menginduksi proses inflamasi pada jaringan periodontal (Al-Ghutaimel *et al.*, 2014).

Plak gigi merupakan deposit lunak yang melekat pada permukaan gigi atau permukaan keras lain dalam rongga mulut seperti restorasi cekat maupun lepasan. Plak terdiri dari bakteri, mikoplasma, ragi, protozoa, virus dan matriks interseluler. Satu gram plak (berat basah) mengandung kira-kira  $10^{11}$  bakteri. Lebih dari 150 spesies bakteri teridentifikasi pada plak gigi yang terdiri dari bakteri aerob dan anaerob. Bakteri yang dominan berperan dalam terjadinya penyakit periodontal umumnya adalah bakteri Gram negatif seperti *P. gingivalis*. Bakteri dalam plak akan melakukan kolonisasi dan multiplikasi diikuti dengan kemampuan bakteri menghindari mekanisme pertahanan *host*. Masing-masing bakteri dapat merusak jaringan periodontal dengan invasi pada jaringan maupun dengan faktor virulensi yang dimiliki bakteri (Newman *et al.*, 2015).

## 2.2 *Porphyromonas gingivalis*

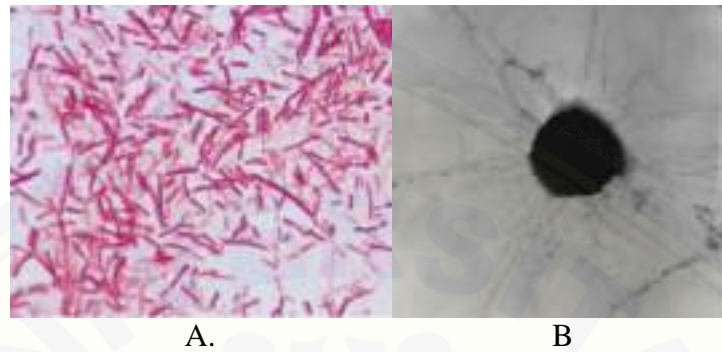
Klasifikasi ilmiah dari bakteri *P. gingivalis* ialah sebagai berikut (Naito *et al.*, 2008):

<i>Kingdom</i>	: <i>Bacteria</i>
<i>Phylum</i>	: <i>Bacteroidetes</i>
<i>Class</i>	: <i>Bacteroides</i>
<i>Ordo</i>	: <i>Bacteroidales</i>
<i>Family</i>	: <i>Porphyromonadaceae</i>
<i>Genus</i>	: <i>Porphyromonas</i>
<i>Species</i>	: <i>Porphyromonas gingivalis</i>

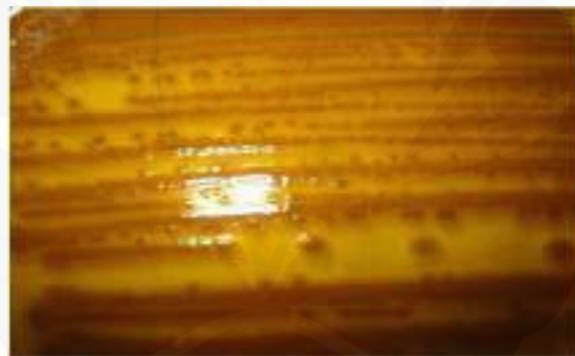
### 2.2.1 Morfologi *P. gingivalis*

*Porphyromonas gingivalis* merupakan bakteri anaerob Gram negatif yang tidak berspora (*non - spore forming*) dan tak punya alat gerak (*non motile*). Bakteri ini berbentuk *coccobacilli* dengan panjang 0,5 – 2  $\mu\text{m}$  (Gambar 2.3).

Koloni bakteri ini bila terdapat pada agar darah tampak lembut, berkilauan, dan terlihat cembung (Gambar 2.4). Terkadang warna koloni berubah menjadi hitam akibat produksi yang berlebih dari protohaem (Samaranayake, 2011).



Gambar 2.3 A. *Porphyromonas gingivalis* dilihat dengan mikroskop cahaya perbesaran 1000X (Sumber: Fitriyana *et al.*, 2013); B. *Porphyromonas gingivalis* dilihat dengan mikroskop elektron (Sumber: Hamada *et al.*, 1996)



Gambar 2.4 Koloni *P. gingivalis* pada media *blood agar* (Sumber: Kusumawardani *et al.*, 2010)

### 2.2.2 Metabolisme *P. gingivalis*

*Porphyromonas gingivalis* merupakan periodontopatogen *asaccharolytic* (Burgess *et al.*, 2002). Temperatur maksimal untuk pertumbuhan *P. gingivalis* adalah 37°C. Pertumbuhan *P. gingivalis* dipengaruhi oleh adanya substrat *nitrogenous* seperti *trypticase*, *proteose peptone* dan ekstrak *yeast* (Balows *et al.*, 2013). Dalam plak, enzim bakteri yang mendegradasi protein *host* akan memicu produksi ammonia yang nantinya digunakan bakteri sebagai sumber nitrogen. *Capnocytophaga ochracea* akan memproduksi suksinat yang akan digunakan



dalam metabolisme *P. gingivalis*. Selain itu, hemin yang berasal dari hemoglobin *host* juga berperan penting dalam metabolisme bakteri ini (Newman *et al.*, 2015).

### 2.2.3 Invasi dan Virulensi *P. gingivalis*

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa *P. gingivalis* memproduksi faktor-faktor virulensi yang berperan dalam penetrasi pada gingiva serta menyebabkan destruksi secara langsung maupun tidak langsung melalui inflamasi (Hajishengallis *et al.*, 2012). Faktor-faktor virulensi yang terlibat dalam kolonisasi jaringan dapat mengubah pertahanan jaringan *host*, seperti lipopolisakarida, *fimbriae* dan protease (Newman *et al.*, 2015). Bakteri ini juga dapat memetabolisme asam amino dan menghasilkan sejumlah metabolit atau produk akhir, dimana metabolit tersebut bersifat toksik terhadap jaringan gingiva pada manusia (How *et al.*, 2016).

Lipopolisakarida adalah molekul yang tersusun dari komponen lipid dan polisakarida. Molekul ini ditemukan pada membran luar bakteri. TLRs (*Tool like reseptors*) yang terdapat pada membran luar sel *host* akan mengenali lipopolisakarida kemudian memicu respons inflamasi pada jaringan periodontal, meliputi vasodilatasi pembuluh darah, kemotaksis hingga pelepasan sitokin proinflamatori. Oleh karena itu, Lipopolisakarida menjadi kunci utama dalam menginisiasi respons inflamasi pada jaringan periodontal (Newman *et al.*, 2015).

Protease yang diproduksi oleh *P. gingivalis* berfungsi dalam merusak struktur protein pada jaringan periodontal seperti kolagen, fibronectin, dan elastin. Bakteri ini memproduksi dua protease yang disebut *gingipain*, yaitu *lysine specific gingipain* (Kgp) dan *Arginine specific gingipains* (RgpA dan RgpB). Peran *gingipain* dalam penyakit periodontal antara lain; memodulasi sistem imun dan mengganggu respons inflamasi, menginaktifkan TNF- $\alpha$  dan meningkatkan sekresi sitokin melalui PARs (*Protease-activated receptors*). Hal ini menjadikan *gingipain* berpotensi dalam meningkatkan kerusakan jaringan (Newman *et al.*, 2015).

Faktor virulensi berikutnya adalah *fimbriae*. *Fimbriae* mampu menstimulasi sitokin IL-6 dan berinteraksi dengan CR-3 (*Complement receptor-3*)

untuk menghambat produksi IL-12 sehingga aktivasi sel NK dan CD8<sup>+</sup> akan menurun. Salah satu komponen struktur *fimbriae*, yaitu FimA dapat menstimulasi NF (*nuclear factor*) dan IL-8. Oleh karena itu, *fimbriae* bakteri berperan penting dalam memicu dan mengganggu sistem imun *host* (Newman *et al.*, 2015).

### 2.3 Namnam (*Cynometra cauliflora* L.)

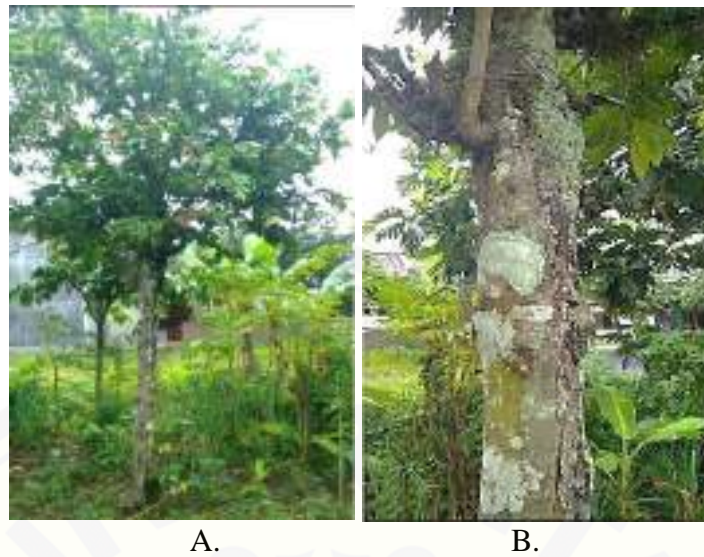
#### 2.3.1 Klasifikasi Namnam

Kedudukan taksonomi dari tanaman namnam adalah sebagai berikut (Kusuma, 1993):

<i>Kingdom</i>	: <i>Plantae</i>
<i>Divisi</i>	: <i>Spermatophyta</i>
<i>Subdivisi</i>	: <i>Angiospermae</i>
<i>Kelas</i>	: <i>Magnoliopsida</i>
<i>Subkelas</i>	: <i>Rosidae</i>
<i>Ordo</i>	: <i>Fabales</i>
<i>Famili</i>	: <i>Fabaceae (Leguminosae)</i>
<i>Genus</i>	: <i>Cynometra</i>
<i>Spesies</i>	: <i>Cynometra cauliflora</i> L.

#### 2.3.2 Morfologi Namnam

Namnam berupa tumbuhan berbentuk perdu dengan tinggi antara 3 - 10 m (Gambar 2.5). Batangnya tegak, bulat berwarna abu-abu kecoklatan dan berbonggol-bonggol. Pohon namnam bertajuk agak rimbun dengan percabangan yang rapat (Tiranda dan Suseno, 2013).



Gambar 2.5 A. Pohon namnam; B. Batang pohon namnam (Sumber: dokumentasi pribadi)

Bunga namnam tumbuh mengelompok di atas benjolan pada permukaan batang (Gambar 2.6). Panjang karangan bunga 0,5 – 3 cm berwarna merah muda, mahkota putih, benang sari berkisar 8 – 10, dan rapat. Tanaman namnam ini berbunga dan berbuah sepanjang tahun, puncaknya pada bulan Agustus hingga November (Purwantoro *et al.*, 2010).



Gambar 2.6 Bunga namnam yang tumbuh pada batang pohon (Sumber: dokumentasi pribadi)

Daun namnam berbentuk bulat telur lonjong dan tidak simetris. Panjang daun 5,5 – 16,5 cm dan lebar 1,5 – 5,5 cm dengan tangkai daun yang pendek (Gambar 2.6). Daun tumbuh pada batang, cabang dan ranting. Tiap daun berpasangan dengan satu pasang anak daun (Purwantoro *et al.*, 2010).



Gambar 2.7 Daun namnam (Sumber: dokumentasi pribadi)

Buah namnam memiliki permukaan yang kasar dan keriput, berwarna coklat atau coklat kekuningan (Tiranda dan Suseno, 2013). Buah berbentuk polongan, seperti ginjal dengan panjang 3 – 9 cm dan lebar 2 – 6 cm (Gambar 2.8). Biji buah namnam berbentuk seperti ginjal gepeng berwarna coklat (Purwantoro *et al.*, 2010).



Gambar 2.8 Buah namnam (Sumber: Tiranda dan Suseno, 2013)

### 2.3.3 Manfaat Namnam

*Cynometra cauliflora L.* yang memiliki nama lokal namnam digunakan sebagai tanaman hias di halaman rumah maupun sebagai tanaman pot atau dibuat sebagai tanaman bonsai. Buah namnam yang muda sangat asam dan akan menurun menjelang buah matang. Buah namnam yang matang dapat dimakan dalam keadaan segar, dijadikan manisan, asinan rujak, ataupun disiapkan dalam

bentuk sambal (Purwantoro *et al.*, 2010). Rebusan daun namnam biasa digunakan untuk menghentikan diare, mengobati penyakit kencing batu, penawar darah tinggi serta kencing manis dan dapat menurunkan berat badan (Tiranda dan Suseno, 2013).

#### 2.3.4 Kandungan Daun Namnam (*Cynometra cauliflora L.*)

Daun namnam mengandung zat kimia antara lain flavonoid, triterpenoid, tanin, saponin dan kuinon yang bersifat antibakteri (Sumarlin *et al.*, 2015).

##### a. Saponin

Saponin merupakan senyawa glikosida kompleks dengan berat molekul tinggi yang dihasilkan terutama oleh tanaman. Senyawa ini berdifusi melalui membran luar lalu mengikat membran sitoplasma kemudian mengganggu kestabilan sehingga tegangan permukaan menurun dan mengakibatkan naiknya permeabilitas membran sel. Hal ini menyebabkan senyawa intraseluler akan keluar (Cavalieri *et al.*, 2005; Nuria *et al.*, 2009).

##### b. Triterpenoid

Triterpenoid yang terkandung dalam tumbuhan biasanya digunakan sebagai senyawa aromatik yang menyebabkan bau, pemberi rasa pada kayu manis, cengkeh, jahe dan pemberi warna kuning pada bunga. Triterpenoid pada tumbuhan mempunyai manfaat penting sebagai obat tradisional, antibakteri, antijamur dan gangguan kesehatan (Thomson, 1993). Mekanisme kerja triterpenoid sebagai antibakteri yaitu dengan menghambat sintesis DNA, RNA, dan protein sel. Triterpenoid juga dapat mengganggu senyawa lipofilik pada membran sel bakteri (Termentzi *et al.*, 2011).

##### c. Flavonoid

Flavonoid secara umum dapat ditemukan pada semua jenis tumbuhan. Pada tumbuhan, flavonoid biasanya disimpan dalam vakuola sel. Satu jenis tumbuhan mengandung beberapa macam flavonoid dan hampir setiap jenis tumbuhan memiliki jenis flavonoid yang khas (Indrawati dan Razimin, 2013). Total flavonoid pada tanaman namnam pernah diteliti sebelumnya pada bagian batang, kulit kayu serta daun (Tabel 2.1).

Tabel 2.1 Total flavonoid pada tanaman *Cynometra cauliflora L.*

Bagian tanaman namnam	Total flavonoid (mg CAE/g ekstrak)
Daun	21,96±0,3
Tangkai	13,24±0,1
Kulit kayu	19,65±0,05

(Sumber: Aziz dan Iqbal, 2013)

Mekanisme antibakteri dari flavonoid ada tiga macam, yaitu yang pertama dengan cara menghambat sintesis asam nukleat. Cara kedua yaitu dengan mengurangi fungsi membran sitoplasma dengan merubah permeabilitas membran sel sehingga menyebabkan lisisnya sel bakteri. Cara ketiga dengan menghambat metabolisme energi (Cushnie dan Lamb, 2005). Selain itu flavonoid memiliki kemampuan sebagai anti glukosiltransferase (Vasconcelos *et al.*, 2006).

#### d. Tanin

Mekanisme kerja tanin sebagai antibakteri adalah dengan menghambat enzim *reverse transcriptase* dan *DNA topoisomerase* sehingga sel bakteri rusak (Nuria *et al.*, 2009). Senyawa ini akan merusak sel bakteri dengan cara mengubah permeabilitas membran sitoplasma karena larut lemak. Tanin memiliki substansi cincin aromatik dengan satu atau lebih gugus hidroksil sehingga dapat menembus peptidoglikan. Akibatnya, dinding dan membran sel mengalami kerusakan dan mengganggu sistem transpor aktif bakteri. Selain merusak struktur membran sel dan mengganggu sistem transpor aktif, juga mengganggu kekuatan proton di dalam membran sitoplasma bakteri (Sumarlin *et al.*, 2015). Tanin juga mengikat ion besi, mengikat hidrogen, dan interaksi non-spesifik dengan protein vital misalnya enzim (Karou *et al.*, 2005).

#### e. Kuinon

Kuinon merupakan senyawa yang bersifat sangat reaktif dengan cincin aromatik dan substitusi dua keton. Senyawa ini berperan dalam terjadinya reaksi *browning* pada buah atau sayuran. Kuinon berikatan dengan polipeptida dinding sel dan enzim. Kuinon diketahui membentuk kompleks secara *irreversible* dengan asam amino nukleofilik di dalam protein. Kompleks ini nantinya akan mengganggu protein dalam sel bakteri sehingga tidak dapat berfungsi secara normal (Kumar dan Pandey, 2013).

## 2.4 Antibakteri

Antibakteri merupakan zat yang bekerja membunuh (bakterisid) atau menghambat (bakteriostatik) pertumbuhan bakteri. Zat yang digunakan untuk mengatasi infeksi bakteri ini dapat diperoleh secara alami, melalui semisintesis, dan melalui modifikasi molekul biosintetik (Brooks *et al.*, 2012; Madigan, *et al.*, 2003). Kemampuan suatu zat antibakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri dipengaruhi oleh berbagai faktor, diantaranya: a) jenis, jumlah, umur, dan keadaan mikroba, b) suhu, c) waktu, d) sifat-sifat kimia dan fisik makanan termasuk kadar air, pH, jenis dan jumlah komponen didalamnya serta konsentrasi zat antimikroba (Agustrina, 2011).

Pelezar dan Chan (1986) menyatakan, bahwa semakin tinggi konsentrasi suatu bahan antibakteri maka aktivitas antibakterinya semakin kuat pula. Hal tersebut didukung oleh pernyataan Prawata dan Dewi (2008), bahwa efektivitas suatu zat antibakteri dipengaruhi oleh konsentrasi zat tersebut. Meningkatnya konsentrasi zat menyebabkan meningkatnya kandungan senyawa aktif yang berfungsi sebagai antibakteri, sehingga kemampuannya dalam membunuh suatu bakteri juga semakin besar.

Berdasarkan mekanisme kerjanya, antibakteri dibedakan menjadi 4, yaitu (Brooks *et al.*, 2012):

1. Antibakteri yang menghambat pembentukan membran sel  
Mekanisme ini diawali dengan zat antibakteri yang berikatan dengan reseptor sel yang kemudian akan menghambat reaksi transpeptidasi. Terhambatnya reaksi transpeptidasi menyebabkan sintesis peptidoglikan terhenti diikuti dengan aktivasi enzim *lytic* yang mengakibatkan lisisnya sel bakteri.
2. Antibakteri yang menghambat fungsi membran sel  
Sitoplasma sel hidup diikat oleh membran sitoplasma yang bekerja sebagai barrier permeabilitas selektif, berfungsi sebagai transpor aktif sehingga mengontrol komposisi internal sel. Jika terdapat gangguan fungsional pada membran sitoplasma, maka makromolekul dan ion dapat keluar dari sel sehingga menyebabkan kerusakan atau kematian sel.

### 3. Antibakteri yang menghambat sintesis protein

Bakteri memiliki 70S ribosom yang masing-masing memiliki komposisi kimia dan spesifitas fungsi yang berbeda. Antibakteri yang berikatan dengan salah satu subunit ribosom bakteri mampu menghambat sintesis protein bakteri melalui mekanisme yang berbeda-beda sesuai dengan jenis antibakteri.

### 4. Antibakteri yang menghambat sintesis asam nukleat sel

Mekanisme ini bekerja dengan cara menghambat sintesis RNA atau DNA dari bakteri. Terdapat obat yang berikatan pada RNA *polimerase*, juga ada yang menghambat DNA-*girase*.

## 2.5 Klorheksidin

Klorheksidin merupakan obat kumur yang bersifat bakterisid dan bakteriostatik terhadap berbagai macam bakteri, baik Gram positif maupun Gram negatif sehingga mampu mengurangi dan menghambat pertumbuhan plak serta mencegah terjadinya penyakit periodontal. Klorheksidin bekerja dengan adanya ikatan atau interaksi antara muatan positif klorheksidin dengan muatan negatif partikel fosfat membran sel bakteri. Klorheksidin akan menyebabkan perubahan pada permeabilitas membran sel sehingga menyebabkan keluarnya sitoplasma dan komponen sel menembus membran sel. Keadaan tersebut akhirnya menyebabkan kematian bakteri (Sinaredi *et al.*, 2014).

Pada penggunaan klorheksidin jangka panjang, ditemukan efek samping seperti warna coklat gigi, rasa kurang enak, deskuamasi mukosa, sensasi terbakar, pembengkakan parotis unilateral atau bilateral, dan peningkatan pembentukan kalkulus supragingiva (Dutt *et al.*, 2014). Hal ini memungkinkan bahan kimia sintetis seperti klorheksidin memiliki efek samping lebih tinggi dibandingkan bahan antibakteri dari bahan alami.

## 2.6 Kontrol Plak

Kontrol plak merupakan tindakan untuk menghilangkan plak dan mencegah akumulasinya pada gigi dan daerah yang berdekatan dengan permukaan



gingiva. Plak gigi merupakan deposit lunak yang melekat pada permukaan gigi atau permukaan keras dalam rongga mulut. Plak gigi terdiri dari 70-80% mikroorganisme dan sisanya adalah matriks interseluler yang meliputi bahan organik dan anorganik yang berasal dari saliva, cairan krevikular gingiva dan produk bakteri. Plak gigi nantinya akan termaturasi jika tidak dibersihkan. (Newman *et al.*, 2015).

Kontrol plak merupakan cara yang efektif dalam perawatan dan pencegahan penyakit periodontal. Tindakan ini dapat dilakukan dengan cara menyikat gigi. Bakteri biofilm akan meningkat dalam beberapa jam dan harus segera dihilangkan setidaknya setiap 48 jam. *American Dental Association* (ADA) merekomendasikan untuk melakukan kontrol plak dengan menyikat gigi 2 kali sehari disertai dengan penggunaan dental floss pada daerah interdental. Selain mampu menghilangkan plak, menyikat gigi juga memiliki efek lain pada gingiva seperti meningkatkan keratinisasi pada epitel rongga mulut, meningkatkan ketebalan tulang alveolar dan lain sebagainya (Newman *et al.*, 2011).

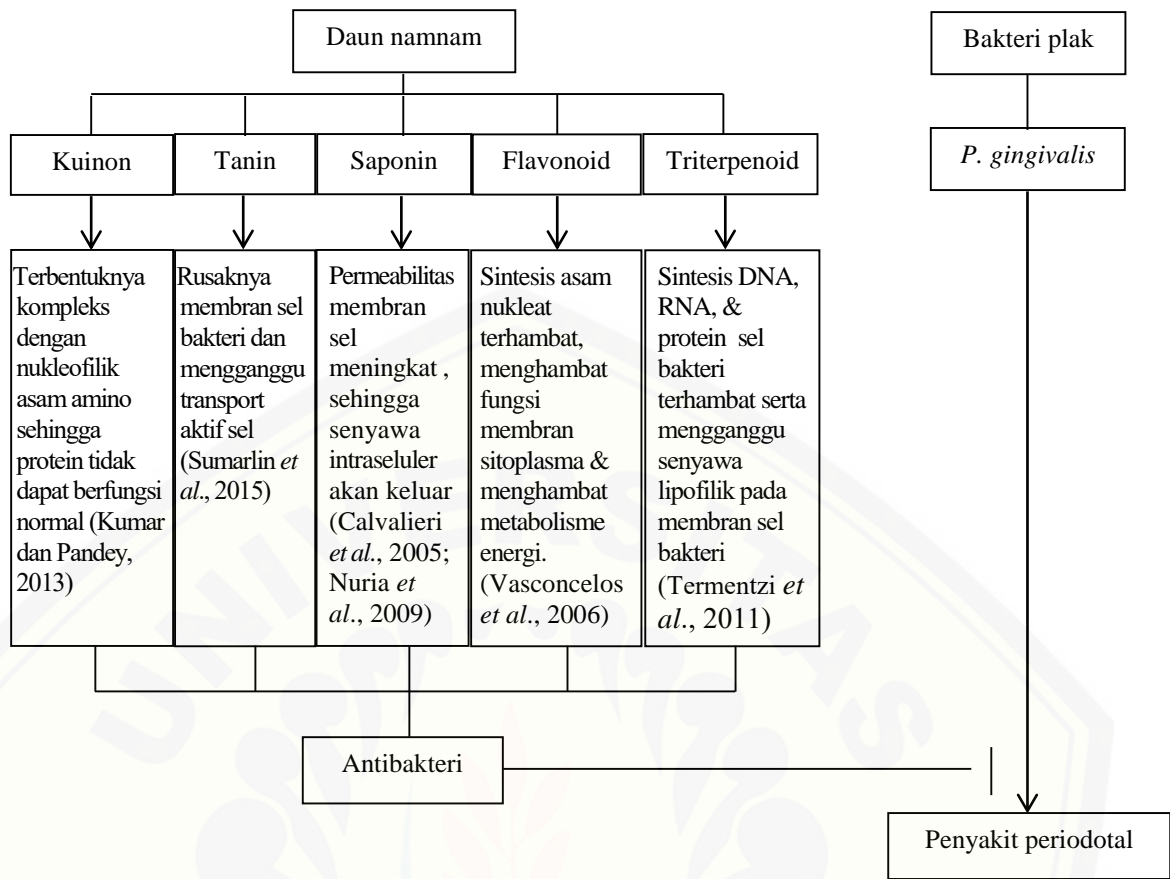
Lesi pada penyakit periodontal ditemukan juga pada daerah interdental, oleh Menyikat gigi mampu menghilangkan banyak plak yang terdapat bakteri namun tidak semua bakteri. Oleh karena itu menyikat gigi saja tidak cukup untuk kontrol plak (Newman *et al.*, 2015). Kontrol plak secara kimia dengan bahan yang mengandung antibakteri dapat digunakan untuk menunjang sikat gigi. Kontrol plak secara kimiawi meliputi penggunaan obat kumur yang bersifat antiplak seperti klorheksidin dan larutan kumur dari minyak essensial yaitu minyak atsiri. Kontrol plak secara kimiawi dapat membantu kontrol plak secara mekanik menjadi lebih kuat. Sehingga obat kumur menjadi sangat berkembang dan terdiri dari beberapa golongan seperti golongan fenol, campuran fenol dan minyak esensial, triklosan, dan obat kumur bahan herbal (Aritonang *et al.*, 2016).

## 2.7 Kerangka Konsep

Plak terdiri dari bakteri, mikoplasma, ragi, protozoa, virus dan matriks interseluler. Bakteri plak merupakan penyebab primer yang menginduksi proses inflamasi pada jaringan periodontal. Salah satu bakteri periodontopathogen adalah *P. gingivalis* (Newman *et al.*, 2015). Oleh karena itu, untuk mencegah penyakit periodontal, pertumbuhan bakteri ini perlu dikurangi atau dihambat dengan bahan antibakteri.

Antibakteri merupakan zat yang mampu membunuh (bakterisid) atau menghambat pertumbuhan bakteri (bakteriostatik). Zat ini dapat diperoleh secara alami atau dari bahan kimia. Salah satu bahan alami yang berpotensi memiliki daya antibakteri dengan efek samping yang minimal adalah daun namnam. Daun namnam mengandung berbagai senyawa yang bersifat antibakteri seperti tanin, flavonoid, saponin, triterpenoid dan kuinon (Sumarlin *et al.*, 2015).

Masing-masing senyawa yang terdapat dalam daun namnam memiliki mekanisme yang berbeda sebagai antibakteri. Mekanisme antibakteri dari flavonoid adalah dengan menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sitoplasma dan menghambat metabolisme energi (Vasconcelos *et al.*, 2006). Mekanisme kerja triterpenoid sebagai antibakteri yaitu dengan menghambat DNA, RNA, dan protein sel. Triterpenoid juga dapat mengganggu senyawa lipofilik pada membran sel bakteri (Termentzi *et al.*, 2011). Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri adalah dengan mengikat membrane sitoplasma kemudian mengganggu kestabilan sehingga tegangan permukaan menurun dan meningkatkan permeabilitas membran sel sehingga dapat menyebabkan senyawa intraseluler akan keluar (Nuria *et al.*, 2009). Tanin mampu membunuh bakteri dengan cara merusak membran sel serta mengganggu transport aktif dari sel bakteri (Sumarlin *et al.*, 2015). Senyawa lainnya yaitu kuinon mampu mengganggu fungsi dari protein bakteri (Kumar dan Pandey, 2013) (Gambar 2.9).



Gambar 2.9 Kerangka konsep penelitian

Keterangan :

— | = Menghambat

—&gt; = Menyebabkan

## 2.8 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah:

1. Ekstrak daun namnam (*Cynometra cauliflora L.*) memiliki daya hambat terhadap *P. gingivalis*.
2. Ekstrak daun namnam yang memiliki daya hambat terbesar terhadap pertumbuhan bakteri *P. gingivalis* adalah konsentrasi 100%

## BAB 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratoris. Adapun rancangan penelitian yang digunakan adalah *the post-test only control group design* untuk mengetahui perbedaan antara kelompok perlakuan dan kontrol (Sugiyono, 2009).

### 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

#### 3.2.1 Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember untuk identifikasi bakteri. Identifikasi tanaman namnam (*Cynometra cauliflora L.*) dilakukan di UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi. Pembuatan ekstrak dan uji antibakteri dilakukan di Laboratorium *Bioscience* Rumah Sakit Gigi dan Mulut Universitas Jember.

#### 3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari – Februari 2018.

### 3.3 Identifikasi Variabel

#### 3.3.1 Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah ekstrak daun namnam (*Cynometra cauliflora L.*) dengan konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%.

#### 3.3.2 Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah daya hambat ekstrak daun namnam (*Cynometra cauliflora L.*) terhadap *P. gingivalis*.

#### 3.3.3 Variabel Terkendali

Variabel terkontrol dalam penelitian ini adalah suspensi *P. gingivalis* (0,5 Mc Farland), media pembiakan bakteri (*Brain Heart Infusion/BHI*), suhu inkubasi

(37°C), lama inkubasi (48 jam), metode ekstraksi daun namnam (remaserasi), metode inokulasi bakteri (metode *spread plate*) dan kriteria daun namnam.

### 3.4 Definisi Operasional Variabel

1. Ekstrak daun namnam adalah sediaan yang dibuat dari daun namnam kering yang dihaluskan sampai berbentuk serbuk, lalu dimaserasi dengan metanol selama 48 jam dan diremaserasi selama 48 jam, yang kemudian dievaporasi dan hasil akhirnya adalah suatu ekstrak daun namnam dengan konsentrasi 100%. Konsentrasi yang digunakan pada penelitian ini adalah 20%, 40%, 60%, 80% dan 100%.
2. Daya hambat ekstrak daun namnam terhadap *P. gingivalis* adalah kemampuan ekstrak daun namnam dalam menghambat pertumbuhan *P. gingivalis* yang ditandai dengan adanya zona hambat yaitu zona bening di sekitar kertas cakram pada media padat yang menunjukkan tidak ada pertumbuhan bakteri. Diameter zona hambat diukur dari tepi zona transparan hingga tepi zona transparan seberangnya melalui tengah-tengah kertas cakram menggunakan jangka sorong dengan satuan milimeter (mm).
3. Kriteria daun yang dipakai dalam penelitian ini adalah daun muda yang berwarna hijau tua mengkilap dengan kondisi utuh (Waty, 2016). Daun diambil yaitu pasangan daun nomor 1 dan 2 dari pucuk ranting. Selain itu, dipilih daun yang terbebas dari hama, serangga maupun pengotor.

### 3.5 Jumlah Kelompok dan Sampel Penelitian

#### 3.5.1 Kelompok Penelitian

Terdapat 6 kelompok penelitian, yaitu:

- a. Kelompok K+ (kontrol positif) : klorheksidin glukonat 0,2%
- b. Kelompok 20% : ekstrak daun namnam konsentrasi 20%
- c. Kelompok 40% : ekstrak daun namnam konsentrasi 40%
- d. Kelompok 60% : ekstrak daun namnam konsentrasi 60%
- e. Kelompok 80% : ekstrak daun namnam konsentrasi 80%
- f. Kelompok 100% : ekstrak daun namnam konsentrasi 100%

### 3.5.2 Jumlah Sampel Penelitian

Jumlah sampel dalam penelitian ini dihitung menggunakan rumus sebagai berikut (Daniel, 2009):

$$n = \frac{Z^2 \cdot \delta^2}{d^2}$$

Keterangan:

$n$  = besar sampel minimal

$z$  = konstanta pada tingkat kesalahan tertentu, jika  $\alpha = 0,05$  maka  $z = 1,96$

$d$  = konstanta yang masih dapat ditoleransi, diasumsikan  $d = \delta$

$\delta$  = standar deviasi sampel

Penghitungannya adalah sebagai berikut:

$$N = \frac{Z^2 \cdot \delta^2}{d^2}$$

$$N = \frac{(1,96)^2 \cdot \delta^2}{d^2}$$

$$n = (1,96)^2$$

$n = 4 \rightarrow$  Jumlah sampel minimal adalah 4 sampel untuk tiap kelompok.

Berdasarkan hasil penghitungan di atas, maka jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 4 sampel untuk tiap kelompok.

## 3.6 Alat dan Bahan

### 3.6.1 Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: autoclave (Mommert, *Germany*), ayakan 80 mesh, batang pengaduk (Pyrex, *Japan*), beaker glass (Pyrex, *Japan*), blender (Miyako, *Indonesia*), bunsen (Pyrex, *Japan*), cawan petri diameter 9 cm (Steriplant, *Germany*), centrifuge (HUMAX SK, *Germany*), deck glass, densitometer (Densichek Biomerieux Plus, *USA*), desikator (Duran, *Germany*), filter syringe (Minisart, *Germany*), gelas ukur (Pyrex, *Japan*), gigaskrin, gunting, hotplate magnetic stirrer, inkubator (Labtech, *Indonesia*), jangka sorong (medesy, *Italy*), laminar flow (Super Clean Bench, HF-100, *Korea*), Mikroskop (Olympus, X21LED, *Japan*), mikropipet (Eppendorf, *Germany*), object glass mixing vortex, oven (WTC Binder, *Germany*), ose (nikrom, *Indonesia*),

pinset (Dentica, France), rotary evaporator (IKA, USA), stopwatch (Analog Diamond), tabung eppendorf, tabung erlenmeyer (Pyrex, Japan), tabung vakum, toples kaca bertutup, water bath, timbangan digital (BOECO, Germany) (Lampiran 3.1).

### 3.6.2 Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: daun namnam, akuades steril (Otsuka, Indonesia), yellow tip, blue tip, klorheksidin glukonat 0,2% (Minosep, Indonesia), kertas saring (Whatman No.40, UK), cotton swab (Ideal, Indonesia), bubuk BHI-B/Brain Heart Infusion Broth (Oxoid), *P. gingivalis* ATCC 33277 (Laboratorium Bioscience RSGM Universitas Jember), lugol, safranin, larutan PZ, metanol p.a., alkohol 70% dan 96% (One med, Indonesia), bubuk BHI-A/Brain Heart Infusion Agar, ballpoint dan kertas label, masker dan sarung tangan (One Med, Indonesia), tisu (Paseo, Indonesia), kertas cakram 5mm (Oxoid, UK) (Lampiran 3.1).

## 3.7 Prosedur Penelitian

### 3.7.1 Tahap Persiapan

Semua tindakan dilakukan di dalam *laminar flow* untuk menghindari terjadinya kontaminasi dari lingkungan luar.

#### a. Sterilisasi alat

Sterilisator yang digunakan adalah uap tekanan tinggi (*autoclave*). Sterilisasi uap tekanan tinggi adalah metode sterilisasi yang efektif. Alat yang akan digunakan dalam penelitian seperti tabung eppendorf, cotton swab, cawan petri, yellow tip dimasukkan dalam *autoclave*. Sterilisasi dilakukan dengan suhu 121°C dan tekanan 106 kPa selama 30 menit (Permenkes, 2017).

#### b. Pembuatan ekstrak daun namnam

Daun namnam yang digunakan diidentifikasi terlebih dahulu (Lampiran 3.2). Ekstraksi daun namnam dilakukan dengan teknik remaserasi (Lampiran 3.6.1). Daun namnam dicuci dengan air bersih kemudian diangin-anginkan selama 10 hari di tempat teduh. Selanjutnya daun namnam dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 40°C selama 4 hari. Daun namnam yang

sudah kering dihaluskan dengan *blender* lalu diayak dengan ayakan 80 mesh. Simplisia kemudian diambil 200 gram dan dimasukkan ke dalam toples tertutup (Sumarlin *et al.*, 2016). Perbandingan simplisia : metanol adalah 1 : 5, jadi metanol dituangkan sebanyak 1000 ml ke dalam toples tertutup. Tahap maserasi dilakukan selama 48 jam sambil diaduk tiap delapan jam sekali menggunakan batang pengaduk (Puspitasari dan Proyogo, 2017; Sumarlin *et al.*, 2016). Selanjutnya filtrat daun namnam disaring dengan kertas saring. Residu yang diperoleh dari hasil penyaringan diremaserasi dengan perbandingan yang sama selama 48 jam (Sumarlin *et al.*, 2016). Filtrat dievaporasi dengan *rotary evaporator* pada temperatur 50°C untuk memisahkan larutan metanol dengan zat-zat aktif yang ada di dalam ekstrak hingga mendapatkan ekstrak pekat konsentrasi 100% sebanyak 32,52 gram dengan hasil *rendemen* sebesar 16,26% (Lampiran 3.4). Ekstrak disimpan dalam kulkas bersuhu 2°C sampai digunakan.

c. Pengenceran ekstrak daun namnam

Pengenceran konsentrasi ekstrak daun namnam dilakukan di dalam *laminar flow* dengan menambah akuades steril pada ekstrak daun namnam konsentrasi 100% kemudian dihomogenkan menggunakan *vortex*. Pengenceran dilakukan dengan rumus berikut (Lampiran 3.5) (Permadani *et al.*, 2015):

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

Keterangan:

N1 = Konsentrasi 100%

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

N2 = Konsentrasi yang diinginkan (%)

V2 = Volume konsentrasi yang diinginkan (ml).

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

d. Pembuatan media pertumbuhan *P. gingivalis*

1) 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 menggunakan *hot plate*



*magnetic stirrer*. Selanjutnya media dipanaskan di dalam *water bath* hingga homogen dan disterilkan dalam *autoclave* dengan suhu 121°C selama 15 menit (Lampiran 3.6.2). Media diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C untuk uji sterilitasnya. Media BHI-B yang steril akan tetap jernih, tidak terdapat perubahan warna, tidak terdapat gelembung udara serta tidak terbentuk endapan setelah diinkubasi.

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

Media BHI-A dibuat dengan mencampur 13 gram BHI-A dan 250 ml akuades steril, kemudian diaduk sampai homogen menggunakan *hotplate magnetic stirrer* dan dipanaskan di dalam *water bath*. Campuran tersebut kemudian disterilkan dalam *autoclave* pada suhu 121°C selama 15 menit. Setelah itu, media BHI-A dituang pada 4 cawan petri dengan ketebalan 5 mm dan ditunggu hingga padat (Lampiran 3.6.3). Media diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C untuk uji sterilitasnya. Media BHI-A yang steril ditandai dengan tidak adanya pertumbuhan mikroba, tidak terjadi perubahan fisik seperti warna dan konsistensi serta tidak berbau setelah diinkubasi.

e. Pembuatan suspensi *P. gingivalis*

Bakteri yang digunakan diidentifikasi terlebih dahulu di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember (Lampiran 3.3). Tahap pembuatan suspensi *P. gingivalis* dilakukan di dalam *laminar flow* agar steril. Media BHI-B sebanyak 2 ml dimasukkan kedalam tabung vakum menggunakan mikropipet yang diberi *blue tip*. Satu ose bakteri *P. gingivalis* dari galur murni dimasukkan dalam tabung vakum yang berisi media BHI-B (Lampiran 3.6.4). Tabung vakum ditutup dan dimasukkan kedalam desikator untuk mendapatkan suasana anaerob kemudian diinkubasi dengan suhu 37°C selama 24 jam. Setelah dikeluarkan dari inkubator, dilakukan pengenceran pada suspensi dengan menambah akuades steril dan dihomogenkan dengan *mixing vortex*, hingga absorbansinya mencapai  $0.5 Mc\ Farland$  atau sebanding dengan jumlah bakteri  $3 \times 10^6$  dengan menggunakan densitometer.

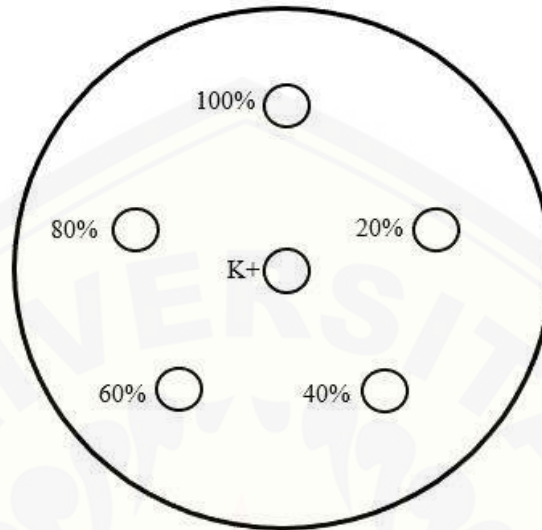
f. Pemberian label pada cawan petri

Setelah disterilisasi, semua cawan petri pada bagian bawah diberi kertas label dengan tulisan 100% untuk ekstrak daun namnam dengan konsentrasi 100%, 80% untuk ekstrak daun namnam dengan konsentrasi 80%, 60% untuk ekstrak daun namnam dengan konsentrasi 60%, 40% untuk ekstrak daun namnam dengan konsentrasi 40%, 20% untuk ekstrak daun namnam dengan konsentrasi 20%, 100% untuk ekstrak daun namnam dengan konsentrasi 100%. Klorheksidin glukonat 0,2% (kontrol positif) 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.

### 3.7.2 Tahap Uji Daya Antibakteri

- a. Inokulasi bakteri dengan menggunakan metode *spread plate* pada media kultur BHI-A. Suspensi inokulum bakteri *P. gingivalis* sebanyak 100  $\mu$ l 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).
- b. Pada kertas cakram (*blank disc 5mm*) sebanyak 24 buah, masing-masing ditetesi 13  $\mu$ l ekstrak daun namnam dengan 5 konsentrasi (20%, 40%, 60%, 80% dan 100%) dan klorheksidin 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 (Gambar 3.1). Kertas cakram ditekan secara perlahan menggunakan pinset steril untuk memastikan bahwa kertas sudah benar-benar menempel pada masing-masing media kultur (Fatimah *et al.*, 2016). Setiap perlakuan dilakukan pada 4 media kultur dalam cawan petri. Cawan petri dimasukkan ke dalam desikator yang diberi bunsen dengan api yang menyala. Kondisi anaerob ditandai dengan api bunsen yang padam. Inkubasi dilakukan selama 48 jam pada suhu 37°C dengan posisi terbalik untuk mencegah jatuhnya uap

air ke media sehingga tidak mengganggu pertumbuhan bakteri (Lampiran 3.6.5) (CLSI, 2015).



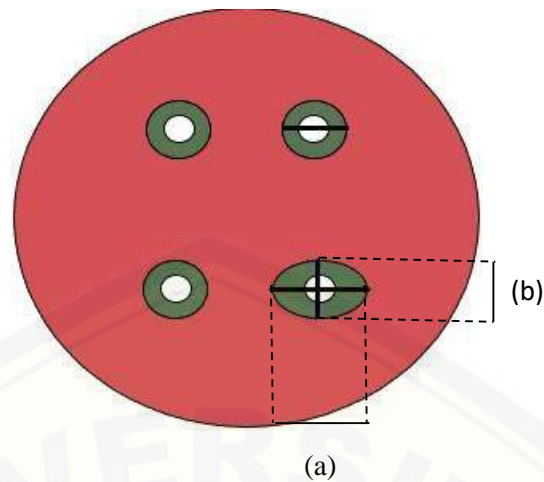
Gambar 3.1 Tahap perlakuan dengan metode cakram

Keterangan:

- 20% : Ekstrak daun namnam konsentrasi 20%
- 40% : Ekstrak daun namnam konsentrasi 40%
- 60% : Ekstrak daun namnam konsentrasi 60%
- 80% : Ekstrak daun namnam konsentrasi 80%
- 100% : Ekstrak daun namnam konsentrasi 100%
- K+ : Kontrol positif (klorheksidin glukonat 0,2%)

### 3.7.3 Tahap Pengukuran Zona Hambat

Cawan petri yang telah diberi perlakuan dikeluarkan dari inkubator dan desikator setelah 48 jam (Lampiran 3.7), 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. Cara pengukuran diameter zona hambat yaitu dengan mengukur diameter panjang (a) ditambah diameter pendek (b) kemudian dibagi 2 (Gambar 3.2). Pengukuran dilakukan sebanyak 3 kali oleh orang yang berbeda yang sebelumnya telah dilakukan penyamaan persepsi dan diambil rata-ratanya (Lampiran 3.8) (Rosidah *et al.*, 2014).



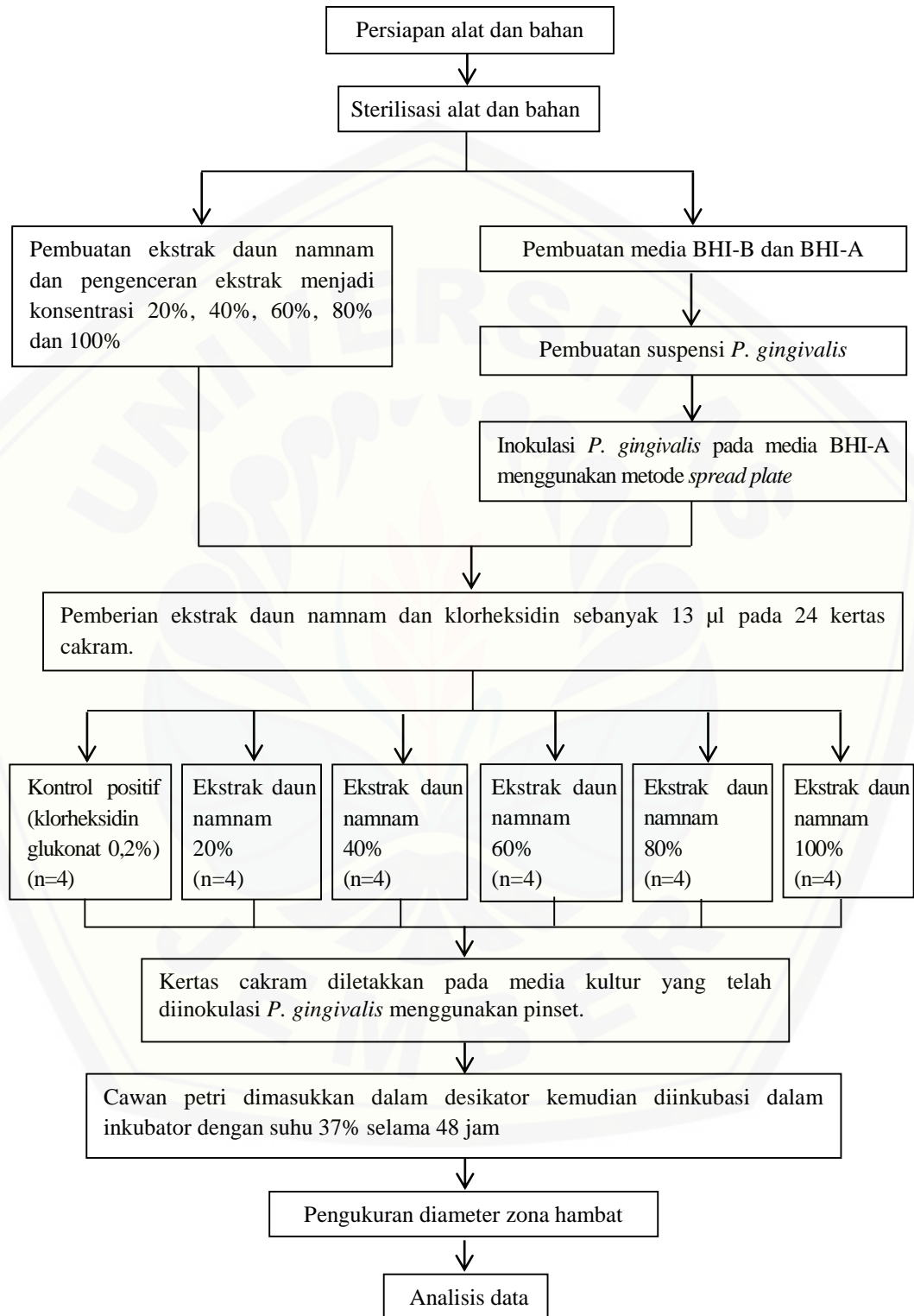
Gambar 3.2 Pengukuran zona hambat

- Keterangan :
- : Zona hambat
  - : Kertas cakram
  - : Diameter zona hambat
  - (a) : Diameter panjang
  - (b) : Diameter pendek zona hambat

### 3.8 Analisa Data

Data hasil penelitian dilakukan uji *Saphiro-Wilk* dan *Levene's test*. Data yang dihasilkan terdistribusi normal dan homogen, sehingga dapat dilakukan uji statistik parametrik *One-Way Anova* kemudian dilanjutkan dengan uji statistik *Tukey-HSD*. Semua uji data menggunakan tingkat kemaknaan 95% ( $\alpha= 0,05$ ).

### 3.9 Alur Penelitian



Gambar 3.3 Alur penelitian

## BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Ekstrak daun namnam memiliki kemampuan dalam menghambat pertumbuhan *P. gingivalis*.
2. Konsentrasi ekstrak daun namnam yang memiliki daya hambat terbesar terhadap pertumbuhan *P. gingivalis* yaitu 100%.

### 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diajukan beberapa saran sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai daya hambat ekstrak daun namnam terhadap mikroflora lain di rongga mulut.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menguji potensi lain ekstrak daun namnam misalnya sebagai antijamur, antioksidan, antikanker dan antidiabetik.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk uji toksisitas ekstrak daun namnam.
4. Perlu dilakukan budidaya pohon namnam untuk mempermudah penelitian lebih lanjut dari tanaman ini.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Agustrina, G. 2011. Potensi Propolis Lebah Madu *Apis Mellifera Spp* Sebagai Bahan Antibakteri. Bogor: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor.
- Al-Ghutaimel, H., H. Riba, S. Al-Kahtani dan S. Al-Duhaimi. 2014. Common Periodontal Diseases of Children and Adolescents. *International Journal of Dentistry*, 1-7.
- Aritonang, I., L. Yetti dan Hasny. 2016. Gambaran Penggunaan Obat Kumur Ekstrak Tanaman Serai (*Cymbopogon Nardus*) terhadap Penurunan Indeks Plak Pada Mahasiswa KSO Jurusan Keperawatan Gigi Poltekkes Medan, *Jurnal Ilmiah PANMED*, Vol.11(2): 105-107.
- Aziz, A. F. dan M. Iqbal. 2013. Antioxidant Activity and Phytochemical Composition of *Cynometra cauliflora*. *Journal of Experimental and Integrative Medicine*, 3(4): 337-341.
- Balows, A., H. G. Truper, M. Dworkin, W. Harder dan K. H. 2013. *The Prokaryotes Second Edition*. New York: Springer Science + Business Media LLC.
- Brooks, G., K. C. Carroll, J. Butel dan S.A Morse. 2012. *Jawetz, Melnick & Adelberg's Medical Microbiology Edisi 26*. New York: McGraw-Hill Medical.
- Burgess, N. A., D. F. Kirke, P. Williams, K. Winzer, K. R Hardie, N. L. Meyers, J. Asude-Opoku, M. A. Curtis dan M. Camara. 2002. LuxS-dependent Quorum Sensing in *Porphyromonas gingivalis* Modulates Protease and Haemagglutinin Activities but is Not Essential for Virulence. *Jurnal Microbiology*, 148: 763-772.
- Cavalieri, S. J., I. D. Rankin, R. J. Harbeck. 2005. *Manual of Antimicrobial Susceptibility Testing*. USA: American Society for Microbiology.
- Chang, Raymond. 2004. *Kimia Dasar: Konsep-Konsep Inti Ed-3*. Jakarta: Erlangga.
- CLSI (Clinical & Laboratory Standards Institute). 2015. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; Twenty-Fifth Informational Supplement. *CLSI document M100-S25*.
- Cushnie, T. P. dan A. J. Lamb. 2005. Antimicrobial Activity of Flavonoids. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 26: 343-356.
- Daniel, W. W. 2009. *Biostatistics: a foundation for analysis in the health sciences 9<sup>th</sup> Edition*. Georgia: Wiley.

- Dutt, P., P. K. Rathore dan D. Khurana. 2014. *Chlorhexidine*-An Antiseptic in Periodontics. *IOSR-JDMS*, 13(9): 85-8.
- Fatimah, I. A., B. Kusumawardani dan Z. Meilawaty. 2016. Pengaruh Ekstrak Flavonoid Rendah Nikotin Limbah Daun Tembakau Kasturi (*Nicotiana tabaccum L.*) terhadap Pertumbuhan Mikroba Rongga Mulut. *Artikel Ilmiah Hasil Penelitian Mahasiswa*.
- Fitriyana, N., Y. M. D. Arina, H. Harmono dan I. Susilawati. 2013. Pemaparan bakteri *Porphyromonas gingivalis* mempengaruhi produksi superoksida netrofil. *Dentofasial*, 12(3): 152-157.
- Hajishengallis, R. P. Darveau dan M. A. Curtis. 2012. The Keystone-pathogen hypothesis. *Nat. Rev. Microbiol*, 10: 717-725.
- Hamada, N., H. T. Sojar, M. Cho dan R. J. Genco. 1996. Isolation and Characterization of a Minor Fimbria from *Porphyromonas gingivalis*. *Jurnal Infection and Immunity*, 4788-4794.
- Harbone, J. B. 2006. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan edisi kedua*. Bandung: Penerbit ITB.
- How, K. Y., P. S. Keang dan K. G. Chan. 2016. *Porphyromonas gingivalis*: An Overview of Periodontopathic Pathogen below the Gum Line. *Frontiers in Microbiology*, 7(53): 1-14.
- Indrawati, N. L. dan Razimin. 2013. *Bawang Dayak Si Umbi Ajaib Penakluk Aneka Penyakit*. Jakarta: PT AgroMedia Pustaka.
- Jandik, K. dan A. Belanger. 2009. Invasive Differences Between Strains of *Porphyromonas gingivalis* From Healthy and Diseased Periodontal Sites. *Journal of periodontal Restorative*, 43(5): 524-530.
- Karou, D., M. H. Dicko, J. Simpoire dan A. S. Traore. 2005. Antioxidant and Antibacterial Activities of Polyphenols from Ethnomedicinal Plants of Burkina Faso. *Africa Journal Biotechnol*, 4(8): 832-828.
- Kartikasari, D., Nurkhasanah dan S. Pramono. 2014. Karakterisasi Simplisia dan Ekstrak Etanol Daun Bertoni (*Stevia rebaudiana*) Dari Tiga Tempat Tumbuh. *Proceeding Seminar nasional Perkembangan Terbaru Pemanfaatan Herbal Sebagai Agen Preventif Pada Terapi Kanker*: 145-151.
- 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. 2012. Rencana Program Pelayanan Kesehatan Gigi dan Mulut. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.



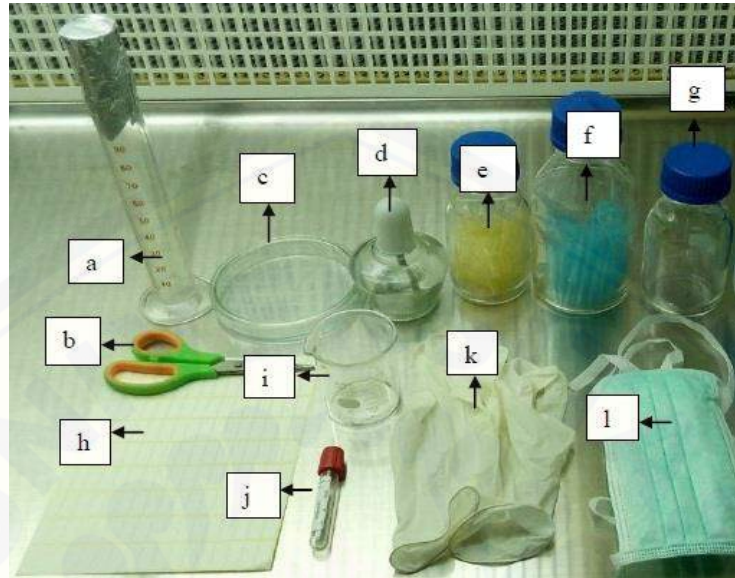
- Kumar, S. dan A. K. Pandey. 2013. Perspective on Plant Products as Antimicrobial Agents: A Review. *Pharmacologia*; 469-480.
- Kusuma, W. H. 1993. *Tanaman Berkhasiat Obat di Indonesia Jilid IV*. Jakarta: Pustaka Kartini.
- Kusumawardani, B., P. Pujiastuti dan D. S. Sari. 2010. Uji Biokimiawi Sistem API 20 A Mendeteksi *Porphyromonas gingivalis* Isolat Klinik dari Plak . *Jurnal PDGI*, 59(3): 110-114.
- Madigan. M. T., J. Martinko dan J. Parker. 2003. *Biology of Microorganism 10<sup>Th</sup> ed.* Upper Saddle River. NJ: Prentice-Hall.
- Maharani, T., D. Sukandar dan S. Hermanto. 2016. Karakterisasi Senyawa Hasil Isolasi dari Ekstrak Etil Asetat Daun Namnam (*Cynometra cauliflora L.*) yang Memiliki Aktivitas Antibakteri. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Ilmu Kimia*, 2(1): 55-62.
- Menon, L. dan J. Ramamurthy. 2014. New Vistas in Plaque Control. *Journal of Dental Medical Sciences*, 13(3): 64-68
- Naito M., H. Hirakawa, A. Yamashita, N. Ohara, M. Shoji, H. Yukitake, K. Nakayama, H. Toh, F. Yoshimura, S. Kuhara, M. Hattori, T. Hayashi dan K. Nakayama. 2008. Determination of the genome sequence of *Porphyromonas gingivalis* strain ATCC 33277 and genomic comparison with strain W83 revealed extensive genome rearrangements in *P. gingivalis*. *DNA Res*, 15: 215–225.
- Newman, M. G., H. H. Takei, P. R. Klokkevold dan F. A Carranza. 2011. *Carranza's Clinical Periodontology 11<sup>th</sup> Edition*. Los Angeles: Elsevier Inc.
- Newman, M. G., H. H. Takei, P. R. Klokkevold dan F. A Carranza. 2015. *Carranza's Clinical Periodontology 12<sup>th</sup> Edition*. Los Angeles: Elsevier Inc.
- Ngajow, M., J. Abidjulu dan V. S. Kamu. 2013. Pengaruh Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* secara *In Vitro*. *Jurnal MIPA UNSRAT Online*, 2(2):128-132.
- Nuria, M. C., A. Faizatun dan Sumantri. 2009. Uji Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Jarak Pagar (*Jatropha curcas L*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922, dan *Salmonella typhi* ATCC 1408. *Jurnal Ilmu–ilmu Pertanian*.
- Pelezar M.J. dan E.C.S. Chan. 1986. *Dasar-dasar Mikrobiologi*. (Diterjemahkan Hadioetomo, R.S, T. Imas, S.S. Tjitrosomo, dan S.I. Angka). Jakarta: UI-Press.

- PERMENKES. *Pedoman Pencegahan dan Pengendalian Infeksi di Fasilitas Kesehatan*. 12 mei 2017. Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2017 Nomor 857. Jakarta.
- Permadani, I. A., P. Surjowardojo dan Sarwiyono. 2015. Daya Hambat Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica L.*) Menggunakan Pelarut Etanol terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* Penyebab Mastitis pada Sapi Perah. *Artikel ilmiah Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya*.
- Pratiwi, Endah. 2010. Perbandingan Metode Maserasi, Remaserasi, Perkolasi dan Reperkolasi dalam Eksraksi Senyawa Aktif Androglapholide dari Tanaman Sambiloto (*Andrographis paniculata (burm.f) Nees*). *Artikel ilmiah Institut Pertanian Bogor*.
- Prawata, L. M. O. A dan P. F. S. Dewi. 2008. Isolasi dan Uji Antibakteri Minyak Atsiri dari Rimpang Lengkuas (*Alpinia galanga L.*). *Jurnal kimia*, 2(2):4-10.
- Prescott, L. M., J. P. Harley dan D. A. Klein. 2005. *Microbiology*. Ohio: Mc Graw Companier.
- Purwanto, R. S., A. Satyanti dan A. Y. Yuswandi. 2010. Nam-nam (*Cynometra cauliflora L.*) di Kebun raya Bogor: Tingkat Kejadian Buah Rendah dan Studi Laju Perkembangan Buah. *Laporan Pusat Konservasi tumbuhan Kebun raya Bogor*.
- Puspitasari, A. D. dan L. S. Proyogo. 2017. Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Sokletasi terhadap Kadar Fenolik Total Ekstrak Metanol Daun Kersen (*Muntingia calabura*). *Jurnal Cendekia Eksata*, 2(1).
- Romadanu, S. H. Rachmawati dan S. D. Lestari. 2014. Pengujian Aktivitas Antioksidan Ekstrak Bunga Lotus (*Nelumbo nucifera*). *Jurnal Universitas Sriwijaya*, 3(1).
- Rosidah, A. N., P. E. Lestari dan P. Astuti. 2014. Daya Antibakteri Ekstrak Daun Kendali (*Hippobroma longiflora [L] G. Don*) terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans*. *Jurnal Pustaka Kesehatan*, vol. (no.).
- Samaranayake, Lakhsman. 2011. *Essential Microbiology for Dentistry 4<sup>th</sup> Edition*. Churchill Livingstone Elsevier, London.
- Shokryazdan, P., C. C. Sieo, R. Kalavathy, J. B. Liang, N. B. Alitheen, M. F. Jahromi, dan Y.W. Ho. 2014. Probiotic Potential of *Lactobacillus* Strains with Antimicrobial Activity against Some Human Pathogenic Strains. *Biomed Research Article*.
- Sinaredi, B. R., S. Pradopo dan T. B. Wibowo. 2014. Daya Antibakteri Obat Kumur *Chlorhexidine, Povidone Iodine, Fluoride* Suplementasi *Zinc* terhadap,

- Streptococcus mutans* dan *Porphyromonas gingivalis*. *Dent. Journal*, 47(4): 211-214.
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Sumarlin, L. O., S. Agik, M. Rahminiwati, A. Tjahja dan D. Sukandar. 2015. Bioaktivitas Ekstrak Metanol Daun Namnam Serta Kombinasinya dengan Madu Trigona. *Jurnal Teknol dan Industri Pangan*, 26(2): 144-154.
- Sumarlin, L. O., S. Agik, M. Rahminiwati, A. Satyaningtjas, D. Sukandar, A. T. Nugraha dan I. Amalia. 2016. The Ability of Namnam (*Cynometra cauliflora*) Leafs Extract as Antidiabetic Agent Through  $\alpha$ -Glucosidase Inhibition on Several Extraction Stages. *International Journal of Sciences Basic and Applied research (IJSBAR)*, 30(2).
- Syarifuddin, N. I., Badruzsaufari dan M. Ni'mah. 2014. Perbandingan Daya Hambat Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Katsuri (*Mangifera casturi Kosterm*) dengan Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle L.*) terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans* 2302-Unr Secara *In Vitro*. *Jurnal Pharmascience*, 1(2): 46-53.
- Talumewo, M., C. Minthelungan dan M. Mowor. 2015. Perbedaan Efektivitas Obat Kumur Antiseptik Beralkohol dan Non Alkohol dalam Menurunkan Akumulasi Plak. *Jurnal unsrat*, 4(4): 2302-2493.
- Termentzi, A., N. Fokialakis, A. Skaltsounis. 2011. *Natural Resins and Bioactive Natural Product There of as Potential Antimicrobial Agents*. Bentham: Science Publishers Ltd.
- Thomson R. H. 1993. *The Chemistri of Natural Products 2<sup>nd</sup>Ed*. Glasgow: Chapman andhall ltd.
- Tiranda, R., dan A. D Suseno. 2013. Informasi Singkat Benih *Cynometra cauliflora. L.* Balai Pembenuhan Tanaman Hutan Maluku dan Papua No. 170.
- Vasconcelos, L. C., F. C. Sampaio, M. S. Pereira, M. C. Sampaio, J. S. Higinio dan M. H. Peixoto. 2006. Minimum Inhibitory Concentration of Adherence of *Punica granatum Linn* (Pomegranate) Gel Againts *S. mutans*, *S. mitis*, and *C albicans*. *Brazil Dental Journal*, 17(13): 223-227.
- Waty, F. 2016. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Namnam (*Cynometra cauliflora L*) terhadap *Staphylococcus epidermidis* dan *Pseudomonas aeruginosa*. *Jurnal Universitas Atma Jaya Yogyakarta*.

LAMPIRAN

3.1 Alat dan Bahan Penelitian



- a. Gelas ukur
- b. Gunting
- c. Cawan Petri
- d. Bunsen
- e. *Yellow tip*
- f. *Blue tip*

- g. Botol *autoclave*
- h. Label
- i. *Beaker glass*
- j. Tabung vakum
- k. Hand scoon
- l. Masker



Korek Api



Alumunium foil



Mikropipet



*Tissue*



Vortex



Ose



Inkubator



Tabung *ependorf*



Tabung reaksi



Water bath



Autoclave



Rotary evaporator



Timbangan digital



Kulkas



Jangka sorong



Desikator



Densitometer



Hotplate stirrer



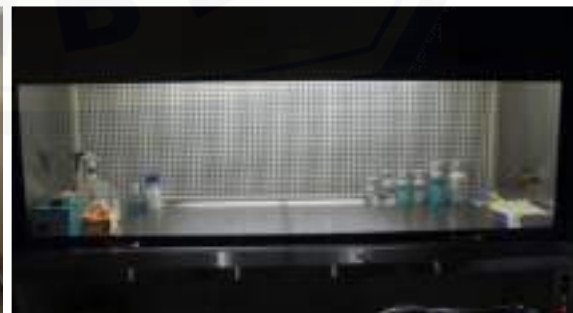
Toples



Blender



Oven



Laminar flow



Akuades steril

Metanol

Klorheksidin

BHI-A

*Cotton swab*



Daun namnam

BHI-B

*P. gingivalis*

### 3.2 Surat Keterangan Identifikasi Daun di UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi



**LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA  
(INDONESIAN INSTITUTE OF SCIENCES)  
BALAI KONSERVASI TUMBUHAN  
KEBUN RAYA PURWODADI**

Jl. Raya Surabaya - Malang Km. 65 Purwodadi - Pasuruan 67163  
Telp. (+62 343) 613033, Faks. (+62 343) 426046  
website : <http://www.krpurwodadi.lipi.go.id>



---

**SURAT KETERANGAN IDENTIFIKASI TUMBUHAN**  
No: 106 /IPH.06/HM/I/2018

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

Nama	: Zakyya Ulpyah
NIM	: 141610101061
Institusi	: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.
Tanggal material diterima	: 9 Januari 2018

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

Kingdom	: Plantae
Division	: Magnoliophyta
Class	: Magnoliopsida
Subclass	: Rosidae
Order	: Fabales
Family	: Caesalpiniaceae
Genus	: Cynometra
Species	: <i>Cynometra confertifloris</i> L.

Referensi:

1. Backer CA & Bakhuizen van den Brink RC. 1965. Flora of Java Vol II. NVP Noordhoff, Groningen, The Netherlands. Hal. 579
2. Cronquist A. 1981. An Integrated System of Classification of Flowering Plants. Columbia University Press, New York, USA. Hal. XVII
3. Heyne K. 1987. Tumbuhan Bergara Indonesia II, Hal. 897

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Purwodadi, 16 Januari 2018  
An, Kepala  
Kepala Seksi Eksplorasi dan Koleksi Tumbuhan




**Sugeng Hauliharta, MSc., PhD.**

### 3.3 Surat Keterangan Identifikasi *Porphyromonas gingivalis* di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember



LABORATORIUM MIKROBIOLOGI  
BAGIAN BIOMEDIK KEDOKTERAN GIGI  
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS JEMBER

---

**SURAT KETERANGAN**  
No. 0134 / MIKRO / S.KET / 2018

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

Nama : Zakiyya Ulpiyah  
NIM : 141610101061  
Fakultas : Kedokteran Gigi  
Keperluan : Penelitian Skripsi

Telah melakukan uji identifikasi terhadap isolat bakteri *Porphyromonas gingivalis* ATCC 33277 murni dengan menggunakan pengecatan Gram dan diamati secara mikroskopis menunjukkan hasil *cocco-bacillus*, Gram negatif dan tidak terkontaminasi.

Jember, 2018

Mengetahui,  
Kepala Bagian Biomedik Kedokteran Gigi

  
(drg. Amanda Dewi Shina, M.Biomed)  
NIP. 198006032006042002

Penanggung Jawab Lab. Mikrobiologi

  
(drg. Pujiyana Endah Lestari, M.Kes)  
NIP. 197608092005012002



### 3.4 Penghitungan *Rendemen* Ekstrak Daun Namnam

*Rendemen* ekstrak yaitu perbandingan berat ekstrak yang diperoleh setelah proses pemekatan dengan berat simplisia awal. Penetapan *rendemen* bertujuan untuk mengetahui jumlah kira-kira simplisia yang dibutuhkan untuk pembuatan sejumlah tertentu ekstrak. *Rendemen* ekstrak dihitung dengan rumus sebagai berikut (Kartikasari *et al.*, 2014):

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

$$\begin{aligned}\text{Rendemen} &= \frac{32,52}{200} \times 100\% \\ &= 16,26 \%\end{aligned}$$

Jadi hasil *rendemen* ekstrak daun namnam sebesar 16,26%

### 3.5 Penghitungan Pengenceran Ekstrak Daun Namnam (*Cynometra cauliflora L.*)

Rumus pengenceran yang digunakan untuk pengenceran ekstrak daun namnam adalah:

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

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 daun namnam yaitu:

1. Untuk memperoleh ekstrak daun namnam dengan konsentrasi 80% sebanyak 100  $\mu$ l:

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

$$100\% \times V1 = 80\% \times 100\mu\text{l}$$

$$V1 = \frac{80\% \times 100 \mu\text{l}}{100\%}$$

$$V1 = 80 \mu\text{l}$$

Volume pelarut yang ditambahkan adalah:

$$V2 - V1 = 100 \mu\text{l} - 80 \mu\text{l}$$

$$= 20 \mu\text{l} \text{ akuades steril}$$

Maka, untuk mendapatkan ekstrak daun namnam konsentrasi 80% diperoleh dengan cara menambahkan larutan akuades steril sebanyak 20  $\mu$ l ke dalam 80  $\mu$ l ekstrak daun namnam konsentrasi 100%.

2. Untuk memperoleh ekstrak daun namnam dengan konsentrasi 60% sebanyak 100  $\mu$ l:

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

$$100\% \times V1 = 60\% \times 100\mu\text{l}$$

$$V1 = \frac{60\% \times 100 \mu\text{l}}{100\%}$$

$$V1 = 60 \mu\text{l}$$

Volume pelarut yang ditambahkan adalah:

$$\begin{aligned} V_2 - V_1 &= 100 \mu\text{l} - 60 \mu\text{l} \\ &= 40 \mu\text{l} \text{ akuades steril} \end{aligned}$$

Maka, untuk mendapatkan ekstrak daun namnam konsentrasi 60% diperoleh dengan cara menambahkan larutan akuades steril sebanyak 40  $\mu\text{l}$  ke dalam 60  $\mu\text{l}$  ekstrak daun namnam konsentrasi 100%.

3. Untuk memperoleh ekstrak daun namnam dengan konsentrasi 40% sebanyak 100  $\mu\text{l}$ :

$$\begin{aligned} N_1 \times V_1 &= N_2 \times V_2 \\ 100\% \times V_1 &= 40\% \times 100\mu\text{l} \\ V_1 &= \frac{40\% \times 100 \mu\text{l}}{100\%} \\ V_1 &= 40 \mu\text{l} \end{aligned}$$

Volume pelarut yang ditambahkan adalah:

$$\begin{aligned} V_2 - V_1 &= 100 \mu\text{l} - 40 \mu\text{l} \\ &= 60 \mu\text{l} \text{ akuades steril} \end{aligned}$$

Maka, untuk mendapatkan ekstrak daun namnam konsentrasi 40% diperoleh dengan cara menambahkan larutan akuades steril sebanyak 60  $\mu\text{l}$  ke dalam 40  $\mu\text{l}$  ekstrak daun namnam konsentrasi 100%.

4. Untuk memperoleh ekstrak daun namnam dengan konsentrasi 20% sebanyak 100  $\mu\text{l}$ :

$$\begin{aligned} N_1 \times V_1 &= N_2 \times V_2 \\ 100\% \times V_1 &= 20\% \times 100\mu\text{l} \\ V_1 &= \frac{20\% \times 100 \mu\text{l}}{100\%} \\ V_1 &= 20 \mu\text{l} \end{aligned}$$

Volume pelarut yang ditambahkan adalah:

$$\begin{aligned} V_2 - V_1 &= 100 \mu\text{l} - 20 \mu\text{l} \\ &= 80 \mu\text{l} \text{ akuades steril} \end{aligned}$$

Maka, untuk mendapatkan ekstrak daun namnam konsentrasi 20% diperoleh dengan cara menambahkan larutan akuades steril sebanyak 80  $\mu$ l ke dalam 20  $\mu$ l ekstrak daun namnam konsentrasi 100%.





### 3.6 Dokumentasi Penelitian



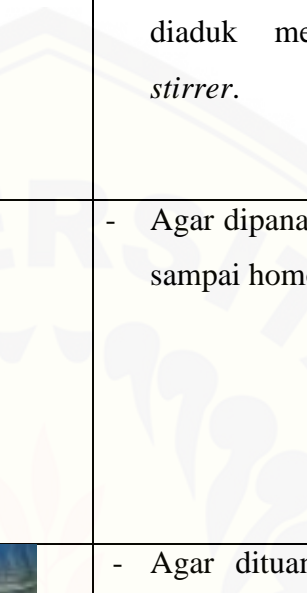
#### 3.6.1 Pembuatan ekstrak daun namnam

Gambar	Keterangan
	- Daun namnam sebanyak 1 kg dicuci bersih dengan air mengalir.
	- Daun namnam diangin-anginkan selama 10 hari di tempat teduh.
	- Daun namnam dikeringkan menggunakan oven selama 4 hari dengan suhu 40°C.
	- Daun namnam yang sudah kering dihaluskan menggunakan <i>blender</i>
	- Daun namnam yang sudah dihaluskan, kemudian diayak hingga menjadi simplisia sebanyak 239 gram.
	- Dilakukan maserasi dengan cara 200 gram simplisia dicampur dengan satu liter metanol 100% selama 48 jam dan diaduk secara manual sampai homogen setiap 8 jam. - Kemudian dilakukan remaserasi dengan prosedur yang sama.
	- Hasil maserasi dan remaserasi disaring dengan menggunakan kertas saring
	- Metanol diuapkan dengan menggunakan <i>rotary evaporator</i> selama 5 jam sampai menghasilkan 32,52 gram ekstrak daun namnam konsentrasi 100%


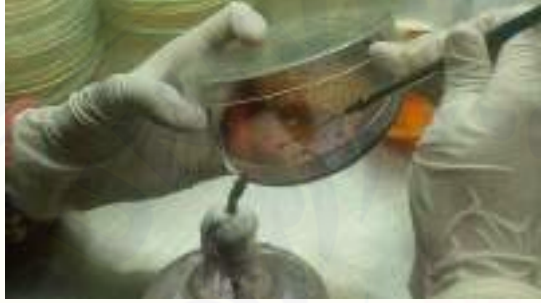
## 3.6.2 Pembuatan media BHI-B

Gambar	Keterangan
	- 3.7 gram bubuk BHI-B dicampur dengan 100 ml aquades kemudian diaduk menggunakan <i>hotplate stirrer</i> .
	- Media dipanaskan dalam <i>waterbath</i> sampai homogen.

## 3.6.3 Pembuatan media BHI-A



Gambar	Keterangan
	- 13 gram bubuk BHI-A dicampur dengan 250 ml akuades kemudian diaduk menggunakan <i>hotplate stirrer</i> .
	- Agar dipanaskan dalam <i>waterbath</i> sampai homogen
	- Agar dituang pada cawan petri dengan ketebalan 5 mm dan dibiarkan hingga padat pada suhu kamar

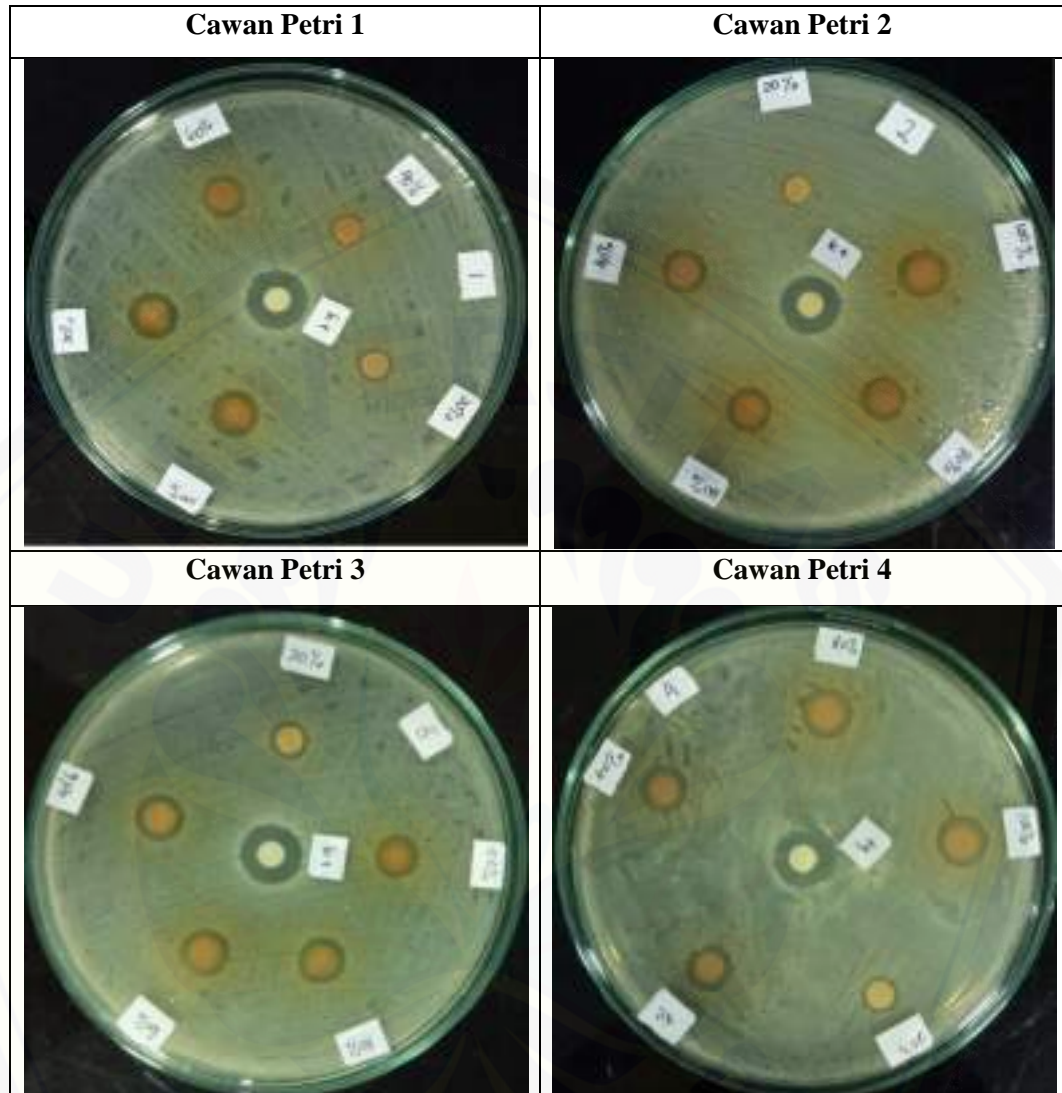
3.6.4 Pembuatan suspensi *P. gingivalis*

Gambar	Keterangan
	<ul style="list-style-type: none"><li>- Media BHI-B dimasukkan ke dalam tabung vakum sebanyak 2 ml menggunakan mikropipet.</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>- Mengambil 1 ose biakan bakteri <i>P. gingivalis</i>, lalu dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang sudah berisi media BHI-B.</li></ul>



## 3.6.5 Tahap perlakuan

Gambar	Keterangan
	<ul style="list-style-type: none"><li>- Meneteskan suspensi bakteri 0.5 <i>Mc Farland</i> pada media agar sebanyak 100 <math>\mu</math>l.</li><li>- Inokulasi bakteri menggunakan <i>cotton swab</i> dengan metode <i>spread plate</i>.</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>- Meletakkan kertas cakram yang sudah ditetesi ekstrak daun namnam masing-masing konsentrasi dan klorheksidin pada permukaan agar yang sudah diinokulasi bakteri.</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>- Cawan petri dimasukkan dalam desikator dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C.</li></ul>

**3.7 Foto Hasil Penelitian**

### 3.8 Hasil Pengukuran Zona Hambat (mm) Ekstrak Daun Namnam (*Cynometra cauliflora L.*) terhadap Pertumbuhan *P. gingivalis*

Cawan Petri	P	K+		20%		40%		60%		80%		100%	
		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
1	1	14.95		8.3		8.45	8.00	10.9	10.3	10.85		11.75	
	2	14.85		8.3		8.45	8.00	10.9	10.3	10.80		11.80	
	3	14.9		8.3		8.45	7.85	10.9	10.3	10.90		11.70	
2	1	13.9		7.25		10.35		10.40		10.05		11.90	11.45
	2	13.9		7.30		10.40		10.40		10.15		11.90	11.50
	3	13.9		7.20		10.30		10.40		10.10		11.90	11.40
3	1	14.45		9.45		11.35		11.5		11.60	10.65	10.5	
	2	14.55		9.35		11.35		11.5		11.60	10.65	10.5	
	3	14.50		9.40		11.35		11.5		11.60	10.70	10.5	
4	1	11.30	11.0	8.55	8.2	10.7	9.75	10.20	9.7	12.20	12.00	12.40	11.70
	2	11.20	11.0	8.60	8.2	10.7	9.70	10.30	9.7	12.30	12.00	12.30	11.65
	3	11.25	11.0	8.50	8.2	10.7	9.80	10.25	9.7	12.25	12.00	12.35	11.75
<b>Rata-rata</b>		13.61±1.71		8.59±1.03		10.03±1.32		10.62±0.64		11.05±8.37		11.43±0.66	

P : Pengamat

a : diameter panjang zona hambat

b : diameter pendek zona hambat

#### 4.1 Hasil Uji Statistik

4.1.1 Hasil uji *Saphiro-Wilk* diameter zona hambat ekstrak daun namnam (*Cynometra cauliflora L.*) terhadap pertumbuhan *P. gingivalis*

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
K+	.319	4	.	.833	4	.175
20%	.285	4	.	.864	4	.275
40%	.308	4	.	.913	4	.499
60%	.262	4	.	.944	4	.676
80%	.214	4	.	.982	4	.915
100%	.261	4	.	.912	4	.494

a. Lilliefors Significance Correction

4.1.2 Hasil *Levene's Test* diameter zona hambat ekstrak daun namnam (*Cynometra cauliflora L.*) terhadap pertumbuhan *P. gingivalis*

#### Test of Homogeneity of Variances

Diameter

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.034	5	18	.428

4.1.3 Hasil uji *One Way Anova* diameter zona hambat ekstrak daun namnam (*Cynometra cauliflora L.*) terhadap pertumbuhan *P. gingivalis*

#### ANOVA

Diameter	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	55.209	5	11.042	9.105	.000
Within Groups	21.829	18	1.213		
Total	77.038	23			

4.1.4 Hasil uji *Tukey-HSD* diameter zona hambat ekstrak daun namnam (*Cynometra cauliflora L.*) terhadap pertumbuhan *P. gingivalis*

Multiple Comparisons

Diameter  
Tukey HSD

(I) Kelompok	(J) Kelompok	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
K+	20%	5.01750*	.77868	.000	2.5428	7.4922
	40%	3.57375*	.77868	.003	1.0991	6.0484
	60%	2.98625*	.77868	.013	.5116	5.4609
	80%	2.55500*	.77868	.041	.0803	5.0297
	100%	2.17375	.77868	.105	-.3009	4.6484
20%	K+	-5.01750*	.77868	.000	-7.4922	-2.5428
	40%	-1.44375	.77868	.459	-3.9184	1.0309
	60%	-2.03125	.77868	.146	-4.5059	.4434
	80%	-2.46250	.77868	.052	-4.9372	.0122
	100%	-2.84375*	.77868	.019	-5.3184	-.3691
40%	K+	-3.57375*	.77868	.003	-6.0484	-1.0991
	20%	1.44375	.77868	.459	-1.0309	3.9184
	60%	-.58750	.77868	.972	-3.0622	1.8872
	80%	-1.01875	.77868	.777	-3.4934	1.4559
	100%	-1.40000	.77868	.491	-3.8747	1.0747
60%	K+	-2.98625*	.77868	.013	-5.4609	-.5116
	20%	2.03125	.77868	.146	-.4434	4.5059
	40%	.58750	.77868	.972	-1.8872	3.0622
	80%	-.43125	.77868	.993	-2.9059	2.0434
	100%	-.81250	.77868	.897	-3.2872	1.6622
80%	K+	-2.55500*	.77868	.041	-5.0297	-.0803
	20%	2.46250	.77868	.052	-.0122	4.9372
	40%	1.01875	.77868	.777	-1.4559	3.4934
	60%	.43125	.77868	.993	-2.0434	2.9059
	100%	-.38125	.77868	.996	-2.8559	2.0934
100%	K+	-2.17375	.77868	.105	-4.6484	.3009
	20%	2.84375*	.77868	.019	.3691	5.3184
	40%	1.40000	.77868	.491	-1.0747	3.8747
	60%	.81250	.77868	.897	-1.6622	3.2872
	80%	.38125	.77868	.996	-2.0934	2.8559

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

4.1.5 Hasil uji Deskriptif diameter zona hambat ekstrak daun namnam (*Cynometra cauliflora L.*) terhadap pertumbuhan *P. gingivalis*

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
K+	4	11.12	14.90	13.6050	1.70688
20%	4	7.25	9.40	8.5875	1.03148
40%	4	8.20	11.35	10.0312	1.32057
60%	4	9.98	11.50	10.6188	.64271
80%	4	10.10	12.12	11.0500	.83741
100%	4	10.50	12.02	11.4312	.66376
Valid N (listwise)	4				