

**AKTIVITAS ANTIMIKROBA EKSTRAK LADA BEREKOR
(*Piper cubeba* L.) TERHADAP JENIS BAKTERI KARIOGENIK**

TUGAS AKHIR

*Diajukan untuk memenuhi Syarat Kelulusan Sarjana Teknik
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh :

Nurul Mauldina Jannah

15.302.0103



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2019**

**AKTIVITAS ANTIMIKROBA EKSTRAK LADA BEREKOR
(*Piper cubeba* L.) TERHADAP JENIS BAKTERI KARIOGENIK**

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Kelulusan Sarjana Teknik
Program Studi Teknologi Pangan*



Oleh :

Nurul Mauldina Jannah
15.302.0103

Menyetujui:

Pembimbing I

Pembimbing II

(Dr. Ir. H. Dede Zainal Arief, M.Sc.)

(Assoc. Prof. Dr. Yaya Rukayadi)

**AKTIVITAS ANTIMIKROBA EKSTRAK LADA BEREKOR
(*Piper cubeba* L.) TERHADAP JENIS BAKTERI KARIOGENIK**

Lembar Pengesahan

TUGAS AKHIR

Oleh :

Nurul Mauldina Jannah
15.302.0103

Menyetujui :

Koordinator Tugas Akhir

(Ira Indah Rohima., S.T., M.Si)

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim,

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT, atas rahmat serta karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul “**Aktivitas Antimikroba Ekstrak Lada Berekor (*Piper cubeba* L.) Terhadap Jenis Bakteri Kariogenik**”. Laporan Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi syarat Kelulusan Sarjana Teknik Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Bandung.

Dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. Dr. Ir. H. Dede Zainal Arief, M.Sc., selaku pembimbing utama yang telah sabar membimbing dalam penyusunan laporan tugas akhir.
2. Assoc. Prof. Dr. Yaya Rukayadi, selaku pembimbing pendamping yang telah sabar membimbing dalam penyusunan laporan tugas akhir.
3. Dr. Ir. Yusep Ikrawan, M.Eng., selaku penguji yang telah meluangkan waktunya dan memberikan arahan kepada penulis.
4. Ira Endah Rohima, ST., M.Si., selaku koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknologi Pangan Universitas Pasundan.
5. Drs. Dedie Dwi Ristanto dan Dra. Fajarati Pratiwi., orang tua yang telah memberikan kasih sayang, dukungan dalam segala aspek dan semangat dalam setiap kegiatan yang penulis lakukan baik moral maupun materi. Serta kakak, Nurul Ashri Khairiyah, S.Pd dan adik Nurul Zahra Zahirah.

Dan juga untuk sepupu Taufiq Permana, S.Ds yang telah banyak meluangkan waktu untuk membantu penulis dalam menyusun laporan.

6. Shafira Putri Damayanti, Hidayah Sumaryanti Syariefudin, Mayang Salma Syarofani, Deikha Putri Natasha, Heni Herdiani untuk persahabatan dan semangat yang tiada akan pernah lupa.
7. Rekan-rekan Teknologi Pangan B serta rekan-rekan angkatan 2015 'POPCORN' yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama menulis laporan tugas akhir.
8. Degie Tatanusa S.T, Asrie Dwi Lestari, S.T, Laelina S.T, Rida Mardliyyati Fauziyyah S.T, Deden AnggaraPratama S.T, selaku kakak senior 2014 yang telah banyak membantu dalam penyusunan laporan tugas akhir.
9. Rekan-rekan mahasiswa *undergraduate, graduate, postgraduate* di Universiti Putra Malaysia yang telah banyak membantu dan memotivasi penulis.

Kepada semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu, terimakasih atas dukungannya.

Akhir kata semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan umumnya bagi semua pihak yang membaca laporan ini.

Bandung, 2019

Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	4
1.3. Maksud dan Tujuan.....	4
1.4. Manfaat Penelitian	5
1.5. Kerangka Pemikiran.....	5
1.6. Hipotesa Penelitian	8
1.7. Tempat dan Waktu Penelitian.....	8
II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Lada berekor (<i>Piper cubeba</i> L.).....	9
2.1.1 Klasifikasi	9
2.1.2 Morfologi Tumbuhan.....	9
2.1.3 Kandungan Kimia	11
2.2 Ekstraksi.....	12
2.3 Antimikroba	17
2.3.1 Bakteri Kareogenik	18
2.4 Air Liur (Saliva).....	20
2.5 Susu.....	21

III METODOLOGI PENELITIAN	23
3.1 Bahan dan Alat.....	23
3.1.1 Bahan.....	23
3.1.2 Alat.....	23
3.2 Metode Penelitian.....	24
3.2.1 Penelitian Pendahuluan	24
3.3. Prosedur Penelitian Pendahuluan.....	27
3.3.1. Prosedur Penelitian Utama.....	29
3.3.1.1 Tahap I	29
3.3.1.3. Tahap III.....	34
3.4 Jadwal Penelitian.....	43
IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	44
4.1. Hasil dan Pembahasan Penelitian Pendahuluan.....	44
4.2. Hasil dan Pembahasan Penelitian Utama.....	51
4.2.2. Tahap I. <i>Minimum Inhibition Concentration (MIC) dan Minimum Bactericidal Concentration (MBC)</i>	51
2.2.3.Tahap II. Aplikasi Ekstrak Lada Berekor (<i>Piper cubeba</i> L.) Terhadap Air Liur.....	55
2.2.4.Tahap III. Menguji Aktivitas Antimikroba Aplikasi Ekstrak Lada Berekor (<i>Piper cubeba</i> L.) dalam Media Susu	58
V KESIMPULAN DAN SARAN	61
5.1. Kesimpulan	61
5.2. Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA.....	63
LAMPIRAN.....	70

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan Kimia Lada Berekor (<i>Piper cubeba</i> L.).....	12
2. Hasil Ekstrasi Lada Berekor (<i>Piper cubeba</i> L.).....	44
3. Hasil Perhitungan Zona Hambat Metoda <i>Disc Diffusion Assay</i> (DDA).....	49
4. Hasil Perhitungan Metoda <i>Minimum Inhibitory Concentration</i> (MIC).....	52
5. Hasil Perhitungan Metoda <i>Minimum Bactericidal Concentration</i> (MBC).....	54
6. Sampel Air Liur Laki-laki dan Perempuan	55



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Lada berekor (<i>Piper cubeba</i> L.)	9
2. Diagram Alir Pembuatan Media <i>Muller Hinton Agar</i> (MHA)	28
3. Diagram Alir Pembuatan Media <i>Muller Hilton Broth</i> (MHB)	30
4. Metode <i>Minimum Inhibition Concentration</i> (MIC)	31
5. Metode <i>Minimum Bactericidal Concentration</i> (MBC).....	32
6. Diagram Alir Pembuatan Media <i>Plate Count Agar</i> (PCA).....	33
7. Diagram Alir Ekstrak Lada Berekor (<i>Piper cubeba</i> L.).....	36
8. Diagram Alir Pembuatan Stok <i>Disc Diffusion Assay</i> (DDA)	37
9. Diagram Alir Pembuatan Stok <i>Minimum Inhibition Concentration</i> (MIC).....	38
10. Diagram Alir Pembuatan Stok <i>Minimum Bactericidal Concentration</i> (MBC)	39
11. Diagram Alir Pembuatan Stok Aplikasi Air Liur (<i>Saliva</i>).....	40
12. Proses Pencampuran Susu Ekstrak Lada Berekor (<i>Piper cubeba</i> L.)	41
13. Diagram Alir Pengecekan Senyawa Antimikroba Ekstrak Lada Berekor (<i>Piper cubeba</i> L.) dalam Media Susu.....	42
14. Hasil Ekstraksi Lada Berekor (<i>Piper cubeba</i> L.)	45
15. Pengaruh Ekstrak Lada Berekor terhadap Air Liur Laki-laki.....	56
16. Pengaruh Ekstrak Lada Berekor terhadap Air Liur Perempuan.....	57
17. Susu Ekstrak Lada Berekor (<i>Piper cubeba</i> L.)	58
18. Hasil Zona Hambat Konsentrasi Susu Ekstrak Lada Berekor	59

19. Hasil MBC <i>Streptococcus mutans</i>	72
20. Hasil MBC <i>Streptococcus sobrinus</i>	73
21. Hasil MBC <i>Actinomyces viscosus</i>	73



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Gambar Pembuatan Ekstrak Lada Berekor (<i>Piper cubeba</i> L.)	70
2. Rumus Perhitungan Hasil Ekstrak Lada Berekor (<i>Piper cubeba</i> L.).....	71
3. Diagram Gambar Prosedur <i>Disc Diffusion Assay</i> (DDA).....	71
4. Gambar Hasil Metode <i>Minimum Inhibition Concentration</i> (MIC).....	72
5. Hasil Metode <i>Minimum Bactericidal Concentration</i> (MBC)	72
6. Hasil Aplikasi Air Liur Perempuan.....	74
7. Hasil Aplikasi Air Liur Perempuan Lanjutan	75
8. Hasil Aplikasi Air Liur Perempuan Lanjutan	76
9. Hasil Aplikasi Air liur Laki-laki	77
10. Hasil Aplikasi Air liur Laki-laki Lanjutan	78
11. Hasil Aplikasi Air liur Laki-laki Lanjutan	79

ABSTRAK

Penelitian ini untuk mengetahui aktivitas antimikroba dalam ekstrak lada berekor (*Piper cubeba* L.) serta mengetahui aktivitas antimikroba dalam media susu.

Penelitian ini dilakukan berbagai tahap yaitu: menentukan aktivitas antimikroba. Pada tahap ini menggunakan 3 metode yaitu *Disc Diffusion Assay* (DDA), *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC), *Minimum Bactericidal Concentration* (MBC). Tahap berikutnya adalah aplikasi ekstrak lada berekor (*Piper cubeba* L.) terhadap air liur. Kemudian dilakukan pengujian aktivitas senyawa antimikroba ekstrak lada berekor (*Piper cubeba* L.) dalam media susu dengan menggunakan metode *Disc Diffusion Assay* (DDA).

Hasil dari penelitian ini diketahui bahwa terdapat aktivitas antimikroba ekstrak lada berekor (*Piper cubeba* L.) terhadap bakteri *Actynomyces viscosus*, *Streptococcus mutans*, dan *Streptococcus sobrinus*. Pada aplikasi ekstrak lada berekor (*Piper cubeba* L.) terhadap air liur, pada konsentrasi 0.50% pertumbuhan bakteri terhenti di menit ke 60. Kemudian untuk penelitian aplikasi ekstrak lada berekor (*Piper cubeba* L.) dalam media susu disimpulkan tidak terdapat aktivitas senyawa antimikroba.

Kata kunci: Lada berekor (*Piper cubeba* L.), aktivitas antimikroba, *Disc Diffusion Assay* (DDA), *Minimum Inhibitory Concentration* (MIC), *Minimum Bactericidal Concentration* (MBC).

ABSTRACT

*The purpose of this research is was determined the antimicrobial activity of tailed pepper (*Piper cubeba* L.) extract and known the antimicrobial activity when made from milk media.*

*The research was carried out various stages: To determine antimicrobial activity. On this stage used 3 methods, Disc Diffusion Assay (DDA), Minimum Inhibitory Cincetration (MIC), Minimum Bactericidal Concentration (MBC). The next stage is the application of tailed pepper (*Piper cubeba* L.) extracts to saliva. Then, the activity of antimicrobial compound extract of tailed pepper (*Piper cubeba* L.) was tested in milk media using the Disc Diffusion Assay (DDA) method.*

*The results of this research are known that there is antimicrobial activity about tailed pepper (*Piper cubeba* L.) extract against *Actynomyces viscosus*, *Streptococcus mutans*, and *Streptococcus sobrinus*. In the application of tailed pepper extract (*Piper cubeba* L.) to saliva, at a concentration of 0.50% the growth of the bacteria stopped in the 60th minute. Then for the research of the aplication of the tailed pepper (*Piper cubeba* L.) extract in milk media it was concluded that there was no antimicrobial compound activity.*

*Keywords: Tailed pepper (*Piper cubeba* L.), antimicrobial activity, Disc Diffusion Assay (DDA), Minimum Inhibitory Cincetration (MIC), Minimum Bactericidal Concentration (MBC).*

I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan mengenai: (1) Latar Belakang, (2) Identifikasi Masalah, (3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Pemikiran, dan (6) Hipotesa Penelitian.

1.1 Latar Belakang

Karies merupakan masalah kesehatan gigi dan mulut yang dominan di negara Indonesia. Karies merupakan kerusakan gigi yang progresif dari email dan dentin yang dimulai dari bekerjanya mikroorganisme pada permukaan gigi. Agen penyebab utama terjadinya karies adalah bakteri *Streptococcus mutans*KCCM3309, *Streptococcus sobrinus*ATCC33478, *Actinomyces viscosus*ATCC15987, yang menyebabkan demineralisasi gigi akibat produk yang dihasilkan. Karies pada awalnya adalah proses yang lambat dan *reversible*. Jika terdapat suatu larutan yang dapat memicu remineralisasi maka proses karies akan berhenti. (Karyiwan,2008).

Menurut hasil Riset Kesehatan Dasar Departemen Kesehatan (Riskesdes) tahun 2007, sebanyak 75% gigi masyarakat Indonesia mengalami karies gigi (gigi berlubang). Tetapi, yang memiliki motivasi untuk menambal gigi berlubang hanya sekitar 1,6% dan ada sekitar 43% penderita penyakit gigi atau kelainan gigi yang belum memeriksakan giginya. Angka ini, dengan kata lain memperlihatkan masih rendahnya kesadaran masyarakat Indonesia untuk menjaga kesehatan gigi dan mulut karena 43% penduduk Indonesia mempunyai gigi berlubang yang tidak dirawat(Saringsih,2012).

Menurut data dari pengurus besar PDGI (Persatuan Dokter Gigi Indonesia) menyebutkan bahwa sedikitnya 89% penderita gigi berlubang adalah anak-anak usia dibawah 12 tahun (Sariningsih, 2012). Berdasarkan hasil survey yang dipaparkan, Sekretaris Persatuan Dokter Gigi (PDGI) Jawa Tengah, drg. Karjati, sebanyak 87% anak usia 5-6 tahun di Jawa Tengah sudah menderita karies pada giginya dan didapat data bahwa Kabupaten yang paling banyak menderita karies terdapat di Kota Karanganyar 38,6% dan terendah di Kota Solo 11,1% (Kemenkes RI, 2011). Salah satu upaya pencegahan yang biasa dilakukan adalah melindungi gigi dengan bahan yang memiliki kandungan antimikroba.

Antimikroba dalam makanan adalah senyawa yang dapat membunuh atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Banyak upaya telah dilakukan untuk menemukan senyawa antimikroba baru dari berbagai sumber seperti mikroorganisme, hewan, dan tanaman. Salah satu sumber tersebut adalah obat tradisional. Skrining sistematis mereka dapat mengarah pada penemuan senyawa efektif baru (Tomoko et al, 2002). Antikariogenik adalah substansi atau tindakan yang bertentangan dengan perkembangan karies gigi (Taber's Cyclopedic Kamus Kedokteran; 2005). Selain bentuk-bentuk produk obat dari industri, senyawa yang bersifat antikariogenik juga dapat diperoleh dari produk-produk alami.

Banyak produk alami yang telah digunakan dalam pengobatan tradisional dan ditunjukkan sebagai alternatif sebagai pengganti zat-zat kimia sintesis untuk ditunjukkan sebagai pengganti zat-zat kimia sintesis untuk pencegahan karies gigi. Salah satu jenis tanaman yang memiliki kandungan tersebut adalah lada berekor. Lada berekor (*Piper cubeba* L.) merupakan salah satu di antara tanaman

yang memiliki banyak manfaat untuk tubuh. Lada berekor (*Piper cubeba* L.) memiliki daya antimikrobayang cukup tinggi. Daya antimikrobalada berekor dikarenakan adanya flavonoid, minyak atsiri, dan tanin. Tanin dan flavonoid merupakan bahan aktif yang mempunyai efek anti-inflamasi dan antimikroba, sedangkan minyak atsiri mempunyai efek analgesic (Robinson, 1995).

Lada berekor (*Piper cubeba* L.) merupakan salah satu biodiversitas Indonesia yang banyak ditemukan di Pulau Jawa, Sumatera, dan Kalimantan. Lada berekordiketahui mengandung berbagai macam senyawa antara lain saponin, flavonoid, minyak atsiri (monoterpen dan seskuiterpen), senyawa lignan, damar 2,5-3,5%, asam kubebat 1%, piperin 0,1-0,4%, gom, pati, dan minyak lemak (Syamsuhidayat & Hutapea, 1991; Prabhu & Mulchandani, 1985; Sudarsono et al., 1996).

Hasil penelitian de Jong (1948) dikemukakan bahwa dalam lada berekor (*Piper cubeba* L.) terkandung 10 – 20% minyak atsiri, namun hasilpenelitianRusli dan Soepandi (1981), lada berekor asal Jawa Tengah hanyamengandung sekitar 6.51% saja.

Menurut Guenther (1960), lada berekor mengandung 33 % *d sabinen*, 12 % *d-δ4- karen dan sineol*, 11 % *d-terpinen-4-ol* dan alkohol lain, 14 % *l-kadinen* dan *seskuiterpen* lain, 17 % *seskuiterpen* alkohol dan 13 %komponen yang belum teridentifikasi. Selain senyawa – senyawa yang disebutkan di atas, pada lada berekor juga terdapat senyawa kapor kubeb (terutama pada buah yang tua). Hal ini menyebabkan densitas minyak yang berasal dari lada berekor tua lebih besar daripada yang berasal dari lada berekor muda. Rumus molekul

senyawa ini adalah $C_{15}H_{24}H_2O$ (*seskuiterpen hidrat*) dengan titik cair 65 - 70°C tidak berbau dan nilai optik (-) (levorotatori) (Ketaren, 1985).

Potensi yang diuraikan lada berekor (*Piper cubeba* L.) diatas menguatkan anggapan masyarakat mengenai manfaat lada berekor (*Piper cubeba* L.) untuk kesehatan gigi. Sampai saat ini penelitian untuk mengetahui daya antimikroba tanaman tersebut secara spesifik terhadap mikroba-mikroba yang secara jelas merusak gigi belum diketahui konsentrasi minimalnya. Demikian juga kemampuan antimikroba nya apabila tersaji dalam bentuk minuman/makanan yang biasa tersaji dalam bentuk minuman/makanan yang biasa dikonsumsi.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian dalam latar belakang penelitian, maka dapat diidentifikasi masalah-masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana adanya aktivitas antimikroba pada ekstrak lada berekor (*Piper cubeba* L.) terhadap biakkan bakteri *Streptococcus mutans*, *Actynomyces viscosus*, *Streptococcus sobrinus*.
2. Bagaimana adanya aktivitas antimikroba pada ekstrak lada berekor (*Piper cubeba* L.) terhadap air liur.
3. Bagaimana aktivitas antimikroba ekstrak lada berekor (*Piper cubeba* L.) dalam media susu terhadap bakteri *Streptococcus mutans*.

1.3. Maksud dan Tujuan

Maksud dari penelitian ini adalah menguji aktivitas antimikroba ekstrak lada berekor (*Piper cubeba* L.) terhadap bakteri penyebab karies gigitan aktivitas antimikroba ekstrak lada berekor (*Piper cubeba* L.) dalam media susu.

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui daya hambat maksimum senyawa antimikroba ekstrak lada berekor (*Piper cubeba* L.) serta mengetahui aktivitasnya dalam media susu terhadap bakteri penyebab karies gigi.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah pemanfaatan sumber daya pangan ekstrak lada berekor (*Piper cubeba* L.) untuk meningkatkan kesehatan. Selain itu, sebagai media publikasi mengenai antimikroba yang berguna dibidang pangan dan di bidang kesehatan.

1.5. Kerangka Pemikiran

Penentuan kepekaan bakteri terhadap konsentrasi yang dikenai dapat dilakukan dengan metode difusi dan dilusi (Jenie, 2003). Metode difusi adalah suatu uji aktivitas antibakteri dengan menggunakan suatu cakram kertas saring, yaitu cawan yang berliang renik suatu silinder tidak beralas yang mengelilingi ekstrak antimikroba dalam jumlah tertentu ditempatkan pada pembedihan padat yang telah ditanami dengan biakan tebal bakteri yang diperiksa setelah pengeraman. Garis tengah daerah hambatan jernih yang mengelilingi obat dianggap sebagai ukuran kekuatan hambatan terhadap bakteri yang diperiksa (Bonang & Koeswardono, 1982). Metode dilusi adalah suatu uji aktivitas antibakteri dimana sejumlah zat antimikroba dimasukkan ke dalam medium bakteriologi padat atau cair, biasanya digunakan pengenceran dua kali lipat. Metode dilusi ini bermanfaat untuk mengetahui seberapa banyak jumlah zat antimikroba yang diperlukan untuk menghambat pertumbuhan atau membunuh bakteri yang diuji (Harti, et al., 2012)

Minyak atsiri (monoterpen dan seskuiterpen) sebagai antimikroba turunan fenol berinteraksi dengan sel bakteri melalui proses adsorpsi yang melibatkan ikatan hydrogen. Pada kadar rendah terbentuk kompleks protein fenol diikuti penetrasi fenol ke dalam sel dan menyebabkan presipitasi serta denaturasi protein dengan cara mengganggu proses terbentuknya membrane atau dinding sel sehingga tidak terbentuk atau terbentuk tidak sempurna. Pada kadar tinggi fenol menyebabkan koagulasi protein dan sel membrane mengalami lisis sehingga sel bakteri mati (Parwata et al, 2008).

Antimikroba dalam makanan adalah senyawa yang dapat membunuh atau menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Banyak upaya telah dilakukan untuk menemukan senyawa antimikroba baru dari berbagai sumber seperti mikroorganisme, hewan, dan tanaman. Salah satu sumber tersebut adalah obat tradisional. Skrining sistematis mereka dapat mengarah pada penemuan senyawa efektif baru (Tomoko et al., 2002). Untuk bertahan hidup dan melangsungkan kehidupan, mikroba membutuhkan asam folat. Mikroba patogen tidak mendapatkan asam folat dari luar tubuh, sehingga mikroba perlu mensintesis asam folat sendiri. Zat antimikroba akan mengganggu proses pembentukan asam folat, sehingga menghasilkan asam folat yang non-fungsional dan metabolisme dalam sel mikroba akan terganggu (Setiabudy, 2007)

Antikariogenik adalah substansi atau tindakan yang bertentangan dengan perkembangan karies gigi (Taber's Cyclopedic Kamus Kedokteran; 2005).

Bakteri hidup tersebar di alam, antara lain di tanah, udara, air, dan makanan. Secara garis besar bakteri dapat dibedakan atas bakteri Gram positif

dan bakteri gram negatif. Bakteri Gram positif yaitu bakteri yang pada pengecatan gram tetap mengikat warna cat pertama (Gram A) karena tahan terhadap alkohol dan tidak mengikat warna cat yang kedua (warna kontras) sehingga bakteri berwarna ungu. Bakteri Gram negatif yaitu bakteri yang pada pengecatan gram warna cat yang pertama (Gram A) dilunturkan karena tidak tahan terhadap alkohol dan mengikat warna yang kedua (warna kontras) sehingga bakteri berwarna merah (Pelczar dan Chan, 1986)

Bakteri yang terkait dengan karies gigi sering disebut sebagai bakteri kariogenik. Jika dibiarkan tidak diobati, karies gigi dapat menimbulkan pulpitis, penyakit yang berhubungan dengan peradangan pulpa gigi. Oleh karena itu, untuk mencegah karies gigi dan pulpitis, diperlukan studi tentang turunan tanaman dengan sifat antikariogen yang meliputi aktivitas antimikroba dan anti-inflamasi. Lada berekor (*Piper cubeba* L.) kering telah digunakan dalam makanan serta untuk tujuan pengobatan. Penggunaan pelarut yang berbeda untuk ekstraksi, partisi cair, dan dosis yang berbeda. Ekstrak dan fraksi mungkin berguna dalam memahami aktivitas antimikroba yang terbaik. Oleh karena itu, aktivitas antimikroba dari ekstrak dan fraksi lada berekor (*Piper cubeba* L.) kering dalam pelarut yang berbeda dan konsentrasi diuji terhadap bakteri oral dalam *Disc Diffusion Assay* (DDA), penghambatan *Minimum Inhibition Concentration* (MIC) dan *Minimum Bactericidal Concentration* (MBC). Untuk antiinflamasi aktivitas, produksi nitrat oksida (NO) dalam *lipopolysaccharide* (LPS) yang distimulasi RAW 264.7 dilakukan pada sampel lada berekor (*Piper cubeba* L.) kering. (Raja, Mazlan; Rukayadi, Yaya; dkk, 2018)

Meskipun penggunaan produk alami telah diterima secara luas oleh masyarakat, masih ada kekhawatiran tentang keamanan mereka. Toksisitas ekstrak dan fraksi lada berekor (*Piper cubeba* L.) perlu ditentukan terutama untuk penggunaan yang aman dalam pemberian oral. Dengan demikian, dilakukan uji viabilitas sel 3- (4,5-dimethylthiazol-2-yl) 2,5-difeniltiazolium bromida (MTT). Metabolomik memungkinkan pendekatan holistik untuk menyelidiki campuran rumit fitokimia yang dapat dihubungkan dengan pengamatan yang diperoleh melalui sistem pengujian biologis tanpa perlunya kerja isolasi karakterisasi metabolit antikariogen aktif melalui proton *Nuclear Magnetic Resonance* (¹H-NMR) ditambah dengan analisis data multivariat (MVDA). (Raja, Mazlan; Rukayadi, Yaya; dkk, 2018).

1.6. Hipotesa Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran di atas, maka hipotesis yang dapat diduga bahwa : terdapat aktivitas antimikroba dalam ekstrak lada berekor (*Piper cubeba* L.) yang bekerja dalam membunuh bakteri *Streptococcus mutans*, *Actinomyces viscosus*, *Streptococcus sobrinus*.

1.7. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Juli 2019, bertempat di *Laboratory of Microbiology and Laboratory of Biochemistry, Faculty Food of Science and Technology*, Universiti Putra Malaysia, Serdang Selangor, Malaysia. Dan di Laboratorium Penelitian Universitas Pasundan, Bandung, Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Agoes.G.2007. **Teknologi Bahan Alam**,ITB Press Bandung.
- Alexander DKN. 2015. **Efek Ekstrak Temulawak(Curcuma xanthorriza Roxb) terhadap ResistenStaphylococcus aureus (MRSA).** *Majority*4(8):177-184.
- Alfath, C.R., Yulina, dan Sunnati. 2013. **Antibacterial Effect of Granati Fructus Cortex Extract on Streptococcus mutans**Invitro. Aceh: *Journal of Dentistry Indonesia* 2013, Vol.20, No.1, 5-8.
- Aziz Tamzil, Sendry Febrizky, Aris D. Mario. 2014. **Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Persen Yield Alkaloid dari Daun Salam India (Murraya koenigii).** Jurnal Teknik Kimia No. 2, Vol. 20. Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya. Sriwijaya.
- Bernasconi, G., H. Gerster, H. Hauser, H. Stauble and E. Scheneifer. 1995. **TeknologiKimia.** Bagian 2. Penerjemah: Handjojo L dan Pradnya Paramita. Jakarta.
- Burt, S., 2004, **Essential oils: Their Antibacterial Properties and Potential Applications in Food-a Review,** International Journal of Food Microbiology94, 223-253
- Bustan, M. Djoni, R. Febriyani, dan H. Pakpahan. 2008. **Pengaruh Waktu Ekstraksi danUkuran Partikel terhadap Berat Oleoresin Jahe yang Diperoleh dalam Berbagai JumlahPelarut Organik (Metanol).**Jurnal Teknik Kimia, 4 (15), 15–26.

Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1986. **Seranai Tumbuhan Gbat Indonesia.**

Doughari, J.H., 2012, Phytochemicals: *Extraction Methods, Basic Structures and Mode of Action as Potential Chemotherapeutic Agents*, dalam D.V. Rao,

(Ed.) *Phytochemicals - A Global Perspective of Their Role in Nutrition and Health*, 16, InTech, Croatia.

Do, Q. D., Angkawijaya, A. E., Tran-Nguyen, P. L., Huyn, L., H., Soertarejo, F. E., Ismadji, S., dan Ju, Y. H. 2014. *Effect of Extraction Solvent On Total Phenol*

Content, Total Flavonoid Content and Antioxidant Activity of Limnophila Aromatica. Journal of Food and Drug Analysis. 22(3), 296-302.

Dwidjoseputro. D. 1994. **Dasar-dasar Mikrobiologi**. Djambatan: Jakarta.

F. A Davis Company. 2005. *Taber's Cyclopedic Medical Dictionary* edisi 20. **Philadelphia.**

Grandiosa R. 2010. **Efektivitas Penggunaan Larutan Filtrate Jintan Hitam (Nigella sativa) Dengan Konsentrasi Berbeda Terhadap Pertumbuhan Bakteri Aeromonas hydrophila Secara In-Vitro dan Uji Toksisitasnya Terhadap Ikan Mas (Cyprinus Carpio)**. Bandung: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran.

Guenther (1960). Di dalam Ketaren 1985. **Pengantar Teknologi Minyak Atsiri**. UI-Press, Jakarta.

- Hardiningtyas, S. D. 2009. **Aktivitas Antibakteri Ekstrak Karang Lunak Sarcophyton sp. yang Difragmentasi dan Tidak Difragmentasi Di Perairan Pulau Pramuka, Kepulauan Seribu.** SKRIPSI. FMIPA. IPB.
- Harmita, M. R. 2008. **Buku Ajar Analisis Hayati.** Jakarta: EG.
- Heyne, K., 1987, **Tumbuhan Berguna Indonesia, Volume II, Yayasan Sarana Wana Jaya: Diedarkan oleh Koperasi Karyawan, Badan Litbang Kehutanan, Jakarta.**
- Hudzicki, Jan, 2009. **Kirby-Bauer Disk Diffusion Susceptibility Test Protocol.** American Society for Microbiology.
- Jenie. B S. 2003. **Pangan Fungsional Penyusun Flora Usus Yang Menguntungkan dalam Seminar Sehari Keseimbangan Flora Usus bagi Kesehatan dan Kebugaran,** IPB Bogor.
- Jenssen, H., and Hancock, R.E. 2009. **Antimicrobial properties of lactoferrin.** *Biochimie* 91(1): 19-29.
- Julian, A.R. 2011. **Pengaruh Suhu dan Lamanya Penyeduhan Teh Hijau (Camellia sinensis) serta Proses pencernaan Secara In Vitro Terhadap Penghambatan Aktivitas Enzim Alfa Amilase dan Alfa Glukosidase secara In Vitro.** Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.
- Magundjaja, S, Muthalib, A dan Djais. 2001. **The Effect of Dentrifice Containing Enzyme on Salivary Mutans Streptococcal Levelz in Orthodontic Patiens.** *Dentika Dental Journal* Vol 6 No 1. Hal: 204-207.

- Muharastri, Y. 2008. **Analisis Kepuasan Konsumen Susu UHT Merek Real Good di Kota Bogor.** [Skripsi]. Departemen Ilmu Sosial Ekonomi Pertanian, Fakultas Pertanian, IPB.
- Naot *et. al.* 2011. *Molecular mechanisms involved in the mitogenic effect of lactoferrin in Osteoblasts.* Bone 49: 217–224.
- Noer IS & Leni N. 2006. **Bioaktivitas Ulva reticulate Forsskal. Asal Gili Kondo Lombok Timur Terhadap Bakteri.** *Jurnal Biotika* 5(1):45-60
- Nugroho KMD. 2016. **Isolasi Senyawa Bioaktif Batang Pisang Ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapientum*) sebagai Bahan Baku Antibakteri.** *Indo J Chem Sci* 5 (3):208-112.
- Parwata I. M. O. K. & Dewi P . S. F. 2008. **Isolasi Dan Uji Aktivitas Antimikroba Minyak Atsiri Dari Rimpang Lengkuas (*Alpinia galangal* L.).** *Jurnal Kimia*, 2 (2): 100-104.
- Pomeranz, Y. and C. E. Meloan. 1994. *Food Analysis : Theory and Practice.* Third Edition. Chapman and Hall International Publisher. New York.
- Prasko. 2011. **Pengertian saliva, Fungsi Saliva dan pH Saliva.** <http://zona-prasko.blogspot.com/2011/08/pengertian-saliva-fungsi-saliva-dan-ph.html> diakses 16/05/2014. Diakses pada : 10 November 2019.
- Pratama P. R. 2013. **Kinetika Ekstraksi Lada berekor,** Fakultas Teknik UMP.
- Pumklam, Ruedeemas and S. Prasong. *The Effect of Particle Size on Antioxidant Capacity of Mangosteen Peel Extract.* *Proc. 4th Asean Food Conf*, 728-732.
- Radji, M. 2011. **Buku Ajar Mikrobiologi Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran, 14,35,107,194.** Penerbit Buku Kedokteran EGC : Jakarta.

- Rinawati ND. 2010. **Daya Antibakteri Tumbuhan Majapahit (*Crescentia cujete* L.) Terhadap Bakteri *Vibrio alginolyticus***. Surabaya: Jurusan Biologi R Putri, S Mursiti, W Sumarni / Jurnal MIPA 40 (1) (2017): 43-4747 Fakultas Matematika Ilmu Pengetahuan Alam Institut Teknologi Sepuluh November.
- Rukayadi et al., 2013. ***Screening Antimicrobial Activity of Tropical Edible Medicinal Plant Extracts Against Five Standard Microorganisms for Natural Food Preservative***. International Food Research Journal 20(5): 2905-2910 (2013). <http://www.ifrj.upm.edu.my>.
- Rukayadi et al. 2018. ***Solvent Extraction and Identification of Active Anticariogenic Metabolites in Piper cubeba L. through ¹H-NMR-Based Metabolomics Approach***.
- Rusdi, Evizal. 2013. **Tanaman dan Rempah Fitofarmaka**. Lembaga Penelitian Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Sabir, A., 2005, **Aktivitas Antibakteri Flavonoid Propolis Trigono sp terhadap Bakteri *Streptococcus mutans* (in vitro)**, Majalah Kedokteran Gigi, 38 (3), 135.
- Saleh, Eniza. 2004. **Dasar Pengolahan Susu dan Hasil Ikutan Ternak**. Program Studi Produksi Ternak Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.
- Samsudin, A.M. dan Khoirudin. 2005. **Ekstraksi, Filtrasi Membran dan Uji Stabilitas Zat Warna dari Kulit Manggis (*Garcinia mangostana*)**. <[http://eprints.undip.ac.id/763/1/makalah_penelitian_asep\(L2C005239\)-khoiruddin\(L2C005271\).pdf](http://eprints.undip.ac.id/763/1/makalah_penelitian_asep(L2C005239)-khoiruddin(L2C005271).pdf)>. Diakses tanggal 15 November 2019.

- Santana, C.M., Z.S. Ferrera, M.E.T. Padron, and J.J.S. Rodriguez. 2009. *Methodologies for The Extraction of Phenolic Compounds from Enviromental Samples : New Approaches*. *Molecules*. Vol. 14. Hal. 298-320.
- Seidel V., 2006. *Initial and bulk extraction*. In: Sarker SD, Latif Z, & Gray AI, editors. *Natural Products Isolation*. 2nd ed. Totowa (New Jersey). Humana Press Inc. hal. 31-5.
- Setiabudy, Rianto. 2007. **Farmakologi dan Terapi Edisi V** (cetak ulang dengan perbaikan). Jakarta: Gaya Baru.
- Shahidi F., and Naczk M. G. 2004. *Phenolic in Food and Nutraceuticals*. *CRC Press*. USA.
- Silva, E. M., Rogez, H. and Larondelle, Y. 2007. *Optimization of Extraction of Phenolics from Inga edulis Leaves Using Response Surface Methodology*. *Separation and Purification Technology* 55:381-387.
- Siregar, T. H. S., Slamet R., dan Laeli N., 2010. **Budidaya Cokelat**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Slamet, Sudarmadji, dkk. 2003. **Analisa Bahan Makanan dan Pertanian**. Yogyakarta: Kanisius.
- Sudarmadji, S. 2003. **Mikrobiologi Pangan**. PAU Pangan dan Gizi UGM. Yogyakarta.
- Sultana, B., F. Anwar, and M. Ashraf. 2009. *Effect of Extraction Solvent/Technique on The Antioxidant Activity of Selected Medicinal Plant Extracts*. *Molecules Journal*, 14: 2167-2180.

- Syamsuhidayat, S.S., Hutapea, J.R., 1991, **Inventaris Tanaman Obat Indonesia (I)**, Badan Litbangkes, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Tomoko, Nitta 2002. *Antibacterial Activity of Extracts Prepared from Tropical and Subtropical Plants on Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus*.
- Wakabayashi, H., Yamauchi, K., and Takase, M. 2006. *Lactoferrin Research, Technology and Applications*. *International Dairy Journal* 16: 1241-51.
- Waluyo, L., 2004, **Mikrobiologi Umum**, Malang, UMM press.
- Windholzet al. 1976. *The Merck Index An Encyclopedia of Chemical And Drugs, Ninth Edition*. Rahway USA: Merck & CO. Inc.
- Yamashita Y, Takahera T, Kuramitsu HK. 1993. *Molecular Characterization of a Streptococcus mutans Mutant Altered InEnvirontmal Stress Responses*. *J Bacteriol*. Vol. 175 (pg. 6220-8).
- Zhang, Q., Helderman, M., Hof, M., & Truin, G. (2006). *Chlorhexidine varnish for Preventing Dental Cariesnin Children, Adolescents, and Young Adults : A Systematic Review*. *Eur J Oral Sci*, 114: 449-455.