

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Hasil Penelitian Terdahulu

Cahyanti pada tahun 2014 melakukan penelitian yang berjudul “Penggunaan Pasta Gigi Herbal Daun Sirih Lebih Menurunkan Akumulasi Plak Gigi Daripada Pasta Gigi Non Herbal Fluorida Pada Siswa Kelas VIII SMPK 1 Harapan Denpasar.” Menyatakan bahwa terdapat perbedaan bermakna yakni pasta gigi herbal lebih efektif menurunkan indeks plak dibandingkan pasta gigi non herbal dan didapatkan nilai rata-rata penurunan akumulasi plak lebih besar pada kelompok pasta gigi herbal daun sirih dibandingkan pasta gigi non herbal fluorida (Cahyanti, 2014).

Ciptaningtyas pada tahun 2007 melakukan penelitian yang berjudul “Perbandingan Efek Antibakteri Ekstrak Gambir (*Uncaria gambir*) Pada Berbagai Konsentrasi Terhadap *Streptococcus mutans*” Menyatakan bahwa ekstrak kasar daun gambir memiliki daya hambat paling tinggi terhadap bakteri gram-positif. Pada penelitian ekstrak gambir dapat menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* dengan Kadar Hambat Minimal (KHM) 10 mg/mL (Ciptaningtyas, 2007).

Ramdan dan Dwi Indriati pada tahun 2012 melakukan penelitian yang berjudul “Formulasi Tablet Kunyah yang Mengandung Katekin Gambir (*Uncaria gambir* Roxb) Sebagai Anti Bakteri (*Streptococcus mutans*) Dalam Mulut.” Menyatakan bahwa tablet kunyah pemberian 4% katekin sudah cukup menyebabkan kematian *Streptococcus mutans*, *Staphylococcus aureus*, dan *Bacillus subtilis* dengan angka kematian 0,82%; 0,76%; 0,45%. Dan penambahan ekstrak katekin 6% dapat mematikan 100% *Streptococcus mutans* dan *Streptococcus aureus* dalam waktu 1 jam (Herdiansyah *et al.*, 2012).

Damanik, Surbakti, & Hasibuan pada tahun 2014 melakukan penelitian yang berjudul “Ekstraksi Katekin Dari Daun Gambir (*Uncaria gambir* Roxb) Dengan Metode Maserasi.” Menyatakan bahwa kadar katekin tertinggi

diperoleh dari pelarut etil asetat 95% dengan kondisi operasi suhu maserasi 60°C dan lama maserasi 6 jam yaitu sebesar 87,14% (Damanik *et al.*, 2014).

Nurdianti *et al* pada tahun 2016 melakukan penelitian yang berjudul “Formulasi Sediaan Pasta Gigi Herbal Kombinasi Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle*) dan Kulit Buah Jeruk Lemon (*Citrus limon burm f.*) Sebagai Pemutih dan Antiseptik Pada Gigi.” Menyatakan bahwa daya hambat anti bakteri *Streptococcus mutans* formula pasta gigi paling baik yaitu pada konsentrasi ekstrak daun sirih dan kulit buah jeruk lemon 10% dengan zona hambat 15,4 mm yang lebih baik daripada pasta gigi herbal yang ada di pasaran dengan daya hambat sebesar 14,4 mm (Nurdianti *et al.*, 2016).

Deshpande dan Kadam pada tahun 2013 melakukan penelitian tentang “GCMS Analysis And Antibacterial Activity Of *Piper Betle* Linn Leaves Againts *Streptococcus mutans*.” Menyatakan bahwa ekstrak air dan etanol menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans*. Zona penghambatan ekstrak etanol [20,6±1,12mm]. Nilai MIC untuk ekstrak etanol 5mg/ml (Deshpande dan Kadam, 2013).

B. Landasan Teori

1. Plak Gigi

Plak gigi adalah suatu lapisan lunak terdiri atas kumpulan bakteri yang berkembang biak diatas suatu matriks, terbentuk dan melekat erat pada permukaan gigi yang tidak dibersihkan, merupakan salah satu faktor terjadinya proses karies. Proses pembentukan plak diawali dengan pembentukan pelikel gigi yang dibalut oleh pelikel glikoprotein. Pelikel tersebut berasal dari saliva, cairan surkular, produk sel bakteri, pejamu, dan debris. Kolonisasi bakteri akan dijumpai dalam waktu beberapa jam pada pelikel gigi yang didominasi oleh bakteri fakultatif gram positif, seperti *Actynomyces viscosus*, *Streptococcus sanguis* dan *Streptococcus* sp. Massa plak kemudian mengalami pematangan bersamaan dengan pertumbuhan bakteri yang telah melekat, maupun kolonisasi dan pertumbuhan spesies lainnya. Tahap akhir akan berlangsung kolonisasi sekunder dan pematangan plak (Nugraha, 2002).

Pengkoloni sekunder adalah bakteri yang tidak turut sebagai pengkoloni awal ke permukaan gigi yang bersih, diantaranya *Prevotella intermedia*, *Prevotella loescheii*, spesies *Capnocytophaga*, *Fusobacterium nucleatum*, dan *Porphyromonas gingivalis*, melekat ke sel bakteri yang telah berada dalam massa plak (Nugraha, 2002).

2. Pasta Gigi

a. Formulasi

Pasta gigi adalah produk oral dengan bahan *semi aqueous* yang digunakan untuk membersihkan gigi dari sisa makanan, menghilangkan plak dan bau mulut serta memperindah penampilan estetik gigi. Pasta gigi adalah produk semi padat yang terdiri dari campuran bahan penggosok, bahan pembersih, dan bahan tambahan yang digunakan untuk membantu membersihkan gigi tanpa merusak gigi maupun membran mukosa mulut (Widodo, 2013).

Pasta gigi memiliki tujuh persyaratan utama, yaitu mampu membersihkan gigi (menghilangkan sisa makanan, plak dan noda), meninggalkan sensasi bersih dan segar pada mulut setelah berkumur, harga terjangkau sehingga mudah didapat oleh berbagai kalangan, tidak boleh membahayakan pengguna (aman dalam penggunaan), stabil selama penyimpanan, bahan abrasif yang digunakan sesuai dengan enamel dan dentin dan telah teruji secara klinis (Widodo, 2013).

b. Fungsi

Fungsi utama dari pasta gigi adalah menghilangkan pengotor dari permukaan gigi dengan efek buruk yang kecil terhadap gigi. Timbulnya busa saat menggosok gigi membuat proses pembersihan gigi menjadi lebih menyenangkan (Mitsui, 1997).

Fungsi lain dari pasta gigi adalah untuk mencegah kerusakan gigi dan mengurangi bau mulut. Pada masa lalu, penggunaan pasta gigi terbatas hanya sebagai kosmetik. Tetapi dalam beberapa tahun

terakhir ini, banyak dibuat pasta gigi yang mempunyai efek untuk mengobati penyakit mulut dan mencegah karies gigi (Mitsui, 1997).

Tabel 2.1 Daftar Bahan-bahan yang digunakan dalam Pasta Gigi

No.	Bahan-bahan	Konsentrasi (% w/w)	Penggunaan Bahan
1.	API	Tidak lebih dari 5	Cengkeh, mimba, jahe emprit, mentol, pippali, lidah buaya, kapur
2.	Abrasif	20-40	Presipitasi Kalsium Karbonat Kalsium fosfat Dikalsium Fosfat dihidrat Anhydrous dicalcium phosphate Kalsium pirofosfat Sodium metafosfat
3.	Pelembab	20-40	Amonium fosfat dibasik Alumina terhidrasi, silica Gliserin, Polietilenglikol Propilen glikol Sorbitol Solusio (70%)
4.	Air	20-40	Air suling
5.	Detergen/pembusa	1-2	Sodium Lauril Sulfat Sodium Lauril Sarkosinat Sodium Lauril Sulfoasetat Magnesium Lauril Sulfat Monogliserida Dioktil-Na Sulfosuccinat
6.	Pengikat	Tidak lebih dari 2	Natural gum: Gum tragakan, Akasia, karagenan Turunan selulosa: CMC, MC, Selulosa Hidroksietil Pati eter Synth. Resin: polimer Etilenoksid karbopol (polimer vinil karboksil)
7.	Perasa	Tidak lebih dari 2	Spearmint, peppermint, wintergreen, cinnamon mint
8.	Pemanis	Tidak lebih dari 2	Larutan sakarin (0,05-0,3%) Kloroform, Sodium siklamat, sorbitol
9.	Pewarna	<1	Titanium dioksida
10.	Pengawet	0.25-1.0	Methyl parahydroxybenzoate (0,15%) Propililtroksisibenzoat (0,02%) Sodium benzoat, Triclosan Metil paraben, propil paraben

Sumber : (Dave *et al.*, 2014)

Tabel 2.2 Syarat Mutu Pasta Gigi (SNI 12-3524-1995)

No.	Jenis Uji	Satuan	Syarat
1.	Sukrosa	-	Negatif
2.	pH	-	4,5-10,5
3.	Cemaran logam a. Pb b. Hg c. As	ppm ppm ppm	Maksimal 5,0 Maksimal 0,02 Maksimal 2,0
4.	Cemaran mikroba a. Angka lempeng total b. E. coli	- -	<10 ⁵ Negatif
5.	Zat pengawet		Sesuai dengan yang dizinkan Departemen Kesehatan
6.	Formaldehida maks. sebagai formaldehida bebas	%	0,1
7.	Fluor bebas	ppm	800-1500
8.	Zat warna	-	Sesuai dengan yang dizinkan Departemen Kesehatan
9.	Organoleptik a. Keadaan b. Benda asing		Harus lembut, serba sama (homogen) , tidak terlihat adanya gelembung udara, gumpalan dan partikel yang terpisah Tidak tampak

3. Karakteristik Pasta Gigi

Karakteristik yang penting dari pasta gigi terdiri dari konsistensi, kemampuan menggosok, penampilan, pembentukan busa, rasa, stabilitas dan keamanan (Butler, 2000).

a. Viskositas

Viskositas menggambarkan rheologi dari pasta. Viskositas ideal pasta gigi adalah mudah dikeluarkan dari tube, cukup keras sehingga dapat mempertahankan bentuk pasta minimal selama 1 menit. Parameter viskositas adalah 70.000-100.000cP (Grider and Johnson, 2008).

b. Kemampuan menggosok

Pasta gigi dapat memiliki kemampuan menggosok yang sangat bervariasi. Pasta gigi yang ideal harus memiliki kemampuan

menggosok yang cukup untuk dapat dibersihkan dan membersihkan partikel atau noda dan mengkilatkan permukaan gigi (Butler, 2000).

c. Penampilan

Pasta gigi yang disukai biasanya lembut, homogen, mengkilat, bebas dari gelembung udara dan memiliki warna yang menarik (Butler, 2000).

d. Pembentukan busa

Surfaktan dari detergen yang digunakan harus dapat mensuspensikan dan membersihkan sisa makanan melalui proses gosok gigi. Parameter pembentukan busa dilihat dari banyaknya busa yang terbentuk (Butler, 2000).

e. Rasa

Rasa dan aroma merupakan hal yang paling diperhatikan konsumen dan merupakan karakteristik yang penting untuk mengetahui apakah konsumen akan membeli produk atau tidak (Butler, 2000).

f. Stabilitas

Formulasi pasta gigi harus stabil, sesuai dengan waktu penyimpanan. Waktu penyimpanan pasta gigi dapat mencapai tiga tahun. Sediaan pasta gigi tidak boleh memisah atau terjadi sineresis. Viskositas dan pH sediaan pasta gigi harus dapat dipertahankan selama waktu penyimpanan (Butler, 2000).

4. Tanaman Sirih Hijau (*Piper betle* Linn)

a. Klasifikasi

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliphyta
Kelas	: Magnolipsida
Ordo	: Piperales
Family	: Piperaceae
Genus	: Piper

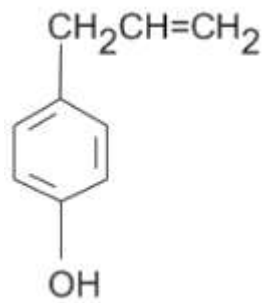
Spesies : *Piper betle* L.
(Dwivedi dan Tripathi, 2014)

b. Morfologi

Sirih tersebar di Nusantara dalam skala yang tidak terlalu luas. Di Jawa tumbuh liar di hutan jati atau hutan hujan sampai ketinggian 300m di atas permukaan laut. Untuk memperoleh pertumbuhan yang baik diperlukan tanah yang kaya akan humus, subur dan pengairan yang baik. Di Indonesia mempunyai nama yang berbeda-beda sesuai dengan nama daerahnya masing-masing, yaitu si ureuh (Sunda); sedah, suruh (Jawa); sirih (Sampit); ranub (Aceh); cambia (Lampung); base seda (Bali) (Syamsuhidayat dan Hutapea, 1991).

Tanaman sirih merupakan tanaman yang tumbuh memanjat, tinggi 5-15cm. Helai daun berbentuk bundar telur atau bundar telur lonjong. Pada bagian pangkal berbentuk jantung atau agak bundar, tulang daun bagian bawah gundul atau berbulu sangat pendek, tebal berwarna putih, panjang 5-18cm, lebar 2,5 - 10,5cm. Daun pelindung berbentuk lingkaran, bundar telur sungsang atau lonjong panjang kira-kira 1mm. Perbungaan berupa bulir, sendiri-sendiri di ujung cabang dan berhadapan dengan daun. Bulir bunga jantan, panjang gagang 1,5-3cm, benang sari sangat pendek. Bulir bunga betina, panjang gagang 2,5-6cm, kepala putik 3-5. Buah buni, bulat dengan ujung gundul. Bulir masak berbulu 4 kelabu, rapat, tebal 1-1,5cm dan biji berbentuk bulat (Syamsuhidayat dan Hutapea, 1991).

Kandungan kimia daun sirih antara lain saponin, flavonoid, polifenol, dan minyak atsiri. Daun Sirih mempunyai khasiat sebagai obat batuk, obat bisul, obat sakit mata, obat sariawan, obat hidung berdarah (Syamsuhidayat dan Hutapea, 1991).



Gambar 2.1 Struktur Kavikol



**Gambar 2.2 Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.)
(Dokumen Pribadi)**

c. Kandungan Kimia

Kandungan kimia dari daun sirih hijau adalah minyak atsiri dengan komponen utama kavikol dan kavibetol (betelfenol), metal eter eugenol, eugenol, kavebetol asetat, 4-(2-propenil)1, 2-benzenadiol dan flavonoid (Badan POM RI, 2004). Selain itu juga terdapat saponin dan polifenol (Syamsuhidayat dan Hutapea, 1991).

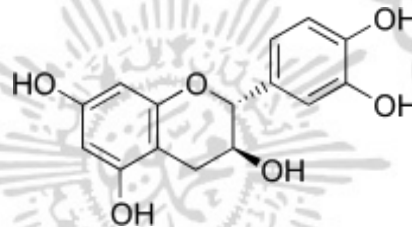
Sirih hijau memiliki efek analgesik, antibakteri, amebesid, fungisid, antiseptik, immunomodulator dan lainnya. Bau aromatik khas pada daun sirih hijau karena kandungan minyak atsiri yang terdiri atas fenol dan turunannya yang dapat mendenaturasi protein, semakin banyak kadar fenol semakin baik kualitas daun sirih hijau tersebut. Fenol pada minyak atsiri sirih hijau memiliki fungsi bakterisidal melalui mekanisme kebocoran komponen ekstraselular termasuk pelepasan K^+ yang merupakan tanda pertama kerusakan membran, euganol sebagai bakterisida melalui peningkatan permeabilitas membran mikroba, dan kavikol memiliki daya

bakterisida lima kali lebih kuat dibandingkan senyawa fenol lainnya (Badan POM RI, 2004). Selain itu, daun sirih mempunyai khasiat sebagai obat batuk, obat bisul, obat sakit mata, obat sariawan, obat hidung berdarah (Syamsuhidayat dan Hutapea, 1991).

Tabel 2.3 Kandungan Aktif Daun Sirih Hijau

No.	Kandungan aktif	Kadar (%)
1.	Euganol allypyrocatechine	26,8-42,5
2.	Cineol	2,3-4,8
3.	Methyl euganol	4,2-15,8
4.	Caryophyllen	3-9,8
5.	Hidroksi kavikol, kavikol	7,2-16,7
6.	Kavibetol	2,7-6,2
7.	Estragol, illypyrokatekol	0,9-6
8.	Karvakrol	2,2-5,6
9.	Alkaloid, flavonoid, triterpenoid atau steroid, saponin, terpen, fenilpropan, terpinen, diastase	0,8-1,8
10.	Tannin	1-1,3

Sumber : (Rivai *et al.*, 2017)



Gambar 2.3 Struktur Katekin

5. Tanaman Gambir (*Uncaria gambir* (Hunter) Roxb.)



**Gambar 2.4 Simplisia Gambir
(Dokumen pribadi)**

a. Klasifikasi

Divisi : Spermatophyta
 Sub Divisi : Angiospermae
 Kelas : Dicotyledon

Bangsa : Rubiales
Suku : Rubiaceae
Marga : Uncaria
Spesies : *Uncaria gambir* (Hunter) Roxb
(Keplinger *et al.*, 1999)

b. Morfologi

Tanaman gambir (*Uncaria gambir* (Hunter) Roxb) biasanya tumbuh liar di hutan dan tanah yang agak miring dan cukup mendapatkan sinar matahari dan curah hujan merata setiap tahun. Gambir tumbuh di ketinggian antara 200m–900m diatas permukaan laut. Sebagian besar tanaman tersebut berada di daerah Kalimantan dan Sumatera (Zamarel dan Hadad, 1991).

Gambir termasuk tumbuhan perdu yang memiliki batang keras yang melilit. Daunnya bertangkai pendek dan berwarna hijau muda. Bunganya berwarna putih, berbentuk kecil-kecil dan tongkol bulat. Bagian gambir yang dipanen adalah daun dan akarnya yang diolah menjadi ekstrak gambir yang ekonomis. Panen dan pemangkasan daun dilakukan setelah berumur 1,5 tahun, sebanyak 2-3 kali setahun dengan selang 4-6 bulan. Pangkasan tersebut harus langsung diolah dalam waktu 24 jam, agar getahnya tidak berkurang (Zamarel dan Hadad, 1991).

c. Kandungan aktif

Katekin termasuk flavonoid golongan flavan-3-ol yang paling luas penyebarannya di alam. Katekin bersifat asam lemah, larut dalam air hangat dan sangat tidak stabil di udara terbuka (Taniguchi *et al.*, 2007).

Tabel 2.4 Kandungan Aktif Gambir

No.	Kandungan aktif	Jumlah (%)
1	Catechin	7-33
2	Asam catechu tannat	20-55
3	Pyrocathecol	20-30
4	Gambir flouresensi	1-3
5	Catechu merah	3-5
6	Quersetin	2-4
7	Fixed oil	1-2
8	Lilin	1-2
9	Alkaloid	Sedikit

Sumber : (Nazir, 2000)

6. *Streptococcus mutans*

a. Klasifikasi

Kingdom	: Monera
Divisio	: Firmicutes
Class	: Bacilli
Order	: Lactobacilalles
Family	: Streptococcaceae
Genus	: Streptococcus
Species	: <i>Streptococcus mutans</i>

(Nugraha, 2002)

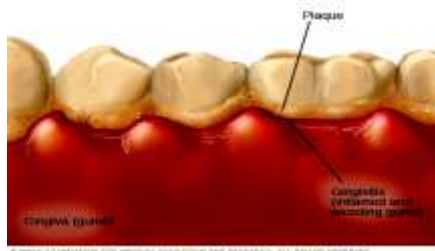
b. Karakteristik

Streptococcus mutans adalah bakteri gram positif, non-motil anaerob fakultatif yang dapat tumbuh optimal pada suhu berkisar 18-40° selama 48 jam di media selektif. *Streptococcus mutans* adalah salah satu mikroorganisme penyebab terjadinya karies gigi dan akan bertambah parah jika tidak segera ditangani. Setelah memakan sesuatu yang mengandung gula, terutama adalah sukrosa, dan bahkan setelah beberapa menit penyikatan gigi dilakukan, glikoprotein yang lengket (kombinasi molekul protein dan karbohidrat) akan melekat dan bertahan pada gigi untuk mulai pembentukan plak pada gigi karena kemampuannya untuk memproduksi polimer glukosa (glukan). Pada waktu yang bersamaan berjuta-juta bakteri *Streptococcus mutans* juga melekat pada glikoprotein tersebut. *Streptococcus mutans* bisa

mensintesis glukosa dari katalis sukrosa oleh glucosyltransferase melalui glikolisis anaerob kemudian menjadi laktat, propinat, dan asam asetat (Mangundjaja, 2001). Selain itu *Streptococcus mutans* juga mudah melekat pada gigi karena adanya enzim glucosyltransferase yang tidak mudah larut dalam air (Indrawati, 1999). Meskipun, banyak bakteri lain yang juga melekat pada permukaan gigi tetapi hanya bakteri *Streptococcus mutans* yang dapat menyebabkan lubang pada gigi (karies) (Nugraha, 2002).

Pada proses selanjutnya, bakteri menggunakan fruktosa dalam suatu metabolisme glikolisis untuk memperoleh energi. Hasil akhir dari glikolisis tersebut di bawah kondisi-kondisi aerob merupakan asam laktat. Asam laktat kemudian menciptakan kadar keasaman yang ekstra untuk menurunkan pH dalam jumlah tertentu (<5,5) menghancurkan zat kapur fosfat di dalam email gigi sehingga mendorong ke arah pembentukan karies. Bakteri *S. mutans* tumbuh subur dalam suasana asam dan dapat menempel pada permukaan gigi karena kemampuannya membuat polisakarida ekstra sel. Polisakarida ekstra sel ini terutama terdiri dari polimer glukosa yang menyebabkan matriks plak mempunyai konsistensi seperti gelatin, akibatnya bakteri terbantu untuk melekat pada gigi serta saling melekat satu sama lain. Plak makin lama makin tebal, sehingga akan menghambat fungsi saliva untuk melakukan aktivitas antibakterinya (Nugraha, 2002).

Mekanisme terjadinya karies terdiri dari 3 teori, yaitu teori *protheolysis*, *proteolitic-chelation* dan *chemoparasitic* atau disebut juga dengan teori asidogenik. Teori asidogenik menjelaskan bahwa pembentukan karies gigi disebabkan oleh asam yang dihasilkan oleh aksi mikroorganisme terhadap karbohidrat. Reaksi ini ditandai dengan dekalsifikasi komponen anorganik dilanjutkan oleh disintegrasi substansi organik yang berasal dari gigi (Ramayanti dan Purnakarya, 2013).



Gambar 2.5 Plak gigi
(Nugraha, 2002)

C. Fungsi dan Pemerian Bahan

1. Etanol 70% (FI ed. III, hal. 66)

- Nama resmi : Aethanolum Dilutum
 Nama lain : Etanol encer
 Pemerian : Cairan bening, mudah menguap dan mudah bergerak, tidak berwarna, berbau khas, rasa panas, mudah terbakar, memberikan nyala biru yang tidak berasap.
 Penyimpanan : Dalam wadah tertutup rapat, terlindung cahaya, ditempat sejuk, jauh dari nyala api.
 Khasiat dan penggunaan : Pelarut

2. Akuades (FI ed III, hal. 96)

- Nama resmi : Aqua Destllata
 Nama lain : Air suling, Aquadest, H₂O
 Pemerian : Cairan jernih, tidak berwarna, tidak berbau, tidak mempunyai rasa
 Berat Jenis : 0,997
 Berat Molekul : 18,02
 Penyimpanan : Dalam wadah Tertutup baik

3. HCL ,Asam Klorida (FI ed III, hal.53)

- Nama resmi : ACIDUM HIDROCHLORIDUM
 Nama lain : Asam klorida, asam garam
 Pemerian : Cairan tidak berwarna, berasap dan bau merangsang jika diencerkan dua bagian air asap dan bau hilang

- Berat Molekul : 36,5
Kegunaan : zat tambahan, pereaksi
4. FeCl₃ (FI ed. III, hal. 659)
Nama resmi : FERRI CHLORIDA
Nama lain : Besi (III) Klorida
Pemerian : Hablur atau serbuk hablur, hitam kehijauan, bebas warna jingga dari garam hidrat yang telah berpengaruh oleh kelembapan
Kelarutan : Larut dalam air, larutan berpotensi berwarna jingga
Berat Molekul : 162,5
Kegunaan : Sebagai pereaksi
5. Kalsium Karbonat (CaCO₃)
Nama resmi : CALCII CARBONAS
Nama lain : Kalsium Karbonat
Berat Molekul : 100,09
Pemerian : Serbuk hablur putih, tidak berbau, tidak berasa
Kelarutan : Praktis tidak larut dalam air, sangat sukar larut dalam air yang mengandung karbondioksida
Kegunaan : Bahan pengisi, bahan tambahan
6. Na-CMC (Handbook of Pharmaceutical Excipients ed. IV, hal. 120; FI ed. IV, hal. 175)
Nama : Carboxy Metyl Cellulosium Natrium
Pemerian : Warna putih sampai krem, hamper tidak berasa, hamper tidak berbau berbentuk serbuk dan granul
Kelarutan : Mudah terdispersi dalam air membentuk larutan koloid, tidak larut dalam etanol, dalam eter dan dalam pelarut organik lain.
Berat Jenis : 0,52 gram/cm³
Stabilitas : Higroskopik dan dapat menyerap air pada kelembapan tinggi, stabil pada pH 2-10, pengendapan terjadi pada pH 2, viskositas berkurang pada pH lebih dari pH 10
Kegunaan : Sebagai pengikat

7. Sakarin (FI ed. IV, hal. 748)
- Nama obat : Sakarin
- Rumus Molekul : $C_7H_5NO_3S$
- Berat Molekul : 183,18
- Pemerian : Serbuk atau hablur putih, tidak berbau atau berbau aromatic lemah, larutan encer sangat manis, larutan asam bereaksi terhadap lakmus
- Kelarutan : Mudah larut dalam air, agak sukar larut dalam etanol, dan lebih mudah larut dalam etanol 90%
- Kegunaan : Pemanis
- Konsentrasi : 0,02-0,5%
- Stabilitas : Terjadi dekomposisi hanya pada suhu $125^{\circ}C$ dan dalam pH yang rendah (pH2)
8. Natrium Lauril Sulfat (Handbook of Pharmaceutical Excipients hal . 568)
- Nama lain : Sodium lauryl sulfate
- Rumus Molekul : $C_{18}H_{34}O_2$
- Pemerian : Serbuk putih atau cream sampai Kristal kuning, serpihan atau serbuk yang halus menimbulkan busa, pahit dan berbau lemah
- pH : 7,0-9,5
- Kelarutan : Sangat larut dalam air, praktis tidak larut dalam eter dan kloroform
- Stabilitas : Stabil pada kondisi dibawah normal, pada kondisi pH <2,5 mudah terhidrolisis menjadi lauril alkohol dan sodium bisulfat
- OTT : Garam alkaloid, dan mengendap dengan garam potassium
- Inkompatibilitas : Bereaksi dengan surfaktan kationik menjadi tidak berfungsi. Alkaloid (garamnya) dan mengendap bila ada potassium
- Fungsi : Surfaktan anionic, pembusa
9. Metil Paraben (Handbook of Pharmaceutical Excipients ; FI ed. IV, hal. 551)

Nama resmi : Methyl Hydroxybenzoate
Nama lain : Metil paraben, nipagin, methyl-4-hydroxybenzoate
Rumus Molekul : $C_8H_8O_3$
Berat Molekul : 152,15
Pemerian : Serbuk hablur putih, hamper tidak berbau, tidak mempunyai rasa, kemudian agak membakar diikuti rasa tebal
Kelarutan : Larut dalam 500 bagian air, 20 bagian air mendidih, dalam 3,5 bagian etanol 95% P dan dalam 3 bagian aseton P, mudah larut dalam eter P.
Penyimpanan : Dalam wadah tertutup baik
Kegunaan : Sebagai pengawet
Inkompatibilitas : Aktivitas antimikroba metil paraben dan paraben lainnya sangat berkurang dengan adanya surfaktan nonionic, seperti polisorbat 80 sebagai akibat dari miselisasi namun propilen glikol 10% telah terbukti mempotensiasi aktivitas antimikroba dari paraben dengan adanya surfaktan nonionic dan mencegah interaksi antara metil paraben dan polisorbat

10. Propil Paraben (FI ed. IV, hal. 527, Handbook of Pharmaceutical Excipients hal. 526)

Nama resmi : Propylis parabenum
Nama lain : Propil paraben, nipasol
Rumus Molekul : 180,20
Berat Molekul : $C_{10}H_{12}O_3$
Pemerian : Serbuk hablur putih, tidak berbau, tidak berasa
Kelarutan : Sangat sukar larut dalam air, larut dalam 3,5 bagian etanol 95% P, dalam 3 bagian aseton P, dalam 140 bagian gliserol P dan dalam 40 bagian minyak lemak, mudah larut dalam alkil hidroksida
Kegunaan : Sebagai pengawet

11. Gliserin (FI ed. III, hal. 413)

Pemerian : Warna putih, rasa tawar seperti lendir, hampir tidak

berbau

Kelarutan : Dapat bercampur dengan air dan etanol 95%, praktis tidak larut dalam kloroform dalam eter dan dalam minyak lemak dan dalam minyak menguap

Berat Jenis : 1,261 g/ml

Kegunaan : Humektan, pembasah

12. Oleum Menthae Piperitae (FI ed. III, hal. 458)

Nama lain : Minyak permen, peppermint oil

Pemerian : Cairan, tidak berwarna, kuning pucat atau kuning kehijauan, aromatik, rasa pedas dan hangat, kemudian dingin

Kelarutan : Larut dalam 4 bagian volume etanol (70%)P

Berat Jenis : 0,896 g/cm³

Penyimpanan : Dalam wadah tertutup rapat, terisi penuh, terlindung dari cahaya

Kegunaan : Karminativa, stimulansia, bahan tambahan, odoris

D. Ekstraksi

Ekstraksi yaitu kegiatan penarikan senyawa kimia yang dapat larut sehingga terpisah dari bahan yang larut dengan pelarut cair (Indraswari, 2008). Kelebihan dari maserasi yaitu unit alat yang dipakai sederhana, hanya dibutuhkan bejana, biayanya relatif murah, prosesnya hemat penyari. Sedangkan untuk kekurangannya yaitu proses penyariannya tidak sempurna, karena zat aktif hanya mampu terekstraksi sebesar 50% saja dan prosesnya lama (Indraswari, 2008). Menurut Depkes RI (2000) pembagian metode ekstraksi yaitu :

1. Cara Dingin

a. Maserasi

Merupakan proses pengekstraksian simplisia dengan menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengadukan pada suhu ruang (Depkes RI, 2000).

b. Perkolasi

Merupakan ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru sampai sempurna yang umumnya dilakukan pada suhu ruang (Depkes RI, 2000).

2. Cara Panas

a. Refluks

Merupakan ekstraksi dengan pelarut pada temperatur titik didihnya, selama waktu tertentu dengan jumlah pelarut terbatas yang relatif konstan dengan adanya pendingin balik (Depkes RI, 2000).

b. Sokhletasi

Merupakan ekstraksi dengan pelarut yang selalu baru dan umumnya dilakukan dengan alat khusus sehingga terjadi ekstrak kontinu dengan jumlah pelarut relatif konstan dengan adanya pendingin balik (Depkes RI, 2000).

c. Digesti

Merupakan maserasi kinetik (dengan pengadukan kontinu) pada temperature yang lebih tinggi dari temperature ruangan, yaitu 40-50°C (Depkes RI, 2000).

d. Infundasi

Merupakan proses penyarian yang pada umumnya dilakukan untuk menyari senyawa aktif yang larut dalam air dari bahan-bahan nabati. Proses ini dilakukan pada suhu 90°C selama 15 menit (Depkes RI, 2000).

E. Metode Pengujian Bakteri

1. Metode Difusi

Penentuan aktivitas didasarkan pada kemampuan difusi dari zat antimikroba dalam lempeng agar yang telah diinokulasikan dengan mikroba uji. Hasil pengamatan yang diperoleh ada atau tidaknya zona hambatan yang akan terbentuk disekeliling zat antimikroba pada waktu

tertentu masa inkubasi. Pada metode ini dapat dilakukan dengan 5 cara yaitu :

a. Metode *disc diffusion* (metode cakram/tes Kirby dan Bauer)

Berfungsi untuk menentukan aktivitas agen antimikroba. Metode ini menggunakan piringan yang berisi agen antimikroba diletakan pada media Agar yang telah ditanami mikroorganismenya. Area jernih mengindikasikan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganismenya oleh agen antimikroba pada permukaan media Agar (Brooks *et al.*, 2001).

b. Metode *E-test*, digunakan untuk mengestimasi MIC (*Minimum Inhibitor Concentrations*)

Pada metode ini menggunakan strip plastik yang mengandung agen antimikroba dari kadar terendah hingga tertinggi dan kemudian diletakan pada permukaan media Agar yang telah ditanami mikroorganismenya. Area jernih menunjukkan adanya hambatan pertumbuhan mikroorganismenya oleh agen antimikroba pada permukaan media Agar (Brooks *et al.*, 2001).

KHM merupakan pengukuran kuantitatif aktivitas antimikroba, dengan cara melakukan pengenceran antimikroba yang dapat digabungkan kedalam kaldu atau media Agar, kemudian diinokulasi dengan organisme yang akan diuji. KHM ditunjukkan dengan hasil konsentrasi terendah yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri setelah diinkubasi semalaman (Brooks *et al.*, 2001).

c. *Ditch-plate technique*

Dengan cara meletakan sampel uji agen antimikroba pada parit, dengan cara memotong media agar dalam cawan petri pada bagian tengah secara membujur dan mikroba uji (maksimum 6 macam) digoreskan kearah parit yang berisi agen antimikroba (Brooks *et al.*, 2001).

d. *Cup-plate technique* (metode sumuran)

Metode ini sama dengan metode disc diffusion, dengan membuat sumur pada media Agar yang telah ditanami dengan mikroorganisme dan pada sumur tersebut diberi agen antimikroba yang akan diuji (Brooks *et al.*, 2001).

e. *Gradient plate technique*

Metode Agar dicairkan dan larutan uji ditambahkan, campuran kemudian dituang kedalam cawan petri dan diletakan dalam posisi miring. Nutrisi kedua selanjutnya dituang diatasnya. *Plate* diinkubasikan selama 24 jam supaya agen antimikroba berdifusi dan permukaan media mengering. Mikroba uji digoreskan dari konsentrasi tinggi ke rendah. Hasil perhitungan sebagai panjang total pertumbuhan mikroorganisme maksimum yang mungkin dibandingkan dengan panjang hasil goresan (Brooks *et al.*, 2001).

2. Metode Dilusi

Digunakan untuk mengetahui berapa banyak jumlah zat antimikroba yang diperlukan untuk menghambat pertumbuhan atau membunuh bakteri yang diuji. Menurut Pratiwi (2008) metode dilusi dibedakan menjadi dua yaitu :

a. Metode dilusi cair

Digunakan untuk mengukur MIC atau Kadar Hambat Minimum dan MBC atau Kadar Bunuh Minimum. Cara yang dilakukan adalah dengan membuat pengenceran agen antimikroba pada media cair yang ditambah dengan mikroba uji. Larutan uji agen antimikroba pada kadar terkecil yang terlihat jernih tanpa adanya pertumbuhan mikroba uji ditetapkan sebagai KHM, kemudian larutan yang telah ditetapkan sebagai KHM dikultur ulang pada media cair tanpa penambahan mikroba uji ataupun agen antimikroba, dan diinkubasikan selama 18-24 jam, apabila media cair tersebut tetap terlihat jernih setelah diinkubasi maka ditetapkan sebagai KBM (Pratiwi, 2008).

b. Metode dilusi padat

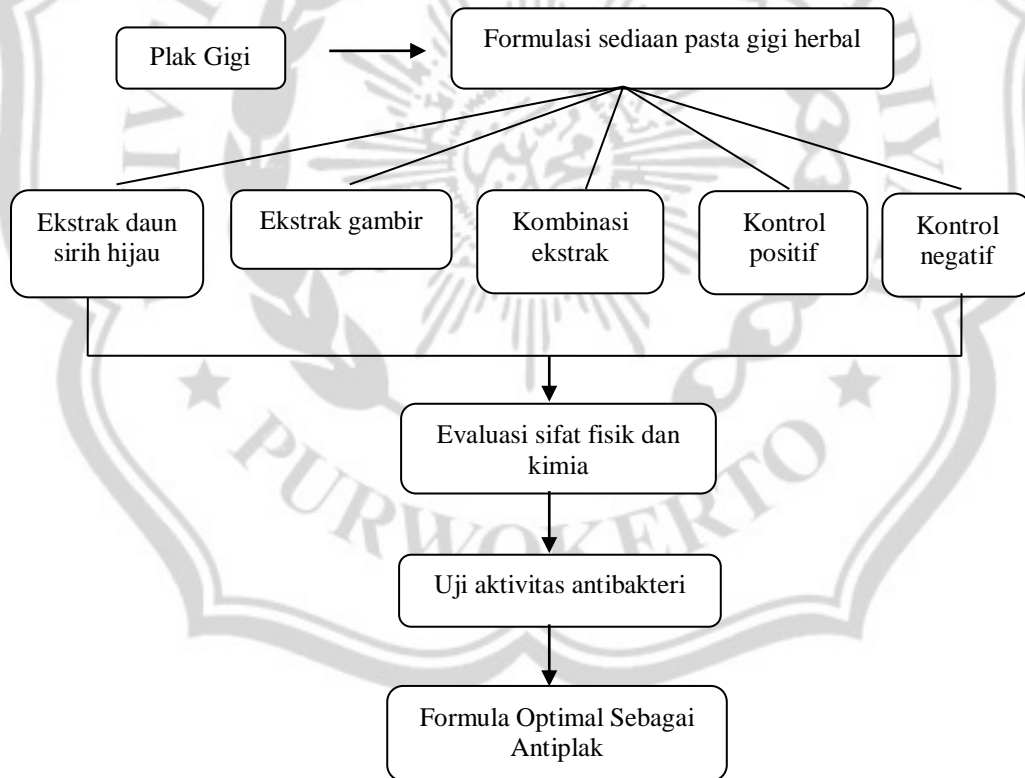
Metode ini serupa dengan metode dilusi cair namun menggunakan media padat (solid). Keuntungannya adalah satu konsentrasi agen antimikroba yang diuji dapat digunakan untuk menguji beberapa mikroba uji (Pratiwi, 2008).

Tabel 2.5 Klasifikasi kemampuan senyawa antimikroba berdasarkan luas zona hambat

Diameter zona hambat	Respon hambatan pertumbuhan
>20 mm	Kuat
16-20 mm	Sedang
10-15 mm	Lemah
<10mm	Tidak ada

Sumber: (Greenwood, 1995 dalam Al Jufri, 2010)

F. Kerangka Konsep



Gambar 2.6 Kerangka Konsep Penelitian

G. Hipotesis

Diduga sediaan pasta gigi kombinasi ekstrak daun sirih (*Piper betle* L.) dan ekstrak gambir (*Uncaria gambir* (Hunter) Roxb) mempunyai aktivitas lebih besar sebagai antiplak pada bakteri *Streptococcus mutans* penyebab karies gigi daripada sediaan pasta gigi ekstrak daun sirih 3% dan ekstrak gambir 3%.

