

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### A. Tanaman Biji Pinang (*Areca catechu* L.)

#### 1. Sistematika tumbuhan

Pinang adalah sejenis palma yang tumbuh di daerah Pasifik, Asia dan Afrika bagian Timur. Jenis buah ini yang di dunia barat dikenal dengan *betel nut*, terutama ditanam untuk dimanfaatkan bijinya. Menurut Syamsuhidayat dan Hutapea (1991) klasifikasi dari tumbuhan pinang (*Areca catechu* L.) memiliki sistematika adalah sebagai berikut :

Kerajaan : Plantae  
Divisi : Spermatophyta  
Anakdivisi : Angiospermae  
Kelas : Monocotyledonae  
Bangsa : Arecales  
Keluarga : Arecaceae/palmae  
Marga : Areca  
Jenis : *Areca catechu* L.



**Gambar 1 Biji *Areca catechu* L.**

#### 2. Nama lain

Indonesia merupakan salah satu daerah yang menghasilkan tanaman pinang terbanyak di Asia. Sekitar 80% daerah di Indonesia bisa di tumbuhinya tanaman pinang serta memiliki keanekaragaman nama seperti pineng, pineung, batang mayang, buah Bongkah, buah pinang, pining, boni (Sumatra), gahat, kahat,

taan, pinang (Kalimantan), alosi, mamaan, nyangan, luhoto, luguto, poko rapo, amongon (Sulawesi), bua hua, soi, palm (Maluku), bua winu (NTT) (Herlina *et al* 2011).

### 3. Morfologi tumbuhan

Pinang (*Areca catechu* L.) merupakan tumbuhan liar sejenis palam yang tumbuh di kebanyakan kawasan tropis Pasifik, Asia (India, Malaysia, Taiwan) dan bagian Afrika Timur dengan tinggi mencapai 25 meter, daun berbentuk tabung panjang  $\pm 80$  cm serta berujung tajam, bunga jantan berwarna kekuningan dan bunga betina hijau, buah dikenal dengan buah pinang berwarna oranye (George dan Robert 2006). Pinang (*Areca catechu* L.) merupakan tanaman keluarga Arecaceae yang dapat mencapai tinggi 15-20 meter dengan batang tegak lurus bergaris tengah 15 cm. Buahnya berkecambah setelah 1,5 bulan dan 4 bulan kemudian mempunyai jambul daun-daun kecil yang belum terbuka. Pembentukan batang baru terjadi setelah 2 tahun dan berbuah pada umur 5-8 tahun tergantung keadaan tanah (Depkes RI 1989).

Bagian-bagian dari tanaman pinang antara lain adalah akar yang berakar serabut, kuning kotor. Batang yang berkayu, tegak, diameter  $\pm 15$  cm, berwarna hijau kecoklatan dengan tinggi  $\pm 25$  m. Daun majemuk berupa roset batang, membentuk pita, ujung robek, bergerigi, tepi rata, panjang  $\pm 80$  cm, tangkai pendek berpelepah, panjang  $\pm 80$  cm, berwarna hijau. Bunga majemuk, bentuk bulir, berada di ketiak daun, bunga betina dan bunga jantan tersusun dalam dua baris, beralur, panjang bunga jantan  $\pm 4$  mm, berwarna putih kekuningan, bunga betina panjang  $\pm 1\frac{1}{2}$  cm, berwarna hijau. Buah yang berbentuk bulat telur, dan berwarna merah jingga. Biji yang berjumlah satu, bulat telur, kuning kecoklatan (Depkes RI 1989).

### 4. Kandungan kimia biji pinang

Berdasarkan hasil skrining fitokimia (Afni *et al.* 2015) biji buah pinang, menunjukkan adanya senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin dan polifenol.

**4.1. Alkaloid.** Senyawa alkaloid memiliki mekanisme penghambatan bakteri dengan cara mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel

bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut (Permatasari *et al.* 2013).

**4.2. Flavonoid.** Flavonoid merupakan golongan terbesar dari senyawa fenol. Flavonoid terdapat pada unsur polifenol yang terdapat pada kebanyakan tumbuhan, biji, kulit buah, kulit kayu, dan bunga. Sejumlah besar tumbuhan obat mengandung flavonoid, flavon, flavanon, isoflavon, antosianidin, dan khalkon (Robinson 1995). Senyawa flavonoid disintesis oleh tanaman sebagai respon terhadap infeksi mikroba sehingga efektif sebagai zat antibakteri yang ampuh melawan berbagai mikroorganisme. Mekanisme kerja flavonoid sebagai antibakteri adalah membentuk senyawa kompleks dengan protein ekstraseluler dan terlarut sehingga dapat merusak membran sel bakteri dan diikuti dengan keluarnya senyawa intraseluler (Warganegara & Restina 2016).

**4.3. Tanin.** Tanin memiliki aktivitas antibakteri yang berhubungan dengan kemampuannya untuk menginaktivasi adesin sel mikroba juga menginaktivasi enzim, dan mengganggu protein pada lapisan dalam sel. Tanin juga mempunyai target pada polipeptida dinding sel sehingga pembentukan dinding sel menjadi kurang sempurna. Hal ini menyebabkan sel bakteri menjadi lisis karena tekanan osmotik sehingga sel bakteri akan mati. Ikatan dari ion besi dengan tanin sangat kuat, sehingga mikroorganisme yang tumbuh di bawah kondisi aerobik yang membutuhkan zat besi untuk berbagai fungsi, termasuk reduksi dari prekursor ribonukleotida DNA tidak mendapatkan asupan zat besi (Warganegara & Restina 2016).

**4.4. Saponin.** Saponin merupakan senyawa aktif yang dihasilkan dari grup steroid atau triterpen yang berikatan dengan gula. Senyawa ini memiliki pengaruh biologis yang menguntungkan yaitu bersifat sebagai hipokolesterolemik dan antikarsinogen serta dapat meningkatkan sistem imun. Saponin menghambat pertumbuhan atau membunuh mikroba dengan cara berinteraksi dengan membran sterol. Efek utama saponin terhadap bakteri adalah pelepasan protein dan enzim dari dalam sel-sel. Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri adalah menurunkan tegangan permukaan sehingga mengakibatkan naiknya permeabilitas atau kebocoran sel dan mengakibatkan senyawa intraseluler akan keluar dari sel

bakteri. Senyawa ini berdifusi melalui membran luar dan dinding sel yang rentan, lalu mengikat membran sitoplasma serta mengganggu dan mengurangi kestabilan dinding sel, hal ini menyebabkan sitoplasma bocor, dan keluar dari sel yang mengakibatkan kematian sel. Agen antimikroba yang mengganggu membran sitoplasma bersifat bakterisida (Warganegara & Restina 2016).

## **5. Kegunaan**

Zaman dulu pinang selain digunakan untuk campuran makan sirih juga digunakan untuk obat luar gatal-gatal, borok dan sakit perut. Biji buah pinang dapat digunakan sebagai antibakteri, antidiare, anticacing, untuk memperkuat gigi dan sebagai peluruh haid (*emenogoga*) (Meiyanto 2008). Daunnya digunakan untuk menambah nafsu makan dan mengobati sakit pinggang. Sabutnya digunakan untuk menyembuhkan beri-beri, sembelit, dan gangguan pencernaan (Arief 2012).

Jurnal penelitian sebelumnya menyimpulkan bahwa aktivitas pasta gigi ekstrak biji pinang baik untuk digunakan sebagai antibakteri terhadap *Streptococcus mutans* dan *Staphylococcus aureus* dengan konsentrasi ekstrak biji pinang 1,5% (Afni *et al* 2015).

## **B. Simplisia**

### **1. Pengertian simplisia**

Simplisia adalah bahan alam yang dipergunakan sebagai obat yang belum mengalami pengolahan apapun juga, dan kecuali dinyatakan lain berupa bahan yang telah dikeringkan (Depkes RI 1995). Simplisia dibagi menjadi 3 golongan, yaitu simplisia nabati, simplisia hewani dan simplisia pelikan atau mineral. Simplisia nabati adalah simplisia berupa tanaman utuh, bagian tanaman atau eskudat tanaman. Simplisia hewani adalah simplisia berupa hewan utuh atau bagian hewan yang masih berupa zat kimia murni. Simplisia mineral adalah simplisia berupa bahan mineral yang belum diolah atau telah diolah dengan cara sederhana dan belum berupa zat murni (Gunawan & Mulyani 2004). Simplisia harus memenuhi persyaratan minimal untuk menjamin keseragaman senyawa aktif, kemampuan maupun kegunaannya. Faktor yang mempengaruhi yaitu bahan baku

simplisia, proses pembuatan simplisia termaksud cara penyimpanan bahan baku simplisia dan cara pengepakan (Depkes RI 2000). Simplisia yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu simplisia nabati dan bagian tanaman yang akan digunakan adalah biji pinang.

## **2. Pengerinan simplisia**

Pengerinan merupakan proses pengawetan simplisia sehingga simplisia tahan lama dalam penyimpanan. Pengerinan juga akan menghindari terurainya kandungan kimia karena pengaruh enzim. Proses pengerinan yang benar akan mencegah pertumbuhan mikroorganisme. Menurut persyaratan obat tradisional pengerinan dilakukan sampai kadar air tidak lebih dari 10%. Penetapan kadar air dilakukan menurut yang tertera dalam Materia Medika Indonesia atau Farmakope Indonesia. Pengerinan sebaiknya jangan dibawah sinar matahari langsung, melainkan dengan almari pengerinan yang dilengkapi dengan kipas penyedot udara sehingga terjadi sirkulasi yang baik. Pengerinan dibawah sinar matahari perlu ditutup dengan kain hitam untuk menghindari terurainya kandungan kimia dan debu. Proses pengerinan dapat berlangsung lebih singkat jika penyebaran bahan rata dan tidak bertumpuk. Pengerinan diupayakan sedemikian rupa sehingga tidak merusak kandungan aktifnya (Depkes RI 1995).

## **C. Metode Penyarian**

### **1. Ekstraksi**

Ekstraksi adalah suatu proses penyarian senyawa kimia yang terdapat di dalam bahan alam atau berasal dari dalam sel dengan menggunakan pelarut dan metode yang tepat. Prinsip ekstraksi adalah melarutkan dan menarik senyawa dengan menggunakan pelarut yang tepat (Farmakope Indonesia 1995).

Menurut Farmakope Indonesia edisi IV, ekstrak adalah sediaan kental yang diperoleh dengan mengekstraksi senyawa aktif dari simplisia nabati atau simplisia hewani menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlukan sedemikian sehingga memenuhi baku yang telah ditentukan.

## 2. Pelarut

Cairan penyari (pelarut) memiliki sifat kepolaran yang berbeda sehingga dalam memilih pelarut disesuaikan dengan sifat senyawa yang diinginkan (Ansel 1989). Pelarut yang digunakan dalam melarutkan zat-zat aktif harus memenuhi beberapa kriteria. Pelarut yang digunakan harus murah, mudah diperoleh (Ansel 1989), bersifat netral, selektif (dapat menarik zat berkhasiat yang diinginkan) dan tidak mempunyai zat berkhasiat (Depkes 1986).

Pelarut yang biasa digunakan untuk proses ekstraksi adalah pelarut etanol, karena mampu mengekstraksi senyawa semi polar, polar maupun nonpolar, tidak toksik, tidak ditumbuhi mikroba, serta mudah diuapkan (Voigt 1994).

## 3. Metode Penyarian

Metode penyarian dengan menggunakan pelarut penyari yang cocok. Dasar dari metode penyarian adalah adanya perbedaan kelarutan (Gunawan & Mulyani 2004). Cara penyarian dapat dibedakan menjadi infusa, maserasi, perkolasi, dan penyarian berkesinambungan.

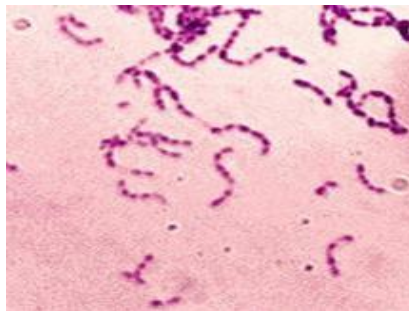
Metode penyarian yang digunakan dalam penelitian ini adalah maserasi. Istilah “maceration” berasal dari bahasa latin *macerare*, yang artinya merendam. Maserasi adalah cara ekstraksi yang paling sederhana (Voigt 1994). Maserasi serbuk simplisia yang akan diekstraksi biasanya ditempatkan pada wadah atau bejana yang bermulut besar, bersama dengan cairan pelarut yang telah ditetapkan, bejana ditutup rapat dan isinya dikocok berulang-ulang, biasanya berkisar 2-14 hari. Pengocokan memungkinkan pelarut segar mengalir berulang-ulang, masuk keseluruhan permukaan dari serbuk simplisia yang sudah halus. Maserasi biasanya dilakukan pada temperatur 15-20°C dalam waktu 3 hari sampai bahan-bahan yang larut melarut (Ansel 1989).

### D. *Streptococcus mutans* ATCC 25175

#### 1. Sistematika *Streptococcus mutans*

Sistematika bakteri *Streptococcus mutans* menurut Tjtrosoepomo (2005) adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Monera
Divisi	: Schizophyta
Kelas	: Shizomycetes
Bangsa	: Eubacteriales
Famili	: Lactobacillaceae
Genus	: Streptococcus
Spesies	: <i>Streptococcus mutans</i>



Gambar 2 *Streptococcus mutans*

## 2. Morfologi Bakteri

*Streptococcus mutans* merupakan bakteri Gram positif, bersifat non-motil (tidak bergerak), bakteri anaerob fakultatif, memiliki bentuk kokus tunggal, bentuk bulat, atau bulat telur tersusun dalam rantai dengan diameter 0,6 – 1,0  $\mu\text{m}$ . Bakteri ini tumbuh secara optimal pada suhu sekitar 18° – 40°C dengan pH antara 7,4 – 7,6 (Marsh 2003). Habitat utama *Streptococcus mutans* adalah pada mulut, faring, dan usus dan menjadi bakteri yang paling berperan dalam menyebabkan karies pada gigi (Nugraha 2008).

*Streptococcus mutans* merupakan bakteri patogen pada mulut yang menjadi agen utama penyebab timbulnya plak, gingivitis, dan karies gigi. Bakteri ini bersifat asidogenik, yaitu menghasilkan asam dan bersifat asidurik, mampu tinggal pada lingkungan asam. *Streptococcus mutans* mampu menghasilkan suatu polisakarida yang lengket disebut dextran. Konsentrasi asam yang tinggi dapat mengakibatkan demineralisasi email gigi dan menghancurkan fosfat (zat kapur) yang terkandung dalam email gigi, sehingga mengakibatkan terbentuknya rongga atau lubang, oleh karena kemampuan ini *Streptococcus mutans* bisa menyebabkan

kelengketan dan mendukung bakteri lain hidup di email gigi dan meningkatkan pertumbuhan bakteri asidodurik yang lainnya (Nugraha 2008).

Media yang memberi hasil lebih baik untuk pertumbuhan *Streptococcus mutans* yaitu agar milis salivarius ditambah 0,2 unit/ml basitrasin dan sukrosa dengan konsentrasi akhir 20% (agar MSB). Media lain yang dapat digunakan untuk menumbuhkan *Streptococcus mutans* adalah BHIB (Brain Heart Infusion Broth), TYC (Tryptone-Yeast Extract L-Cystein) dan agar darah (Roeslan 1996).

### **3. Patogenesis**

*Streptococcus mutans* adalah salah satu mikroorganisme penyebab terjadinya karies gigi. Pembentukan plak gigi biasanya dipengaruhi setelah mengkonsumsi makanan atau minuman yang mengandung gula terutama 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 membentuk plak pada gigi. Waktu yang bersamaan berjuta-juta bakteri *Streptococcus mutans* juga melekat pada glikoprotein tersebut, banyak bakteri lain yang juga melekat pada permukaan gigi tetapi hanya bakteri *Streptococcus mutans* yang dapat menyebabkan karies pada gigi, pada proses selanjutnya, bakteri menggunakan fruktosa dalam suatu metabolisme glikolisis untuk memperoleh energi. Hasil akhir dari glikolisis tersebut pada kondisi aerob berupa asam laktat. Asam laktat kemudian membentuk kadar keasaman yang ekstra untuk menurunkan pH dalam jumlah tertentu dengan menghancurkan zat kapur fosfat di dalam email gigi sehingga mendorong ke arah pembentukan karies (Warganegara dan Restina 2016).

### **E. Antibiotik (antibakteri)**

Antibiotika adalah senyawa kimia khas yang dihasilkan oleh organisme hidup atau struktur analognya yang dibuat secara sintetik, dan dalam kadar rendah mampu menghambat proses penting dalam kehidupan suatu spesies atau lebih mikroorganisme. Antibiotika pada awalnya diisolasi dari mikroorganisme, tetapi sekarang beberapa antibiotika telah didapatkan dari tanaman tingkat tinggi atau binatang. Antibiotika berasal dari sumber-sumber berikut, yaitu *Actinomycetales*



(58,2%), jamur (18,1%), tanaman tingkat tinggi (12,1%), *Eubacteriales* terutama *Bacilli* (7,7%), binatang (1,8%), Pseudomonales (1,2%) dan ganggang atau lumut (0,9%) (Siswandono 2000).

Antibiotika mempunyai efek menekan atau menghentikan suatu proses biokimia didalam organisme, khususnya dalam proses infeksi oleh bakteri. Penggunaan antibiotika khususnya berkaitan dengan pengobatan penyakit infeksi, meskipun dalam bioteknologi dan rekayasa genetika juga digunakan sebagai alat seleksi terhadap mutan atau transforman. Antibiotika bekerja seperti pestisida dengan menekan atau memutus satu mata rantai metabolisme, hanya saja targetnya adalah bakteri (Jawetz *et al.* 2005).

## **F. Obat Kumur (*mouthwash*)**

### **1. Definisi obat kumur**

Obat kumur merupakan suatu larutan air yang digunakan sebagai pembersih untuk meningkatkan kesehatan rongga mulut, estetika, dan kesegaran nafas (Power dan Sakaguchi 2006). Obat kumur dapat digunakan juga sebagai agen anti-inflamasi dan analgesik topikal (Farah *et al* 2009).

### **2. Fungsi Obat kumur**

Obat kumur sama halnya seperti pasta gigi mempunyai fungsi yang dapat dikategorikan sebagai kosmetik, terapeutik, atau keduanya (Harris & Garcia 2004). Obat kumur dapat digunakan untuk membunuh bakteri, sebagai penyegar, menghilangkan bau tak sedap, dan memberikan efek terapeutik dengan meringankan infeksi atau mencegah karies (Combe 1992). Keefektifan obat kumur yang lain adalah kemampuannya menjangkau tempat yang paling sulit dibersihkan dengan sikat gigi dan dapat merusak pembentukan plak, tetapi penggunaannya tidak bisa sebagai substitusi sikat gigi (Claffey 2003).

### **3. Komposisi Obat kumur**

Hampir semua obat kumur mengandung lebih dari satu bahan aktif dan hampir semua dipromosikan dengan beberapa keuntungan bagi pengguna. Obat kumur merupakan kombinasi unik dari senyawa-senyawa yang dirancang untuk

mendukung higienita rongga mulut. Beberapa bahan-bahan aktif beserta fungsinya secara umum dapat dijumpai dalam obat kumur antara lain (Anonim 2009) :

Bahan antibakteri dan antijamur, mengurangi jumlah mikroorganismes dalam rongga mulut, contohnya : *hexylresorcinol*, *chlorhexidine*, *thymol*, *benzethonium*, *cetylpyridinium chloride*, *boric acid*, *benzoic acid*, *hexetidine*, *hypochlorous acid*.

Bahan oksigenasi, secara aktif menyerang bakteri anaerob dalam rongga mulut dan busanya membantu menyingkirkan jaringan yang tidak sehat, contohnya : hidrogen peroksida, *perborate*.

*Astringents* (zat pengciut), menyebabkan pembuluh darah lokal berkontraksi, dengan demikian dapat mengurangi bengkak pada jaringan, contohnya: alkohol, seng klorida, seng aseat, aluminium, dan asam-asam organik, seperti *tannic*, *asetic*, dan asam sitrat.

*Anodynes*, meredakan nyeri dan rasa sakit, contohnya : turunan fenol, minyak eukaliptol, minyak *watergreen*. Bufer, mengurangi keasaman dalam rongga mulut yang dihasilkan dari fermentasi sisa makanan, contohnya : *sodium perborate*, *sodium bikarbonat*.

*Deodorizing agents* (bahan penghilang bau), menetralsir bau yang dihasilkan dari proses penguraian sisa makanan, contohnya : klorofil.

Deterjen, mengurangi tegangan permukaan dengan demikian menyebabkan bahan-bahan yang terkandung menjadi lebih larut, dan juga dapat menghancurkan dinding sel bakteri. Di samping itu aksi busa dari deterjen membantu mencuci mikroorganismes keluar dari rongga mulut, contoh: *sodium laurel sulfate*.

Beberapa bahan inaktif juga terkandung dalam obat kumur, antara lain:

- a. Air, penyusun persentasi terbesar dari volume larutan.
- b. Pemanis, seperti gliserol, sorbitol, caramel, dan sakarin.
- c. Bahan pewarna.
- d. *Flavouring agent* (bahan pemberi rasa).

Menurut Power dan Sakaguchi (2006), komposisi obat kumur terdiri atas tiga komponen utama, yaitu bahan aktif yang secara spesifik dipilih untuk

kesehatan rongga mulut seperti antikaries, antimikroba, pemberian *fluoride*, atau pengurangan adhesi plak, pelarut biasanya yang digunakan adalah air atau alkohol. Alkohol biasanya digunakan untuk melarutkan bahan aktif, menambah rasa, dan bahan tambahan untuk memperlama masa penyimpanan, dan surfaktan, untuk menghilangkan debris pada gigi dan melarutkan bahan lain. Surfaktan berfungsi sebagai agen pembusa dan membantu pengangkatan plak dan memungkinkan pembersihan hingga ke sela-sela gigi. Surfaktan juga digunakan untuk mencapai produk akhir yang jernih. Bahan tambahan yang digunakan sebagai *flavouring agent* seperti *eucalyptol*, mentol, timol, dan metil salisilat yang digunakan untuk menyegarkan nafas (Mitsui,1997).

### G. Uji Aktivitas Antibakteri

Menurut Jawetz *et al* (2001), pengukuran aktivitas antibakteri dapat dilakukan dengan dua metode, yaitu :

#### 1. Metode dilusi

Metode ini menggunakan antibakteri dengan konsentrasi yang berbeda-beda pada media cair, lalu diinokulasikan dengan bakteri dan diinkubasi. Prinsip metode ini adalah pengenceran antibiotik sehingga diperoleh beberapa konsentrasi obat yang ditambah suspensi kuman dalam media. Metode dilusi ini, tiap konsentrasi obat dicampur dengan media agar lalu ditanami kuman dan diinkubasi. Metode ini yang diamati adalah ada atau tidaknya pertumbuhan bakteri atau kuman atau jika mungkin, tingkat kesuburan dari pertumbuhan kuman, dengan cara menghitung jumlah koloni, cara dilusi ini dapat digunakan untuk menentukan Kadar Hambat Minimum (KHM) atau Kadar Bunuh Minimum (KBM). Metode ini membutuhkan waktu pengerjaan yang lama sehingga jarang digunakan.

**1.1. Metode dilusi cair/ *broth dilution test (serial dilution)*.** Metode ini mengukur MIC (*minimum inhibitory concentration* atau kadar hambat minimum, KHM) dan MBC (*minimum bactericidal concentration* atau kadar bunuh minimum, KBM). Cara yang dilakukan adalah dengan membuat seri pengenceran agen antimikroba pada medium cair yang ditambahkan dengan mikroba uji.

Larutan uji agen antimikroba pada kadar terkecil yang terlihat jernih tanpa adanya pertumbuhan mikroba uji ditetapkan sebagai KHM. Larutan yang ditetapkan sebagai KHM tersebut selanjutnya dikultur ulang pada media cair tanpa penambahan mikroba uji ataupun agen antimikroba, dan diinkubasi selama 18-24 jam. Media cair yang tetap terlihat jernih setelah inkubasi ditetapkan sebagai KBM.

**1.2. Metode dilusi padat/*solid dilution test*.** Metode ini serupa dengan metode dilusi cair namun menggunakan media padat (*solid*). Keuntungan metode ini adalah satu konsentrasi agen antimikroba yang diuji dapat digunakan untuk menguji beberapa mikroba uji.

## **2. Metode difusi**

Metode difusi adalah suatu uji aktivitas dengan menggunakan cakram atau suatu silinder tidak beralas yang mengandung obat dalam jumlah tertentu diletakkan pada media Agar yang telah ditanami mikroorganisme yang akan berdifusi pada media Agar tersebut, yang selanjutnya diinkubasi 37°C selama 18-24 jam, kemudian diamati diameter zona hambatnya. Area jernih yang terbentuk di sekeliling cakram atau silinder mengindikasikan adanya potensi obat dapat membunuh mikroorganisme. Prinsip metode ini adalah mengukur zona hambatan pertumbuhan bakteri yang terjadi akibat difusi zat yang bersifat sebagai antibakteri didalam media padat melalui pencadangan. Metode yang paling sering digunakan adalah metode difusi agar dengan menggunakan cakram kertas. Metode ini dipengaruhi oleh beberapa faktor fisika (suhu, pH, dan tekanan osmotik) dan kimia (sumber C, N, O, mineral dan faktor pertumbuhan organik) Harti (2014).

Suhu mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme disebabkan karena setiap mikroorganisme memiliki suhu tertentu untuk tumbuh. pH mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme, karena bakteri pada pH asam hanya dapat tumbuh pada daerah asam, bakteri netrofil tumbuh pada pH netral, bakteri alkalofil tumbuh pada pH basa. Tekanan osmotik berhubungan dengan kadar air yang dibutuhkan mikroorganisme, tekanan osmotik mempengaruhi pertukaran air dari

dan dalam sel, jika konsentrasi substrat hipertonis maka akan terjadi plasmolisis (Harti 2014).

Beberapa sumber karbon yang dibutuhkan mikroorganisme yang berasal dari senyawa organik contohnya nitrit dan senyawa anorganik contohnya glukosa. Sumber nitrogen dapat diperoleh dari senyawa organik contohnya asam amino, protein atau senyawa anorganik contohnya asam sitrat. Berdasarkan sumber oksigen yang dibutuhkan mikroorganisme terbagi menjadi aerob (membutuhkan oksigen) dan anaerob (tidak membutuhkan oksigen). Mineral yang dibutuhkan mikroorganisme yaitu natrium, kalium, magnesium, besi, seng, tembaga, dan cobalt. Faktor tumbuh mikroorganisme yaitu vitamin (Harti 2014).

#### **H. Siprofloksasin**

Penelitian ini menggunakan siprofloksasin sebagai kontrol positif, siprofloksasin merupakan senyawa bakterisid turunan fluorokuinolon. Mekanisme kerja dari obat golongan kuinolon adalah dengan mengganggu biosintesis dari asam nukleat mikroba sehingga mempengaruhi seluruh fase pertumbuhan sel bakteri. Kerja antibiotik dalam menghambat secara selektif sintesis asam nukleat (DNA) bakteri yaitu dengan memblok sub unit A enzim DNA-girase, suatu tipe II topoisomerase. Hambatan tersebut menyebabkan sintesis DNA bakteri terganggu, sehingga menyebabkan bakteri mati. Penghambatan suatu antibiotika terhadap bakteri penyebab infeksi juga bergantung pada spektrum antibiotik. Spektrum adalah luas aktivitas obat anti-mikrobal terhadap suatu jenis bakteri. Antibiotika dengan spektrum luas efektif terhadap bakteri Gram negatif maupun bakteri Gram positif. Siprofloksasin digunakan untuk pengobatan infeksi yang disebabkan oleh bakteri Gram negatif, seperti *Escherichia coli*, *Mirabillis*, *Klebsiella sp*, *Shigella sp*, *Enterobacter* dan *Pseudomonas aeroginosa*, serta bakteri Gram positif, seperti *Staphylococcus sp*, dan *Streptococcus sp* (Siswandono dan Soekardjo 2000).

Penelitian terbaru yang dilakukan oleh Muhtar *et al.* (2017) juga menunjukkan bahwa golongan bakteri *Streptococcus sp* merupakan golongan bakteri yang sensitif terhadap antibiotik siprofloksasin dengan hasil yang

diperoleh dari penelitian menggunakan antibiotik siprofloksasin memiliki tingkat sensitif sebesar 93,75%, intermediet sebesar 6,25% dan resisten sebesar 0%.

## I. Monografi bahan

### 1. Gliserin

Senyawa yang berupa cairan kental, jernih, tidak berbau, rasanya manis 0,6 kali dari sukrosa dan higroskopis (Armstrong 2009). Gliserin dapat bercampur dengan air, etanol (95%) P, tidak larut dalam kloroform P, eter P, minyak lemak, dan minyak atsiri. Gliserin digunakan sebagai humektan, pelarut, dan agen pemanis (Indonesia 1993). Gliserin digunakan dalam dunia kosmetika sebagai bahan pengatur kekentalan pada produk shampo, obat kumur, dan pasta gigi. Gliserin dalam mouthwash digunakan untuk menjaga agar zat aktif tidak menguap dan memperbaiki stabilitas suatu bahan dalam jangka lama (Jacson 1995).

### 2. *Saccharin sodium*

Serbuk hablur, berwarna putih, tidak berbau dan penggunaannya adalah sebagai pemanis (Indonesia 1993). *Saccharin sodium* sering digunakan dalam formulasi farmasi, daya pemanisnya sekitar 300-600 kali dari sukrosa. *Saccharin sodium* meningkatkan system rasa dan dapat digunakan untuk menutupi beberapa karakteristik rasa tidak enak (Armstrong 2009).

### 3. Air

Cairan jernih, tidak berwarna dan tidak berasa, mempunyai pH cairan antara 5,0 dan 7,0. Air sering digunakan sebagai bahan pelarut dan disimpan pada wadah tertutup rapat (Indonesia 1993).

### 4. *Sodium lauryl sulfate*

Kristal berwarna kuning pucat, berasa halus, rasa pahit dan mempunyai pH 7,0-9,5. *Sodium lauryl sulfat* berfungsi sebagai anionik surfaktan, deterjen, agen emulsi, pelican kapsul dan tablet. Fungsi SLS sebenarnya adalah untuk menurunkan tegangan permukaan larutan sehingga dapat melarutkan minyak serta membentuk mikro emulsi menyebabkan busa terbentuk. Hampir 99% jenis pasta gigi yang menggunakan SLS sebagai salah satu bahan kandungan untuk membentuk busa. Busa berperan mengurangi interaksi permukaan

(tegangan antarmuka) dan memungkinkan zat aktif menembus ke dalam ruang-ruang kecil antar gigi. SLS juga berfungsi untuk membantu aksi agen polishing dengan membasahi gigi dan partikel makanan yang tertinggal digigi (Reynolds 1994).

### **5. Mentol.**

Merupakan alkohol yang dihasilkan dari minyak. Mentol biasanya dihasilkan terutama dari ekstraksi minyak atsiri, tapi mentol juga dapat dibuat dengan metode sintesis parsial atau total (Amstrong 2009). Mouthwash menggunakan mentol sebagai flavouring agent (Power and Sakaguchi 2006). Deskripsi serbuk hablur heksagonal, tidak berwarna, umumnya seperti jarum dan bau khas permen sehingga digunakan sebagai pewangi. Mentol sangat mudah larut dalam etanol (95%) P, minyak lemak, dan minyak atsiri, tetapi sukar larut dalam air (Indonesia 1993).

### **6. Natrium benzoat**

Butiran atau serbuk putih tidak berbau dan bahan ini dapat ditambahkan langsung ke dalam makanan atau dilarutkan terlebih dahulu didalam air atau pelarut-pelarut lainnya, dalam penggunaannya, asam benzoate kurang kelarutannya dalam air dibandingkan dalam bentuk garamnya, sehingga pemakaiannya sering digunakan dalam bentuk garamnya yaitu natrium benzoat ( $C_6H_5COONa$ ) (Winarno *et al* 1980). Mekanisme kerja natrium benzoat sebagai bahan pengawet adalah berdasarkan permeabilitas membran sel mikroba terhadap molekul-molekul asam benzoat tidak terdisosiasi. Molekul-molekul asam benzoat tersebut dapat mencapai sel mikroba yang membran selnya mempunyai sifat permeabel terhadap molekul-molekul asam benzoat yang tidak terdisosiasidalam suasana pH 4,5. Sel mikroba yang mempunyai pH sel netral akan dimasuki molekul-molekul asam benzoat, maka molekul-molekul asam benzoat akan terdisosiasi dan menghasilkan ion-ion  $H^+$ , sehingga akan menurunkan pH mikroba tersebut, dan mengakibatkan metabolisme sel akan terganggu dan akhirnya mati (Winarno dan Laksmi 1974).

## J. Landasan Teori

Kebersihan mulut dan gigi merupakan hal yang harus di jaga karena mulut memiliki kelembapan, sehingga mulut merupakan tempat yang ideal untuk tumbuh dan berkembangnya mikroorganismenya. Karies gigi merupakan penyakit yang paling banyak dijumpai di rongga mulut bersama-sama dengan penyakit periodontal, sehingga merupakan masalah utama kesehatan gigi dan mulut (Andries *et al.* 2014). Karies gigi bersifat kronis dan dalam perkembangannya membutuhkan waktu yang relatif lambat dan secara klinis terlihat kehancuran dari email lebih dari empat tahun (Rezki & Pawarti 2014), sehingga sebagian besar penderita mempunyai potensi mengalami gangguan pada mulut dan gigi seumur hidup, namun penyakit ini sering tidak mendapatkan perhatian dari masyarakat dan perencana program kesehatan, karena jarang membahayakan jiwa (Tampubolon 2005).

Biji pinang (*Areca catechu* L.) mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, dan polifenol yang diketahui berkhasiat sebagai antibakteri (Afni *et al* 2015). Penelitian Nurjana *et al* (2011), menunjukkan bahwa perasan biji pinang (*Areca catechu* L.) memiliki aktivitas terhadap *Streptococcus mutans*, dan penelitian Afni *et al* (2015) menunjukkan ekstrak biji pinang (*Areca catechu* L.) dalam sediaan pasta gigi dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* dengan konsentrasi yang paling besar yaitu 4,5% dengan daya hambat sebesar 11,37 mm dan sediaan tersebut dengan berbagai konsentrasi memiliki mutu fisik yang baik.

Obat kumur yang beredar dipasaran kebanyakan mengandung alkohol. Penggunaan obat kumur dengan kandungan alkohol 25% atau lebih akan meningkatkan resiko timbulnya kanker mulut, tenggorokan, dan faring jika digunakan terus menerus (Sari *et al* 2014). Obat kumur biji pinang dapat menggantikan obat kumur komersial dengan kandungan alkohol yang cukup tinggi. Penelitian ini dibuat sediaan obat kumur dari ekstrak biji pinang (*Areca catechu* L.) sebanyak 4 formula. Pengujian antibakteri terhadap *Streptococcus mutans* dari sediaan obat kumur ekstrak biji pinang (*Areca catechu* L.) menggunakan uji difusi. Uji difusi adalah suatu uji aktivitas



dengan menggunakan cakram atau suatu silinder tidak beralas yang mengandung obat dalam jumlah tertentu diletakkan pada media Agar yang telah ditanami mikroorganisme yang akan berdifusi pada media Agar tersebut. Area jernih yang terbentuk di sekeliling cakram atau silinder mengindikasikan adanya potensi obat dapat membunuh mikroorganisme. Uji mutu fisik sediaan juga dilakukan dengan penelitian. Tujuan dari pengujian ini untuk mengetahui apakah terjadi perubahan secara fisik ataupun kimia selama penyimpanan. Pengujian dilakukan dengan mengamati sediaan obat kumur ekstrak biji pinang (*Areca catechu* L.) dengan parameter bentuk fisik, kejernihan, viskositas dan pH selama 1 bulan. Hasil yang diperoleh berupa sediaan tertentu yang memiliki mutu fisik yang paling baik.

### **K. Hipotesis**

Berdasarkan uraian diatas, maka dapat disusun hipotesis sebagai berikut :

Pertama, sediaan obat kumur (*mouthwash*) ekstrak biji pinang (*Areca catechu* L.) memiliki aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

Kedua, formulasi sediaan obat kumur (*mouthwash*) dengan konsentrasi ekstrak biji pinang (*Areca catechu* L.) yang paling besar menghasilkan sediaan dengan aktivitas antibakteri terhadap *Streptococcus mutans* ATCC 25175 yang paling baik.