

## BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Penelitian Terdahulu

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

Nama	Metode	Hasil
Rega Putri, <i>et al.</i> , (2016)	Menggunakan rancangan <i>Post test only control group design</i> . Sampel dalam penelitian ini yaitu stok bakteri <i>Enterococcus faecalis</i> ATCC 29212. Besar sampel yang diperoleh menggunakan rumus <i>Lemeshow</i> . Metode maserasi dengan menggunakan etanol 96%. Pembuatan formulasi ekstrak kulit nanas dengan konsentrasi 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, 3,125%, 1,56%, dan 0,78% dan uji antibakteri dilakukan dengan metode dilusi.	Ekstrak kulit nanas ( <i>Ananas comosus</i> ) mempunyai daya antibakteri pada konsentrasi 3,125% sebagai Konsentrasi Hambat Minimal (KHM dan konsentrasi 6,25% sebagai Konsentrasi Bunuh Minimal (KBM) terhadap <i>Enterococcus faecalis</i> .
Helfi Nofita, <i>et al.</i> , (2018)	Hasil ekstraksi dengan menggunakan metode maserasi dengan 1 kg gram menggunakan cairan penyari etanol 96% diperoleh bobot ekstrak sebanyak 258,96 gram sehingga rendemennya adalah 11,50%. Pengujian antibakteri dengan metode difusi agar menggunakan media NA. Setelah itu diuji fisik meliputi uji organoleptik, pH, viskositas, dan uji siklus dalam variasi konsentrasi ekstrak 0,78 g, 1,56 g dan 3,12 g.	Ekstrak kulit buah nanas ( <i>Ananas comosus</i> L. Merr) dapat diformulasikan menjadi sediaan <i>mouthwash</i> yang memenuhi persyaratan fisik meliputi uji organoleptis, uji pH dan uji viskositas serta uji stabilitas ( <i>cycling test</i> ). Uji antibakteri menunjukkan penghambatan 1,67 mm, 7,67 mm, 11,33 mm untuk F1, F2, dan F3 masing-masing dengan signifikan berbeda pada $p < 0,05$ . Hasil menunjukkan bahwa F3 memiliki pertumbuhan penghambatan terbesar dan memenuhi persyaratan fisik.
Imraatul, <i>et al.</i> , (2020)	Penulisan ini menggunakan metode <i>studi artikel review</i> .	Ekstrak kulit nanas mengandung senyawa utama yaitu bromealin

---

Sumber pustaka yang digunakan dalam menyusun literatur ini menggunakan buku pedoman dan melalui proses literatur *searching* terkait manfaat ekstrak kulit nanas dan antibakteri. Tahun penerbitan artikel yang digunakan adalah tahun 2009 sampai tahun 2019. Jumlah artikel yang digunakan adalah sebanyak 27 artikel dan flavonoid yang mempunyai potensi sebagai antibakteri.

---

Pada penelitian (Rega Putri, *et al.*, 2016) melanjutkan penelitian mengenai daya anti bakteri ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus* L. Merr) terhadap pertumbuhan bakteri *Enterococcus faecalis*. Bahwa ekstrak kulit nanas (*Ananas comosus*) mempunyai daya antibakteri pada konsentrasi 3,125% sebagai Konsentrasi Hambat Minimal (KHM) dan konsentrasi 6,25% sebagai Konsentrasi Bunuh Minimal (KBM) terhadap *Enterococcus faecalis*. Maka penulis bermaksud untuk melanjutkan meneliti bagaimana aktivitas antibakteri formula sediaan *mouthwash* ekstrak etanol kulit buah nanas (*Ananas comosus* L. Merr) terhadap bakteri *Enterococcus faecalis*. Tujuan penelitian ini mencegah penyakit mulut dikarenakan infeksi bakteri, khususnya bakteri *Entococcus faecalis*. Sehingga salah satu pengobatan herbal sebagai upaya untuk penyembuhan penyakit gigi dan mengurangi perawatan jangka panjang penggunaan antibiotik yang dapat menyebabkan resistensi antibiotik dan memiliki keuntungan efek samping yang lebih sedikit dibandingkan obat kimia. Salah satunya didapatkan dari kulit buah nanas, produksi buah nanas di Indonesia yang terus meningkat tiap tahunnya menghasilkan banyak limbah kulit buah nanas. Pemanfaatan dari kulit buah nanas dapat dijadikan sebagai *mouthwash*, kurangnya pemanfaatan kulit buah nanas yang hanya menjadi limbah mencemari lingkungan dengan baunya yang tidak enak. Hal ini mendorong peneliti untuk melakukan penelitian tentang “Formulasi Sediaan *Mouthwash* Ekstrak Etanol Kulit Buah Nanas (*Ananas Comosus* L. Merr) Dan Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap Bakteri *Enterococcus Faecalis*”.

## B. Landasan Teori

### 1. Tanaman Buah Nanas (*Ananas comosus*. L. Merr)

#### a. Klasifikasi Ilmiah Tanaman Buah Nanas (*Ananas comosus*. L. Merr)



Gambar 2.1 Buah Nanas (*Ananas comosus*. L. Merr)  
( Healthbenefitstimes, 2010 dalam Permatasari, 2014 )

Klasifikasi Tanaman Buah Nanas (*Ananas comosus*. L. Merr) menurut D. Lawal ( 2013 ) adalah sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae* (tumbuh-tumbuhan)

Divisi : *Spermatophyta* (tumbuhan berbiji)

Sub-division : *Angiospermae* (berbiji tertutup)

Kelas : *Dicotyledonae* (tumbuhan berkeping biji dua)

Sub-class : *Magnoliales*

Ordo : *Poales*

Family : *Bromiliaceae*

Genus : *Ananas*

Species : *Ananas comosus* L. Merr

Nanas berasal dari daerah Brazil. Indonesia merupakan negara penghasil nanas terbesar kelima di dunia setelah Thailand, Costa Rica, Brazil, Filipina (UNCTAD, 2016) dan provinsi Lampung sendiri memberikan kontribusi terbesar terhadap produksi nanas di Indonesia (Kementan RI, 2016). Varietas utama yang terdapat di Indonesia

yaitu *Smooth Cayenne* atau yang lebih dikenal sebagai nanas Madu dan *Queen*. Golongan *Spanish* dikembangkan di Kepulauan India Barat, Puerto Riko, Meksiko dan Malaysia. Golongan *Abacaxi* banyak ditanam di Brazilia (Kumalasari, 2011).

b. Morfologi Tanaman Buah Nanas (*Ananas comosus*. L. Merr)

Nanas merupakan tanaman buah yang selalu tersedia sepanjang tahun, tingginya mencapai 50-150 cm, terdapat tunas menyarap pada bagian pangkalnya berkumpul dalam roset akar dan pangkalnya melebar. Daun nanas merupakan daun majemuk yang berbentuk pedang, tebal, panjang 80-120 cm, lebar 2-6 cm, ujung lancip menyerupai duri, tepi berduri tempel yang bengkok ke atas, sisi bawah bersisik putih, berwarna hijau atau hijau kemerahan (Sugeng *et al.*, 2010).

c. Kulit Tanaman Buah Nanas (*Ananas comosus*. L. Merr)

Industri makanan di Indonesia mengolah buah ini menjadi produk baru dan selanjutnya menghasilkan limbah yang menyebabkan masalah lingkungan. Kira-kira, satu berat total buah nanas madu adalah 1050 gram dimana 229 gramnya (21,9%) adalah limbah kulit (Mulyono, 2013). Untuk mengurangi limbah kulit nanas tersebut, pengolahan ke produk yang berharga menggunakan teknik yang ramah lingkungan sangat diperlukan (Saraswaty *et al.*, 2016).



Gambar 2.2 Kulit Nanas (Plur, 2010)

d. Manfaat Tanaman Buah Nanas (*Ananas comosus*. L. Merr)

Winastia (2011) menyatakan nanas juga mengandung serat yang berguna untuk membantu proses pencernaan, menurunkan kolesterol dalam darah dan mengurangi resiko diabetes dan penyakit jantung. Serat dari 150 gram nanas setara dengan separuh dari jeruk. Selain kandungan vitamin dan mineral, nanas juga dijadikan sebagai sumber vitamin C yang bagus.

e. Jenis Tanaman Buah Nanas (*Ananas comosus*. L. Merr)

Berdasarkan habitat tanaman, terutama bentuk daun dan buah dikenal 4 jenis golongan nanas, yaitu (Kumalasari, 2011) :

1. *Cayenne* : Daun halus, ada yang berduri dan ada yang tidak berduri, ukuran buah besar, silindris, mata buah agak datar, berwarna hijau kekuning-kuningan, dan rasanya agak masam.
2. *Queen* : Daun pendek dan berduri tajam, buah berbentuk lonjong mirip kerucut sampai silindris, mata buah menonjol, berwarna kuning kemerah-merahan dan rasanya manis.
3. *Spanish* : Daun panjang kecil, berduri halus sampai kasar, buah bulat dengan mata datar.
4. *Abacaxi* : Daun panjang berduri kasar, buah silindris atau seperti piramida.

f. Kandungan Kimia Tanaman Buah Nanas (*Ananas comosus*. L. Merr)

Kulit nanas banyak mengandung flavonoid dan bromealin (Punbasayakul *et al.*, 2018). Bromealin telah terbukti menunjukkan berbagai aktivitas fibrinolitik, antiedematous, antitrombotik, dan kegiatan anti-inflamasi baik *in vitro* dan *in vivo*. Bromealin juga memiliki sifat antiadhesi yang mencegah bakteri mengikuti reseptor glikoprotein spesifik yang salah satunya ada pada mukosa usus. Oleh karena itu, bromealin dimungkinkan dapat mencegah menempelnya bakteri, sehingga mengerahkan aksi antibakteri (Nc. Praveen dkk, 2014). Flavonoid merupakan salah satu golongan fenol alam yang tersebar luas pada tumbuhan hijau dan mengandung 15 atom karbon dalam inti dasarnya, yang tersusun dalam konfigurasi C6-C3-C6, yaitu dua cincin aromatik yang dihubungkan oleh satuan tiga karbon yang dapat atau tidak dapat membentuk cincin ketiga (Suerni *et al.*, 2013).

Flavonoid dapat menyebabkan penghambatan terhadap sintesis asam nukleat. Selain itu flavonoid juga menghambat metabolisme energi dari bakteri. Oleh karena itu flavonoid merupakan komponen antibakteri yang potensial (Xie *et al.*, 2015). Pada buah nanas memiliki senyawa flavonoid yang bersifat desinfektan dan sangat efektif dalam

menghambat pertumbuhan bakteri gram positif karena flavonoid bersifat polar sehingga lebih mudah menembus lapisan peptidoglikan yang juga bersifat polar pada bakteri gram positif daripada lapisan lipid yang non polar. Pada dinding sel bakteri gram positif mengandung polisakarida (asam trikoat) yang merupakan polimer larut dalam air, yang berfungsi sebagai transfer ion positif untuk keluar masuk. Sifat larut itulah yang menunjukkan bahwa dinding sel gram positif bersifat lebih polar. Setelah masuk, flavonoid segera bekerja menghancurkan bakteri dengan cara mendenaturasi protein yang dapat menyebabkan aktifitas metabolisme. Sel bakteri berhenti karena semua aktifitas metabolisme sel bakteri dikatalisis oleh suatu enzim yang merupakan protein. Berhentinya aktifitas metabolisme ini akan mengakibatkan kematian sel bakteri (Suerni *et al.*, 2013).

Kulit buah nanas mengandung senyawa antibakteri lain yaitu tanin, saponin, steroid, fenol, iodium dan klor. (Yeragamreddy *et al.*, 2013) :

Tabel 2.2 Kandungan Kimia Tanaman Buah Nanas (*Ananas comosus*. L. Merr) (Yeragamreddy *et al.*, 2013)

Komponen Fitokimia	Nanas
Flavonoid	+
Bromealin	+
Tanin	+
Saponin	+
Iodium	+
Klor	+
Terpenoid	+
Steroid	+
Fenol	+

## 2. Bakteri *Enterococcus faecalis*

a. Klasifikasi bakteri *Enterococcus faecalis* adalah sebagai berikut (Lebreton *et al.*, 2014) :

Domain : *Bacteria*

Kingdom : *Eubacteria*

Filum : *Firmicutees*

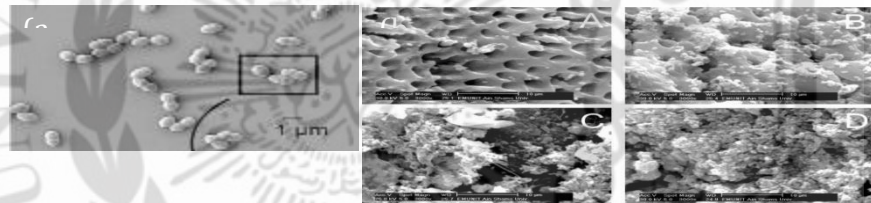
Klas : *Bacilli*

Ordo : *Lactobacillales*

Famili : *Enterococcaceae*

Genus : *Enterococcus*

Spesies : *Enterococcus faecalis*



Gambar. 2.3. (a) Koloni *Enterococcus faecalis* dengan *scanning electron microscope* (SEM) (b) Koloni *Enterococcus faecalis* dengan *scanning electron microscope* membentuk biofilm pada dentin saluran akar (Biaggini *et al.*, 2017)

b. Morfologi bakteri *Enterococcus faecalis*

*Enterococcus faecalis* adalah bakteri fakultatif anaerob gram positif yang berbentuk kokus, dapat tumbuh dengan ada atau tidaknya oksigen dan merupakan flora normal pada manusia yang biasanya terdapat pada rongga mulut, saluran gastrointestinal dan saluran vagina. Bakteri ini dapat menginfeksi saluran urinaria, pembuluh darah, endokardium, lambung, saluran empedu, luka bakar, dan lain- lain. Bakteri ini tidak membentuk spora, berbentuk ovoid dengan diameter 0,5-1 µm, tampak sebagai kokus tunggal, berpasangan atau berbentuk rantai pendek dan permukaan koloni pada agar darah berbentuk bulat dan halus (Mulyawati, 2011).

*Enterococcus faecalis* merupakan bakteri yang paling resisten yang dapat dideteksi pada infeksi saluran akar. Pada gigi dengan periodontitis apikalis, *Enterococcus faecalis* ditemukan pada 71% kasus. Bakteri ini bertanggung jawab pada 80-90% infeksi saluran akar yang biasanya merupakan satu-satunya spesies *Enterococcus* yang diisolasi dari saluran akar pasca perawatan. *Enterococcus faecalis* menginvasi tubuli dentinalis lebih cepat daripada bakteri patogen endodontik lainnya dan dapat bertahan hidup di dalam tubuli dentinalis cukup lama. *Enterococcus faecalis* mampu bertahan hidup dalam kondisi lingkungan yang ekstrim maupun kondisi dengan suplai nutrisi yang sangat sedikit (Dammaschke *et al*, 2013).

Dinding sel bakteri *Enterococcus faecalis* terdiri dari peptidoglikan, polimer anion (*teichoic acid*), dan protein. Peptidoglikan dan polimer anion menyusun hampir 90% dari berat dinding sel, sedangkan sisanya disusun oleh protein (Hancock *et al.*, 2014). Peptidoglikan merupakan makromolekul utama yang terlibat dalam penentuan bentuk sel dan pemeliharannya. Zat ini juga berguna sebagai lapisan pelindung dari kerusakan oleh tekanan osmotik sitoplasma yang tinggi (Nurdin *et al.*, 2011).

c. Faktor – faktor virulensi :

*Enterococcus faecalis* dapat berkolonisasi dalam saluran akar dan bertahan tanpa bantuan dari bakteri lain. Bakteri ini mengkontaminasi saluran akar dan membentuk koloni di permukaan dentin dengan bantuan LTA, sedangkan AS dan surface adhesin lainnya berperan pada perlekatan di kolagen. *Cytolysin*, AS-48 dan bacteriosin menghambat pertumbuhan bakteri lain. Hal ini menjelaskan rendahnya jumlah bakteri lain pada infeksi saluran akar yang resisten sehingga *Enterococcus faecalis* menjadi mikroorganisme dominan pada saluran akar. (Kayaoglu *et al.*, 2004)

*Enterococcus faecalis* memiliki sejumlah faktor virulensi yang membuatnya sangat invasif. Faktor-faktor virulensi yang dimiliki *Enterococcus faecalis* antara lain *haemolysin*, *gelatinase*, *surface*

*adhesins Enterococcal Surface Protein (ESP), extracellular superoxide, aggregation substance (AS), sex pheromones, lipoteichoic acid (LTA), hyaluronidase, bacteriosin dan cytolysin toxin.* Faktor-faktor virulensi tersebut menyebabkan bakteri ini memiliki kemampuan untuk melekat dan berkolonisasi pada host, dapat bersaing dengan bakteri lain, resisten terhadap mekanisme pertahanan host, resisten terhadap antimikroba, menghasilkan perubahan patogen baik secara langsung melalui produksi toksin atau secara tidak langsung melalui rangsangan terhadap mediator inflamasi. *Enterococcus faecalis* resisten terhadap banyak antibiotik spektrum luas. Resistensi dari *Enterococcus faecalis* terhadap antimikroba diperoleh secara intrinsik maupun *acquired* (didapat) melalui transfer gen. Resistensi *acquired* diperoleh dari mutasi DNA atau dapat juga dari gen yang baru melalui transfer plasmid dan transposons. Selain itu, adanya mekanisme yang mempertahankan level pH di dalam sitoplasma tetap optimal menyebabkan bakteri tersebut juga resisten terhadap antimikroba kalsium hidroksida. *Enterococcus faecalis* akan menjaga homeostasis melalui pH internal yang berfungsi untuk menjaga agar enzim dan protein berfungsi normal. Prinsip homeostasis terdiri dari dua komponen, yaitu fungsi pasif dan aktif. Fungsi pasif terdiri dari permeabilitas membran yang rendah dan kemampuan buffer sitoplasma. Sedangkan mekanisme aktif melalui kontrol transport kation (kalium, natrium dan proton) melalui membran sel. Pada lingkungan asam, sistem antiport kation akan meningkatkan pH internal dengan keluarnya proton melalui membran sel. Pada keadaan basa kation/proton akan dipompa ke dalam sel agar pH internal lebih rendah. Fungsi pompa proton intraseluler merupakan faktor utama dari resistensi *Enterococcus faecalis* terhadap pH (Nurdin *et al.*, 2011).

#### d. Pertumbuhan dan Metabolisme

Komponen kunci metabolisme dari sebagian besar *Eubacteri* yaitu metabolisme karbohidrat heksosa dan pentosa. Fermentasi karbohidrat oleh *enterococci* memungkinkan genus ini berkembang di lingkungan yang beragam. Ada sedikitnya 13 gula dimetabolisme oleh semua spesies

*Enterococcus*. Sumber karbohidrat tidak hanya terdiri dari beragam monomer, tapi juga banyak polimer karbohidrat alami. Metabolisme dari beragam karbohidrat membuat *Enterococci* memiliki keunggulan kuat dalam menguasai lingkungan yang kompetitif. Metabolisme gliserol juga sangat penting sebagai jalur untuk sintesis lipid dan (*lipo*) *teichoic acid* pada banyak bakteri Gram positif, termasuk *Enterococcus faecalis*. Gliserol juga bisa menjadi sumber karbon atau energi untuk beberapa bakteri patogen, seperti *Listeria monocytogenes*. *L. monocytogenes* menggunakan enzim gliserol-catabolizing untuk pertumbuhan intraselular. Studi tentang *Mycoplasma sp.*, bakteri yang disesuaikan dengan kehidupan di dalam *host eukariotik* masih mengandalkan beberapa sumber karbon, termasuk gliserol (Ramsey *et al.*, 2014).

### 3. Antibakteri

Antibakteri adalah zat yang memiliki sifat membunuh bakteri (*toksik*), terutama bakteri merugikan manusia yang biasanya menyebabkan infeksi. Zat atau agen yang digunakan sebelumnya ditentukan harus bersifat toksisitas selektif, yaitu suatu zat berbahaya bagi bakteri atau parasit tetapi tidak membahayakan inang (*host*). Toksisitas selektif bersifat relatif, yaitu suatu zat (obat) pada konsentrasi tertentu dapat ditoleransi oleh *host* yang dapat merusak bakteri. Berdasarkan sifat toksisitas selektif maka sifat antibakteri terbagi menjadi 2, yaitu *bakteriostatik* (menghambat pertumbuhan bakteri) dan *bakterisidal* (membunuh bakteri). Konsentrasi minimal yang diperlukan untuk menghambat pertumbuhan bakteri dikenal sebagai Kadar Hambat Minimal (KHM), sedangkan konsentrasi minimal yang diperlukan untuk membunuh mikroba disebut dengan Kadar Bunuh Minimal (KBM). Faktor-faktor yang mempengaruhi aktivitas antibakteri diantaranya adalah pH lingkungan, komponen perbenihan bakteri, stabilitas zat aktif, besarnya inokulum, lamanya inkubasi dan aktifitas metabolik bakteri (Suwandi, 2012).

#### **4. Simplisia**

Simplisia adalah bahan alam yang telah dikeringkan yang digunakan untuk pengobatan dan belum mengalami pengolahan, kecuali dinyatakan lain suhu pengeringan tidak lebih dari 60°C (BPOM, 2014).

#### **5. Metode Ekstraksi**

Maserasi merupakan metode ekstraksi dengan proses perendaman bahan dengan pelarut yang sesuai dengan senyawa aktif yang akan diambil dengan pemanasan rendah atau tanpa adanya proses pemanasan. Faktor-faktor yang mempengaruhi ekstraksi antara lain waktu, suhu, jenis pelarut, perbandingan bahan dan pelarut, dan ukuran partikel. Senyawa aktif saponin yang terkandung pada daun bidara akan lebih banyak dihasilkan jika diekstraksi menggunakan pelarut metanol, karena metanol bersifat polar sehingga akan lebih mudah larut dibandingkan pelarut lain (Suharto *et al.*, 2016).

Ekstraksi dengan metode maserasi memiliki kelebihan yaitu terjaminnya zat aktif yang diekstrak tidak akan rusak (Pratiwi, 2010). Pada saat proses perendaman bahan akan terjadi pemecahan dinding sel dan membran sel yang diakibatkan oleh perbedaan tekanan antara luar sel dengan bagian dalam sel sehingga metabolit sekunder yang ada dalam sitoplasma akan pecah dan terlarut pada pelarut organik yang digunakan (Novitasari *et al.*, 2016). Faktor lain yang perlu diperhatikan dalam proses ekstraksi yaitu waktu maserasi. Semakin lama waktu maserasi yang diberikan maka semakin lama kontak antara pelarut dengan bahan yang akan memperbanyak jumlah sel yang pecah dan bahan aktif yang terlarut (Wahyuni *et al.*, 2015). Kondisi ini akan terus berlanjut hingga tercapai kondisi kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam bahan dengan konsentrasi senyawa pada pelarut. (Yulianingtyas *et al.*, 2016).

#### **6. Kromatografi Gas**

Kromatografi gas merupakan metode yang dinamis untuk pengesahan dan deteksi senyawa-senyawa yang mudah menguap serta stabil pada pemanasan tinggi secara kualitatif dan kuantitatif (Bintang, 2010). Analisis kuantitatif secara kromatografi gas pada penelitian ini menggunakan metode

standar internal. Standar internal yang digunakan dalam analisis larutan standar yaitu n-propanol. N-propanol mempunyai struktur kimia dan sifat-sifat fisika yang hampir sama dengan etanol. Standar internal digunakan dalam analisis kromatogram karena fluktuasi parameter-parameter instrumental dapat mempengaruhi keakuratan dalam analisis (Riyanto, 2013). Etanol dan n-propanol memiliki waktu retensi yang berdekatan. Hal ini sesuai dengan penelitian Sudhaker *et al.*, (2016) bahwa penggunaan n-propanol sebagai standar internal baik untuk penentuan etanol dan metanol dengan GC-FID. Kromatogram dari metode preparasi tidak menunjukkan adanya pengotor yang ikut dalam analisis menggunakan KG. Metode analisis dinyatakan memiliki selektifitas yang tinggi ditunjukkan dengan kromatogram yang dihasilkan tidak terdapat *peak* lain di sekitar waktu retensi etanol, dan *n*-propanol.

Uji linearitas dilakukan dengan menginjeksikan larutan standar etanol sebanyak 1,0 µL. Data yang diperoleh berupa luas puncak yang dibuat persamaan regresi linear  $y = bx + a$  dan ditentukan koefisien relasinya sebesar  $> 0,997$ , maka metode tersebut memenuhi parameter linearitas (Handayani *et al*, 2012). Uji akurasi dilakukan dengan metode perolehan kembali (%Recovery) yaitu dengan menambahkan larutan standar (*spike*) etanol ke dalam sampel sebelum dipreparasi. Dilakukan juga uji sampel tanpa penambahan *spike*. Uji presisi dilakukan secara *repeatability* yaitu keseksamaan metode dilakukan berulang kali oleh analis yang sama pada kondisi sama dan waktu yang singkat. Preparasi sampel dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan, lalu sampel diinjeksikan ke KG. Data hasil kromatogram dihitung simpangan bakunya.

## 7. Mouthwash

### a. Definisi Mouthwash

*Mouthwash* adalah konsentrasi encer larutan antibakteri yang digunakan untuk melawan mikroba oral, melawan infeksi oral, pembersih, untuk menghilangkan bau mulut segar dan antiseptik. *Mouthwash* berperan penting dalam kebersihan mulut seorang individu, *mouthwash* membantu untuk meringankan gejala gingivitis, gusi

meradang dan juga bisa diandalkan untuk merusak bakteri patogen. (Banu *et al.*, 2016). Berdasarkan penelitian, penggunaan *mouthwash* efektif mengurangi jumlah bakteri patogen di dalam mulut, menjaga mulut tetap lembut dan dapat menghilangkan benda asing dalam mulut (Shin *et al.*, 2018). Keunggulan penggunaan *mouthwash* salah satunya yaitu mampu menghambat pembentukan plak gigi secara cepat dan mudah (Inna *et al.*, 2010).

b. Komponen Formulasi Sediaan *Mouthwash*

1. Surfaktan

Macam - macam surfaktan yang sering digunakan dalam sediaan farmasi antara lain (Yuniarsih, 2017) :

- a) Anionik, yaitu surfaktan yang bagian alkilnya terikat pada suatu anion, contohnya *Alkyl benzene Sulfonate (ABS)*, *Linear Alkyl Sulfonate (LAS)*, *Alpha Olein Sulfonate (AOS)*
- b) Kationik yaitu surfaktan yang bagian alkilnya terikat pada suatu kation, contohnya garam ammonium
- c) Nonionik yaitu surfaktan yang bagian alkilnya tidak bermuatan, contoh ester gliserin asam lemak, ester sukrosa asam lemak
- d) Amfoter yaitu surfaktan yang bagian alkilnya mempunyai muatan positif dan negatif, contohnya surfaktan yang mengandung asam amino.

2. Flavour

Pemberi rasa dimaksudkan untuk menutupi rasa obat yang tidak diinginkan. Surfaktan, menghilangkan plak gigi dan bahan lain. Bahan tambahan yang digunakan untuk menyegarkan nafas. (Nurhadi, 2015)

3. Pelarut

Biasanya digunakan air dan alkohol untuk melarutkan bahan aktif, bahan tambahan, menambah rasa, dan memperlama masa penyimpanan. (Nurhadi, 2015)

#### 4. Pemanis

Pemanis digunakan untuk memberikan rasa manis pada suatu sediaan obat. Bahan pemanis biasanya atau tidak selamanya digunakan dalam obat kumur. Pemanis terbagi 2 (dua) yaitu pemanis alami seperti sukrosa, manitol, glyserin, caramel, sorbitol, dan pemanis buatan (*sintetik*) seperti sodium sakarin dan sodium siklamat. (Yuniarsih, 2017)

#### 5. Pengawet

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor : 033 tahun 2012 tentang Bahan Tambah Pangan, pengawet adalah bahan tambahan pangan untuk mencegah atau menghambat fermentasi, pengasaman atau peruraian lain terhadap pangan yang disebabkan oleh mikroorganisme. Bahan pengawet yang diijinkan untuk makanan antara lain asam benzoat dan garam Na-benzoat, K-benzoat, asam propionat, asam sorbat dan garamnya. Dosis yang diperbolehkan bervariasi tergantung sifat produk. (Wariyah, 2013)

#### 6. *Wetting agent*

Agen pembasah (*wetting agent*) didefinisikan sebagai senyawa yang mempunyai aktifitas permukaan (*surface active agent*) sehingga dapat menurunkan tegangan permukaan (*surface tension*) antara udara – cairan dan cairan – cairan yang terdapat dalam suatu sistem. (Yuniarsih, 2017)

- c. Karakteristik obat kumur yang ideal yaitu (Mitsui, 1997) :
  - 1. Membasmi kuman yang menyebabkan gangguan kesehatan mulut dan gigi
- d. Pada dasarnya, di luar fungsi penyegar, obat kumur juga berfungsi :
  - 1. Mencegah terjadinya pengumpulan plak.
  - 2. Mencegah terjadinya gingivitis, mencegah dan mengobati sariawan.
  - 3. Mengobati candidiasis (pada obat kumur yang mengandung

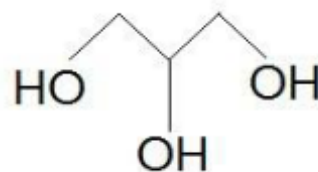
Klorheksidin).

4. Membantu penyembuhan gusi setelah operasi oral.
  5. Menghilangkan sakit akibat tumbuhnya gigi.
  6. Mencegah atau mengurangi sakit akibat inflamasi.
- e. Tipe – tipe obat kumur, yaitu:
1. Berdasarkan cara penggunaan, yaitu secara langsung digunakan (dalam bentuk larutan), terkonsentrasi dan jenis bubuk yang harus dilarutkan terlebih dulu dengan pelarut yang sesuai (Mitsui, 1997).
  2. Berdasarkan khasiat (Rieger, 2001).
    - a) Antibakteri
    - b) Fluorida, yang membantu memperkuat enamel gigi
    - c) Kosmetik, yang dapat menyegarkan nafas
    - d) Prebrushing rinses, yang berfungsi untuk melepaskan plak dari gigi agar lebih mudah dibersihkan dengan sikat gigi dan pasta gigi.

f. Fungsi Komponen Formulasi Sediaan *Mouthwash*

1. Gliserin

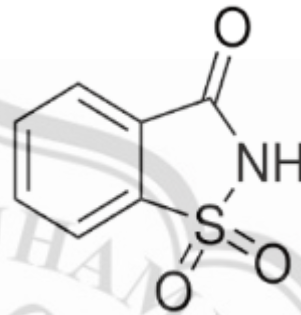
Penggunaan gliserin pada formulasi ini adalah untuk meningkatkan kelarutan dari ekstrak yang tidak larut dan sempurna dalam air, humektan seperti gliserin digunakan 5-20% pada obat kumur untuk memberikan sensasi tertentu di mulut. Humektan berfungsi menjaga bahan-bahan obat kumur agar tidak menguap ke udara (Handayani *et al.*, 2017).



Gambar 2.4 Struktur Gliserin (Rowe *et al.*, 2009)

## 2. Natrium sakarin

Penggunaan natrium sakarin dalam formulasi ini digunakan sebagai bahan pemanis untuk memberikan rasa manis pada obat kumur. (Justicia *et al.*, 2017).



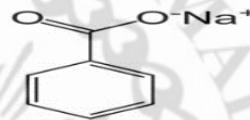
Gambar 2.5 Struktur Natrium Sakarin (diolah menggunakan MarvinSketch)

## 3. Natrium Benzoat

Natrium benzoat berupa granula atau serbuk berwarna putih, tidak berbau dan stabil di udara. Mudah larut dalam air dan agak sukar larut dalam etanol. Kelarutan dalam air pada suhu 25°C sebesar 660g/l dengan bentuk yang aktif sebagai pengawet sebesar 84.7% pada range pH 4. Menurut ( BPOM No.36 tahun 2013 ) konsentrasi yang di perbolehkan untuk minuman sari buah adalah sebesar 0-600 mg/kg. Penggunaan natrium benzoat digunakan sebagai pengawet agar obat kumur dapat disimpan dalam waktu yang lama. (Justicia dkk, 2017). Menurut ( PERMENKES No.33 Tahun 2012 dan EFSA (*European Food Safety Authority*, 2013 ) Natrium Benzoat dinyatakan aman apabila digunakan sebagai Bahan Tambahan Makanan *Preservative*. Bukti yang menunjukkan, Natrium Benzoat mempunyai toksisitas sangat rendah terhadap hewan maupun manusia, hingga saat ini Na benzoat dipandang tidak memiliki efek teratogenik (menyebabkan cacat bawaan) jika dikonsumsi dan tidak mempunyai efek karsinogenik. ( Maylina Khurniyati *et al.*, 2015 )

Natrium Benzoat juga sebagai pendapar pH pada formulasi sediaan mouthwash (Sari R Kono *et al.*, 2018).

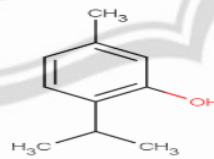
Natrium benzoat merupakan salah satu contoh pengawet makanan atau minuman yang lebih efektif digunakan dalam minuman yang asam sehingga banyak digunakan sebagai pengawet di dalam sari buah-buahan. Natrium benzoat sangat efektif digunakan pada makanan yang memiliki pH berkisar antara 2,5 sampai 4,0 dan dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Pemakaian natrium benzoat dalam bahan pangan sesuai dengan Surat keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No 722/Menkes /Per/IX/88 tidak boleh melebihi dosis 1 g/kg adonan. (Salfauqi Nurman *et al.*, 2018)



Gambar 2.6 Struktur Natrium Benzoat (diolah menggunakan MarvinSketch)

#### 4. *Pippermint oil*

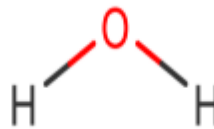
Penambahan *pippermint oil* pada formulasi ini karena pippermint oil memiliki aroma dan rasa yang segar dan sedikit pedas di mulut, sehingga dapat meningkatkan sensasi di mulut pada saat obat kumur digunakan. (Nani Suryani, *et al.*, 2019)



Gambar 2.7 Struktur Minyak peppermint (diolah menggunakan MarvinSketch)

#### 5. Akuades

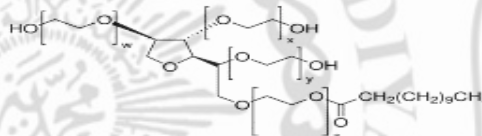
Penggunaan akuades dalam formulasi ini digunakan sebagai bahan pelarut. ( Helifi Nofita, *et al.*, 2018 )



Gambar 2.8 Akuades (Rowe *et al.*, 2009)

#### 6. Tween 80

Tween 80 merupakan surfaktan non-ionik berwujud cair, berwarna kekuningan, dan larut dalam air, tween 80 digunakan sebagai peningkatan kelarutan. Kegunaan tween 80 sebagai emulgator, zat pembasah, dan peningkat kelarutan (Rowe, 2009). Penggunaan tween 80 yang berfungsi sebagai emulgator dalam larutan akan menyebabkan turunnya tegangan permukaan larutan. Setelah mencapai konsentrasi tertentu, tegangan permukaan akan konstan walau konsentrasi emulgator ditingkatkan (Justicia dkk, 2017)



Gambar 2.9 Tween 80 (diolah menggunakan MarvinSketch)

#### g. Evaluasi Sediaan *Mouthwash*

Evaluasi sediaan *mouthwash* dilakukan untuk mengetahui kestabilan dari suatu sediaan larutan selama waktu penyimpanan tertentu dengan tujuan agar mengetahui kelayakan dari sediaan *mouthwash* yang dibuat. Evaluasi ini dapat dilakukan melalui pengamatan secara organoleptis (rasa, bau, warna, dan kejernihan), pengamatan secara fisika viskositas, *cycling test*, uji bobot jenis, stabilitas sediaan dan pengamatan secara kimia (pengukuran pH), dan uji aktivitas antibakteri. (Martin, 1993)

#### h. Evaluasi stabilitas sediaan *moutwash*

##### 1. Uji Organoleptis

Pada pengujian organoleptik dilakukan pengamatan bau, warna dan bentuk sediaan. Sediaan obat kumur yang dibuat memiliki bentuk cair yang merupakan karakteristik dari obat kumur pada umumnya. (Martin, 1993)

## 2. Pemeriksaan pH

Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH meter. pH dari sediaan harus dengan pH mulut yaitu 6-7. Hal ini dimaksudkan agar obat kumur tersebut tidak bersifat asam karena dapat menyebabkan korosif pada gigi atau jika bersifat basa dapat mengganggu pengecapan. (Martin, 1993)

## 3. Uji Bobot Jenis

Parameter bobot jenis adalah masa persatuan volume pada suhu kamar tertentu (25°C) yang ditentukan dengan alat khusus, piknometer. (Martin, 1993)

## 4. Uji Viskositas

Menggunakan *viskometer brookfield*, Viskositas dapat dinyatakan sebagai tahanan aliran fluida yang merupakan gesekan antara molekul-molekul cairan satu dengan yang lain. Suatu jenis cairan yang mudah mengalir, dapat dikatakan memiliki viskositas yang rendah, dan sebaliknya bahan yang sulit mengalir dikatakan memiliki viskositas yang tinggi (Samdara, 2008). Alat ukur yang digunakan untuk menentukan kekentalan (viskositas) suatu zat cair adalah viskometer. Alat ukur kekentalan ini dapat mengukur tingkat kekentalan suatu zat cair dengan akurat dan spesifik sesuai dengan standar yang telah ditentukan. (Sutiah, *et al.*, 2008)

## 5. Uji Stabilitas Fisik Sediaan

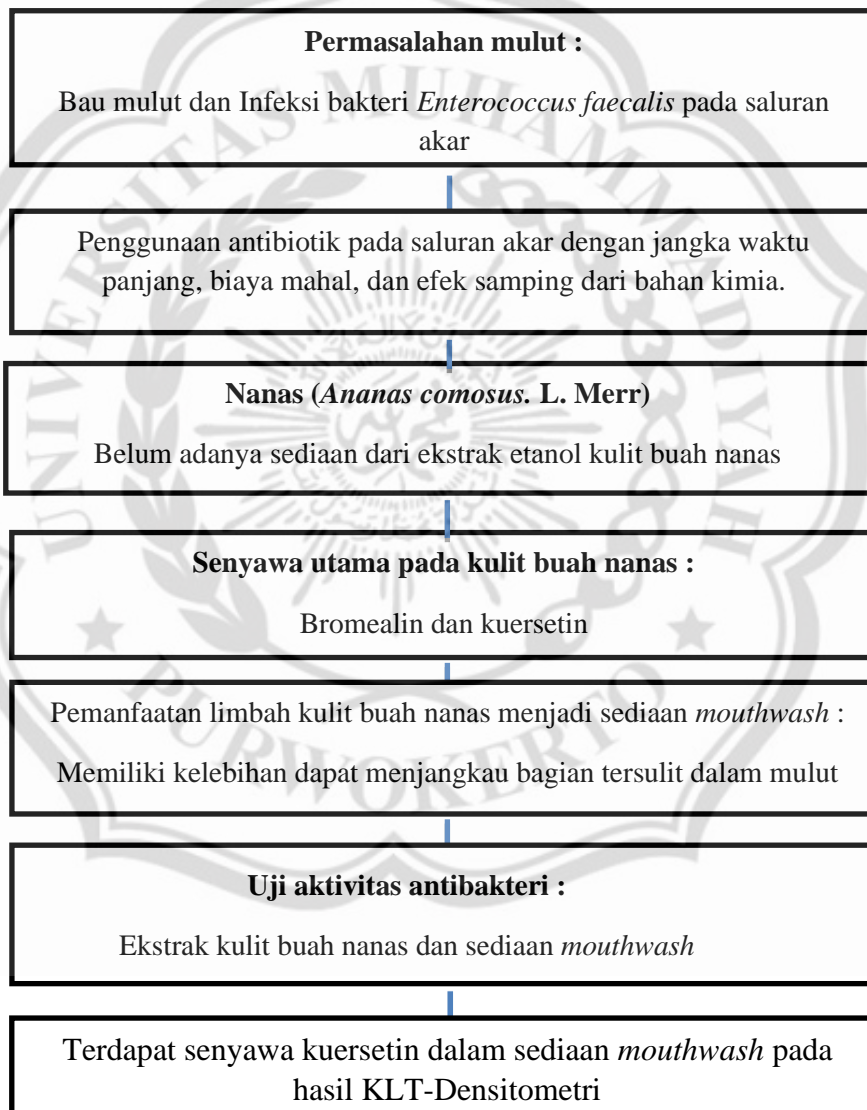
Stabilitas diartikan bahwa sediaan obat yang disimpan dalam kondisi penyimpanan tertentu di dalam kemasan penyimpanan dan pengangkutannya tidak menunjukkan perubahan sama sekali atau berubah dalam batas-batas yang diperbolehkan. Faktor yang menyebabkan ketidakstabilan sediaan obat dapat dikelompokkan menjadi dua. Pertama adalah kecocokan bahan aktif dan bahan pembantunya sendiri yang dihasilkan oleh bangun kimiawi dan kimia-fisikanya. Kedua adalah faktor luar seperti suhu, kelembapan udara dan cahaya yang dapat menginduksi atau mempercepat jalannya reaksi. Hal penting lainnya adalah kemasan, jika digunakan wadah yang terbuat

dari bahan sintesis (Vogt, 1995). Uji ini dilakukan dengan tujuan dapat mengetahui kestabilan sediaan yang dibuat. (Martin, 1993)

## 8. KLT-Densitometri

Menurut penelitian (Imraatul *et al.*, 2020) ekstrak kulit nanas mengandung senyawa utama yaitu bromealin dan flavonoid yang mempunyai potensi sebagai antibakteri. Ekstrak kulit nanas memiliki aktivitas antibakteri yang lebih kuat terhadap gram positif.

### C. Kerangka Konsep



### D. Hipotesis

Ekstrak etanol kulit buah nanas (*Ananas comosus*. L. Merr) yang digunakan terdapat senyawa volatile dapat menghasilkan produk *mouthwash* dengan sifat fisik *mouthwash* yang baik, memiliki profil kromatografi yang baik, dan

memilik daya antibakteri yang baik sehingga dapat menjadi salah satu pemanfaatan limbah kulit nanas dan dapat sebagai alternatif mengurangi resistensi antibiotik pada saluran akar terhadap bakteri *Enterococcus faecalis*.

