

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Buah Apel Manalagi (*Pyrus malus var. sylvestris L.*)

1. Sistem tanaman buah apel manalagi



Gambar 1. Buah Apel Manalagi (*Pyrus malus var. sylvestris L.*) (Hambat *et al.*, 2016)

Menurut Anggita (2017), *Natural Resource and Conservation Service, United State Department of Agricultural (USDA)* mendefinisikan kedudukan taksonomi apel manalagi adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Sub kingdom	: Tracheobionta
Super Divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Sub Kelas	: Rosidae
Ordo	: Rosales
Famili	: Rosaceae
Genus	: <i>Malus</i>
Spesies	: <i>Malus sylvestris</i>

2. Nama daerah

Apel malang (Jawa), apel batu (Sumatra), apel hijau (Kalimantan).

3. Nama asing

Tanaman apel manalagi berasal dari Asia tengah dan berkembang sampai ke Eropa, dalam bahasa asing disebut sebagai *Apple*.

4. Morfologi tanaman buah apel manalagi

Tanaman buah apel adalah tanaman semak yang berakar tunggang dengan tinggi 2-10 meter. Ciri-ciri daun pada tanaman buah apel yaitu berdaun tunggal, berbulu kasar dan melingkar di sepanjang cabang pohon dengan bentuk daun yang lonjong berwarna hijau muda

dan ujung meruncing. Batang pada tanaman apel yaitu berkayu keras dan tebal, warna buah batang coklat muda hingga cokelat kekuningan. Bunga apel memiliki benang sari, putik, dan kelopak dan berbentuk tunggal atau berkelompok dengan penyerbukan silang. Buah apel memiliki bentuk bulat sampai lonjong, pada bagian atas buah berlekuk dangkal, buah bertekstur kasar dan tebal, pori-pori buah kasar dan renggang, warna kulit yang dimiliki buah apel hijau kemerahan, hijau kekuningan, hijau berbintik (Adrianto, 1994).

5. Khasiat tanaman

Tanaman buah apel manalagi (*Pyrus malus var. sylvestris L.*) dikenal oleh masyarakat dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan masyarakat, selain untuk dikonsumsi, apel juga dapat digunakan untuk menurunkan kadar kolesterol, menurunkan tekanan darah, mengurangi nafsu makan, menstabilkan gula darah, mematikan virus, menaikkan hdl, memberi kesehatan urat saraf, memperlancar pencernaan, dapat digunakan menjadi obat jantung yang baik dan obat anti kanker (Rizqi *et al.*, 2015).

6. Kandungan kimia buah apel manalagi

Buah apel manalagi mempunyai kandungan yang terdiri dari senyawa polifenol (katekin, kuersetin, dan asam klorogenik), tannin, alkaloid dan flavonoid. Kandungan zat aktif yang terdapat pada buah apel manalagi dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri (Khoiroh *et al.*, 2018). Ekstrak buah apel manalagi juga telah diteliti mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa* (Nutrition *et al.*, 2018).

6.1 Flavonoid. Flavonoid adalah senyawa yang mempunyai efek seperti efek anti tumor, antioksidan, anti radang, anti virus dan antibakteri. Tumbuhan yang mensintesis flavonoid sebagai suatu senyawa yang digunakan sebagai sistem respon dan pertahanannya terhadap mikroorganisme patogen yang dapat menginfeksi, maka tidak heran jika senyawa flavonoid efektif menjadi senyawa antimikroba bagi beberapa mikroorganisme (Gibbs, 2013).

6.2 Polifenol. Polifenol adalah zat warna yang dihasilkan tubuhan secara alami memberikan warna pada buah, bunga, dan kayu. Polifenol banyak ditemukan pada tumbuhan pada senyawa dengan bentuk glikosida polar dan dalam pelarut yang polar memudahkannya untuk terlarut. Mekanisme kerja polifenol yaitu sebagai agen antibakteri bertugas menjadi toksin pada sitoplasma, penembusannya

pada dinding sel mengakibatkan kerusakan dinding serta dapat mengakibatkan pengendapan protein pada sel bakteri. Polifenol memicu rusaknya sel bakteri, dengan mendenaturasi protein, mengganggu kerja enzim dengan menginaktivkan aktivitasnya, dan dapat mengakibatkan kebocoran pada sel (Rosidah *et al.*, 2014). Katekin adalah salah satu turunan dari polifenol. Katekin adalah senyawa yang bisa ditemukan pada tumbuhan berkayu dan senyawa yang berwarna (Anjarsari, 2016).

6.3 Tanin. Tanin adalah metabolit sekunder dan senyawa aktif yang diketahui memiliki aktivitas seperti antibakteri. Tanin memiliki mekanisme kerja sebagai antibakteri yaitu dengan menyebabkan sel bakteri menjadi rusak sebab mempunyai target kerja pada dinding sel bakteri yaitu dinding polipeptida sehingga proses pada pembentukan dinding sel menjadi terhambat dan prosesnya kurang sempurna dan menjadi sebab kematian dari sel bakteri (Sapara *et al.*, 2016).

6.4 Saponin. Saponin adalah golongan senyawa dari suatu bahan alam yang memiliki karakteristik mampu menurunkan tegangan pada pemukaan serta bersifat ampifilik. Kandungan sabun dalam senyawa ini mampu merusak ikatan hidrogen yang terdapat dalam unsur air sehingga mampu menurunkan tegangan pada permukaannya. Saponin sebagai antibakteri bekerja dengan menurunkan tegangan permukaan, hal ini mengakibatkan terjadinya kenaikan permeabilitas cairan dan senyawa intraseluler sel akan keluar mengakibatkan kebocoran sel maka sel akan mengalami proses lisis (Ngajow *et al.*, 2013).

6.5 Alkaloid. Alkaloid adalah yang memiliki khasiat seperti antibakteri. Alkaloid bekerja dengan mekanisme melalukan penghambatan pada penyusunan komponen peptidoglikan dari bakteri, tidak terjadinya proses sintesis akan mengakibatkan lapisan dinding sel tidak terbentuk secara sempurna dan mengakibatkan kematian pada sel (Sapara *et al.*, 2016).

Tabel 1. Kandungan komponen buah apel manalagi (Khurniyati *et al.*, 2015).

Komponen	Apel manalagi
Total gula (%)	8,29
Total asam (%)	0,32
Mh	4,62
Vitamin (mg/100g)	7,43

B. Simplisia

1. Definisi simplisia

Simplisia adalah obat yang belum menjalani pengolahan apapun yang terbuat dari bahan obat alami, selain dinyatakan berbeda, dengan wujud bahan yang dikeringkan (Depkes RI, 1995).

Simplisia nabati merupakan simplisia dengan wujud tanaman yang masih lengkap, eksudat tanaman atau bagian tubuh. Simplisia hewani merupakan jenis simplisia hewan atau suatu bagian dari zat hewan yang bermanfaat, diperoleh dari hewan dan belum berwujud sebagai senyawa kimia yang murni. Simplisia pelikan merupakan suatu simplisia dari bahan mineral yang belum mengalami pengolahan atau diolah secara sederhana dan belum berbentuk sebagai zat kimia yang murni (MMI, 1995).

2. Pengumpulan simplisia

Pengumpulan simplisia harus memperhatikan kondisi khusus, seperti masa panen, galur, bagian waktu dipanennya suatu tanaman, dan lingkungan tumbuh dari tanaman tersebut. Waktu panen buah apel manalagi pada umur 4,5-5 bulan, warna hijau kemerahan yang memiliki kandungan kandungan asam 0, 22 %, glukosa dari daging buah sebesar 37, 2 mg/g, fruktosa dari daging buah sebesar 45 mg/g, sukrosa dari daing buah sebesar 45,4 mg/g, pH pada cairan buah sebesar 4,65, vitamin C 7,43/100 g (Muchlisun, 2015).

3. Sortasi basah

Sortasi basah dilakukan untuk memisahkan bahan-bahan asing atau kotoran-kotoran dari bahan simplisia agar tidak ada yang ikut terbawa atau tertinggal pada saat proses penggerjaan lanjutan yang dapat berpengaruh pada hasil akhir.

4. Pencucian simplisia

Tanah dan pengotor lainnya yang melekat dan terbawa pada bahan simplisia harus dihilangkan. Saat pencucian sebaiknya menggunakan air yang berasal dari sumber yang bersih dan mengalir, seperti mata air, air PAM, atau air sumur. Perendaman yang terlalu lama harus dihindari, pencucian sesegera mungkin karena sifat zat yang mengandung beberapa senyawa aktif yang akan mudah terlarut dalam air, seperti flavonoid (Ningsih, 2016).

5. Perajangan

Pada proses perajangan tidak selalu dilakukan tergantung pada ukuran simplisia yang cukup kecil atau tipis. Perajangan ini dilakukan

untuk mempermudah proses pengeringan. Penelitian ini yang dibutuhkan adalah buah apel manalagi, maka perajangan dilakukan dengan cara buah diiris tipis.

6. Pengeringan

Proses pengeringan dilakukan dengan tujuan kadar air pada simplisia dapat berkurang sehingga mempermudah penyimpanan dalam jangka waktu yang lama tanpa mengalami kerusakan, juga dapat mencegah terjadinya penjamuran dan pertumbuhan kapang dan menghambar reaksi atau proses enzimatik yang menyebabkan penurunan mutu simplisia, sehingga menjamin mutu yang baik dalam penyimpanan. Pada saat sel bagian tanaman mati, proses metabolisme dihentikan, dan tidak terjadinya reaksi enzimatik maka senyawa aktif tidak akan terganggu dan diubah. Penelitian ini melakukan proses pengeringan dengan cara dioven dengan suhu 50°C (Wijayanti, 2017). Proses sortasi kering merupakan proses lanjutan yang dilakukan untuk memisahkan adanya benda asing seperti tanah dan bagian daratanaman yang tidak digunakan atau diinginkan.

C. Ekstrak

1. Definisi ekstrak

Ekstrak adalah sediaan kental, kering, atau cair yang dihasilkan melalui proses dengan cara menyari senyawa aktif dari simplisia hewani atau simplisia nabati menggunakan pelarut yang tepat berdasarkan pada kelarutan zak aktifnya, setelah proses penguapan dilakukan pada seluruh bagian pelarut diperoleh bobot atau serbuk yang kemudian diberi perlakuan sedemikian rupa hingga memenuhi standar persyaratan yang ditetapkan (Depkes RI, 2000).

2. Definisi ekstraksi

Ekstraksi adalah suatu proses yang dilakukan guna memisahkan dua zat atau lebih dengan menggunakan beberapa bagian dari pelarut yang tidak saling terlarut dan tidak tercampur pada kondisi kelarutan yang berbeda (Depkes RI, 2000).

3. Metode ekstraksi

3.1 Maserasi. Maserasi merupakan proses ekstraksi suatu simplisia dengan sejumlah pelarut dengan beberapa kali pengocokan atau pengadukan secara terus menerus pada suhu ruang (Depkes RI, 2000). Proses maserasi dapat dibuat dengan mengambil satu bagian dari serbuk kering simplisia pada bejana maserasi, kemudian dilakukan

dengan penambahan 10 bagian pelarut, kemudian direndam pada rentang waktu 6 jam pertama sembari digojog sesekali lalu didiamkan selama 18 jam. Penelitian ini menggunakan metode maserasi dikarenakan metode ekstraksi memiliki banyak keuntungan dibandingkan dengan metode ekstraksi lainnya. Penggunaan metode maserasi memiliki beberapa keuntungan yakni seperti biaya operasional lebih rendah, peralatan yang sederhana dan mudah dilakukan, ekstraksi senyawa bersifat termolabil karena maserasi dilakukan tanpa pemanasan.

3.2 Remaserasi. Remaserasi adalah proses ekstraksi simplisia dimaserasi hingga dua kali dengan pelarut yang sama (Voigt, 1994). Simplisia dimaserasi menggunakan pelarut pertama lalu disaring dan diperas, kemudian ampas dimaserasikan kembali menggunakan bagian pelarut kedua (Depkes RI, 1986). Serbuk simplisia ditambahkan paling sedikit 5 bagian pelarut dari jumlah pelarut yang pertama. lalu direndam dalam waktu pertama 6 jam sambil digojog sesekali, selanjutnya didiamkan kembali selama 18 jam (Kemenkes RI, 2013). Maserat yang sudah diperoleh massa dapat diuapkan guan memperoleh ekstrak kental dengan alat *rotary evaporator* (Depkes RI, 2000).

D. Pelarut

Faktor terpenting dalam pemilihan jenis pelarut saat proses ekstraksi agar mampu mempengaruhi beberapa senyawa aktif yang terdapat didalam bagian ekstrak sesuai dengan konsep kepolaran (*like dissolve like*), yaitu senyawa dengan sifat polar akan terlarut dalam pelarut polar dan bagian senyawa dengan sifat non polar akan melarut dalam pelarut non polar (Arifianti, 2014). Pelarut yang harus diperhatikan, antara lain mudah didapat, biaya rendah, stabilitas secara fisik dan kimiawi, tidak mudah mengalami penuapan, netral, tidak mempengaruhi zat aktif, dan dapat menarik zat aktif yang diinginkan. Contoh pelarut termasuk air, etanol, dan etanol air (Depkes RI, 2000).

Penelitian ini, etanol 70% digunakan sebagai pelarut atau penyari. Pelarut etanol 70% merupakan pelarut yang mudah melarutkan senyawa seperti flavonoid dan polifenol, memiliki sifat kepolaran cukup tinggi, titik didih yang cukup rendah sehingga proses penguapan tidak memerlukan suhu yang tinggi, memiliki sifat inert dan harga yang lebih murah. Menurut Jannata et., (2014) pada penelitiannya melakukan ekstraksi maserasi yang telah dilakukan pada serbuk kulit buah apel manalagi menggunakan pelarut etanol 70% dan diperoleh besarnya

rendemen dengan persentase sebesar 23,6%. Menurut pertiwi *et al.*, (2016) hasil penelitiannya menunjukkan hasil rendemen ekstrak etanol 70% sebesar 30,74.

E. Karies gigi

1. Definisi karies gigi

Karies gigi merupakan penyakit yang diakibatkan rusaknya lapisan enamel gigi hingga saraf gigi secara progresif disebabkan oleh bakteri yang terdapat pada rongga mulut yang juga disebabkan mengkonsumsi makanan yang banyak mengandung gula (Tarigan,2013). Buah apel manalagi memiliki kandungan (per 100 g bobot buah) air 84%, protein 0,30 g, fosfor 10,00 mg, kalsium 6,00 mg, vitamin C 5,00 mg, vitamin A 90,00 SI, dan pektin 1,5% (Widowati *et al.*, 2020).

Kalsium dan fosfor merupakan mineral yang baik untuk regenerasi tulang dan gigi. Demineralisasi adalah hilangnya sebagian atau seluruh mineral enamel dari gigi. Demineralisasi yang parah akan mengakibatnya pembentukan bintik bintik putih yang dapat menyebabkan terjadinya karies gigi (Widyaningtyas *et al.*, 2014). Pembentukan karies gigi berpengaruh pada tingkat keasaman saliva. Jika semakin asam pH saliva, maka semakin mudah terjadinya pembentukan karies gigi (Desmayanti, 2020). Buah apel manalagi (*Pyrus malus var. sylvestris L.*) mempunyai aktivitas daya antibakteri yang mampu menurunkan indeks plak gigi.

2. Etiologi karies gigi

Faktor penyebab munculnya karies gigi, yaitu inang, substrat, waktu, dan mikroorganisme (Shafer, 2012). Keempat faktor tersebut bekerja sama maka karies gigi akan timbul. Faktor lain yang menyebabkan karies gigi muncul yaitu antara lain seperti tingkat pendidikan, lingkungan, jenis kelamin, umur, serta perilaku yang berhubungan dengan kesehatan gigi dan rongga mulut (Laelia, 2011).

3. Klasifikasi karies gigi

Tingkat kondisi parahnya karies gigi dapat diklasifikasikan berdasarkan tempat terjadinya karies, kedalaman, dan cara meluasnya (Tarigan, 2013).

3.1 Tempat terjadinya karies gigi. Klasifikasi untuk membedakan kondisi terkenanya karies pada permukaan gigi. Kelas I

adalah karies yang terlihat dan mengenai pada bagian oklusal dari gigi *premolar* dan *molar* (*gigi posterior*) terdapat pada bagian *anterior* pada *foramen caecum*. Kelas II adalah karies yang mengenai bagian proksimal gigi *premolar* dan *molar*. Kelas III merupakan karies yang mengenai bagian proksimal pada sisi gigi depan namun belum sampai sepertiga insisal gigi (*margo-insialis*). Karies IV merupakan karies yang mengenai bagian proksimal pada sisi gigi depan dan menjalar sudah sampai sepertiga bagian dari insisal gigi (*margo-insialis*). Karier V merupakan karies yang megenai sepertiga bagian leher dari gigi depan sampai pada bagian gigi belakang pada permukaan *lingual*, *labial*, *palatal*, atau *buccal* dari sisi gigi.

3.2 Kedalaman. Berdasarkan kedalaman karies dapat dibedakan menjadi tiga yaitu, *media*, *superficialis*, dan *profunda*. Karies *media* merupakan karies yang menduduki bagian dentin tetapi belum melebihi setengah bagian dari dentin. Karies *superficialis* adalah karies yang masih baru yang mengenai bagian dentin, namun belum melebihi setengah dentin. Karies *profunda* terbagi dalam tiga stadium yaitu, karies *profunda* I, karies *profunda* II, dan karies *profunda* III. Pada ketiga karies *profunda* dibedakan atas terjadinya peradang pada pulpa.

3.3 Cara meluasnya karies gigi. Berdasarkan pada cara penyebaran karies gigi, yaitu *penetriende* karies dan *non penetriende* karies. *Penetriende karies* merupakan karies yang menyebar melalui email menuju dentin dengan bentuk yang mengerucut, penyebarannya ke arah dalam. *Non penetrierende* karies merupakan karies yang menyebar melalui email menuju dentin dalam bentuk periuk dengan perluasan jalan masuk ke dalam pada arah samping.

F. Obat Kumur

1. Definisi obat kumur

Obat kumur adalah larutan antiseptik yang dimanfaatkan sebagai pembersih yang meningkatkan kesehatan dari rongga mulut dan memberikan sensasi kesegaran pada nafas. Obat kumur digunakan untuk membersihkan rongga mulut yang tidak dapat dicapai bila menggunakan sikat gigi dari plak serta kuman yang melekat pada rongga mulut (Nurhadi *et al.*, 2015). Menurut Khoiroh (2018) buah apel manalagi mempunyai kandungan yang terdiri dari senyawa polifenol (katekin, kuersetin, asam klorogenik), tannin, alkaloid dan

flavonoid. Kandungan zat aktif yang terdapat pada buah apel manalagi dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri.

2. Fungsi obat kumur

Obat kumur memiliki tujuan yang bersifat kosmetik dan terapeutik. Obat kumur dalam penggunaan yang bersifat kosmetik digunakan untuk menekan bau mulut dengan penggunaan agen antimikroba dan memberi sensasi kesegaran nafas yang dapat meningkatkan kepercayaan diri dan sifat terapeutik digunakan saat pembedahan mulut atau mencuci, menekan pembentukan plak, karang gigi, dan radang gusi (Mitsui, 1997).

3. Karakteristik obat kumur

Obat kumur memiliki karakteristik yang ideal seperti dapat membunuh dan membersihkan mulut dari kuman, tidak mempengaruhi indera perasa, tidak menyebabkan terganggunya keseimbangan rongga mulut, tidak dapat mengiritasi, serta pada gigi tidak menyebabkan timbulnya noda (Mitsui, 1997).

4. Mekanisme obat kumur

Mekanisme kerja obat kumur dengan membersihkan rongga mekanik dan kimiawi. Efek mekanisme terjadi disebabkan oleh adanya gerakan dinamis pada saat berkumur, sedangkan efek kimiawi berasal dari adanya senyawa aktif yang terkandung dalam formula obat kumur. Senyawa dan bahan aktif obat kumur memiliki sifat antibakteri (Nareswari, 2010).

5. Komposisi obat kumur

Obat kumur terdiri dari beberapa bahan aktif. Masing-masing obat kumur memiliki formula yang berbeda-beda yang dibuat dengan kombinasi dari beberapa senyawa atau beberapa komponen yang dirancang untuk mendukung kebersihan pada rongga mulut.

Tabel 2. Komposisi obat kumur (Mitsui, 1997).

Kategori	Bahan	Efek dan cara kerja
Pelarut	Aquadest	Mengontrol volume, konsentrasi, viskositas.
Solven	Etanol	Pelarut bahan tertentu dan memberikan efek menyegarkan mulut
Humektan	Gliserin, <i>propylene glycol</i> , dan xylitol	Melembabkan mulut, sebagai pelarut, dan <i>flavouring agent</i>
Penstabil atau pelarut	<i>PEG-40-hydrogenated castor oil</i> , dan poloxamer 407	Pelarut <i>flavouring agent</i> dan membersihkan mulut dan sebagai pelarut
Pengawet	Asam benzoate, natrium benzoate, dan ethyl peroxybenzoate	Mencegah rusaknya produk, dan mencegah pertumbuhan mikroorganisme pada sediaan obat kumur
Pewarna	FD dan C blue No.1, FD dan C green No.3 dan CI 14720	Memperbaiki tampilan serta menambah daya Tarik
Dapar	Asam sitrat	Menstabilkan pH
Zat aktif	Senyawa fenolik, <i>hexetidine</i> , fluorida, garam zinc, antimikroba	Mencegah dan mengobati penyakit periodontal, bau mulut.
<i>Flavouring agent</i>	Sodium saccharin, oleum menthae, menthol, dan xylitol	Memberikan rasa segar atau sejuk dan penutup rasa tidak enak dari komponen obat kumur.

G. Morfologi Bahan

1. Gliserin

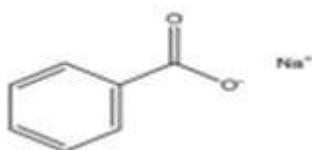
Gliserin memiliki rumus molekul $C_3H_8O_3$ dan memiliki berat molekul 92,09. Gliserin adalah cairan transparan seperti sirup, memiliki rasa manis, tidak berwarna. Gliserin mampu bersatu dengan air dan etanol; dalam eter, tidak larut dalam kloroform, dalam minyak lemak, dan dalam minyak menguap.

Gliserin digunakan pada formulasi farmasi seperti untuk sediaan oral, sediaan parenteral, sediaan obat mata, topikal. Fungsi dari gliserin dalam formulasi biasanya sebagai kosolven, humektan (kurang dari 30%), dan emolien (kurang dari 30%), pelarut, pemanis, solven.

**Gambar 2. Rumus struktur gliserin (KemenKes RI, 2020).**

2. Natrium benzoat

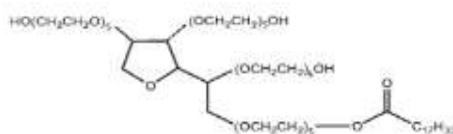
Natrium benzoat memiliki rumus empiris $C_7H_5NaO_2$ dan memiliki berat molekul 144,11. Natrium benzoat dalam bentuk serbuk hablur atau granul, memiliki warna putih, tidak memiliki bau, dan stabil terhadap udara. Natrium benzoat kelarutan baik dalam air, relatif sukar terhadap etanol dan kelarutannya lebih mudah pada etanol 90%. Natrium benzoate digunakan sebagai bahan pengawet pada rentang besar konsentrasi 0,1-0,5% (Oktoviana *et al.*, 2012). Natrium benzoate berfungsi sebagai bahan pengawet pada dunia industri farmasi dan kosmetik.



Gambar 3. Rumus struktur Natrium benzoat (KemenKes RI, 2020).

3. Tween 80

Tween 80 adalah golongan *polyoxyethylene fatty acid derivatives*. Tween 80 memiliki bentuk menyerupai cairan kental berwarna kuning muda, memiliki rasa yang sedikit pahit, memiliki bau seperti caramel. Tween 80 memiliki kelarutan sangat larut dalam air, larut dalam etanol (95%) P dan etil asetat P, dan tidak larut dalam parafin cair P. Tween 80 berfungsi sebagai penstabil atau emulgator (agen pengemulsi). Tween 80 dalam sediaan obat kumur digunakan pada konsentrasi 1-15% (Rowe *et al.*, 2009).



Gambar 4. Rumus struktur tween 80 (Rowe *et al.*, 2009).

4. Sodium sakarin

Sodium sakarin memiliki rumus molekul $C_7H_4NNaO_3S$ dengan bentuk serbuk hablur yang memiliki warna putih, tidak berbau, dan penggunaannya sebagai pemanis. Sodium sakarin berperan sebagai pemanis dalam sediaan dental dengan konsentrasi 0,12-0,3%. Sukrosa memiliki daya pemanis lebih rendah dibandingkan dengan sodium sakarin yaitu 200-500 kali lebih manis dibandingkan dengan sukrosa (Rowe *et al.*, 2009).



Gambar 5. Rumus struktur sodium sakarin (Rowe *et al.*, 2009).

5. Oleum menthae

Oleum menthae adalah minyak atsiri yang dihasilkan melalui proses penyulingan uap dari bagian tanaman *Menthae piperita* yang berperan sebagai *flavouring agent* dalam sediaan obat kumur. *Oleum menthae* dapat larut dalam etanol. Bentuk dari *oleum menthae* berupa cairan yang berwarna kuning pucat, memiliki bau khas, dan rasa yang segar dan dingin (Duarte, 2010).

6. Aqua destilata

Aqua destilata adalah air murni yang didapat setelah melalui dengan proses penyulingan. Aqua destilata lebih bebas dari pengotor berupa zat-zat padat dibandingkan dengan air pada umumnya (Ansel, 1989).

H. Bakteri Uji (*S. mutans* ATCC 25175)

1. Klasifikasi ilmiah bakteri *S. mutans* ATCC 25175



Gambar 6. *S. mutans* ATCC 25175 (Zilniecek *et al.*, 2014)

Menurut Rina (2013) klasifikasi ilmiah *S. mutans* ATCC 25175 yakni sebagai berikut:

Kingdom	: Bacteria
Filum	: Firmicutes
Kelas	: Bacilli
Ordo	: Lactobacillales
Famili	: Streptococcaceae
Genus	: Streptococcus
Spesies	: <i>S. mutans</i> ATCC 25175

2. Morfologi *S. mutans* ATCC 25175 terhadap pembentukan karies

S. mutans ATCC 25175 adalah bakteri yang berbentuk bulat telur atau kokus, kelompok α -haemolyticus, tergolong bakteri Gram positif (+), memiliki sifat anaerob fakultatif dan tidak bergerak (non-motil). Bakteri *S. mutans* ATCC 25175 tumbuh secara optimal pada rentang suhu 18-40⁰ C (Rina, 2013).

3. Peran *S. mutans* ATCC 25175 terhadap pembentukan karies

S. mutans ATCC 25175 adalah bakteri yang memiliki karakteristik yang dapat melakukan sintesis polisakarida ekstraseluler glukan ikatan α (1-3) bersifat non-polar, pemebentukan koloni yang menyatu erat pada bagian permukaan gigi, asam laktat diproduksi melalui proses homofermentasi dan bersifat asidogenik terhadap spesies *Streptococcus* lainnya. Glukan (*Water Insoluble Glucan*) yang merupakan produk dari sintesis sukrosa mengakibatkan sel-sel *S. mutans* ATCC 25175 yang dapat berkoagregasi satu dengan yang lain dan secara kolektif dapat terikat membentuk ikatan yang ireversibel di permukaan gigi. Dekstran yang melekat dan tidak dapat terlarut dalam air menjadi perantara perlekatan *S. mutans* ATCC 25175 dan bakteri lain dalam permukaan gigi (Tampubolon marsintha, 2018).

I. Bakteri

1. Mekanisme kerja senyawa antibakteri

1.1 Menghambat sintesis dinding sel. Sel bakteri memiliki dinding yang mengandung peptidoglikan yang kaku yang terletak pada lapisan luar. Jika pembentukannya dihambat dapat menyebabkan sel bakteri tidak dapat berkembang dan lisis (Hartati, 2012).

1.2 Menghambat sintesis protein. Sintesis protein adalah serangkaian dari proses transkripsi (DNA menghasilkan mRNA) dan proses translasi (mRNA menghasilkan protein) (Radji, 2010).

1.3 Menghambat kerja enzim. Penyekatan enzim bisa menyebabkan terhambatnya metabolisme atau matinya sel.

1.4 Menghambat fungsi membran sel. Membran sel memiliki peran yang penting dalam mengatur transport aktif sehingga komposisi internal sel dapat dikontrol (Hartati, 2012).

2. Metode pengujian antibakteri

Metode uji aktivitas antibakteri dilakukan guna menentukan besarnya konsentrasi suatu zat memiliki aktivitas baik sebagai

antibakteri. Metode dalam pengujian antibakteri terdapat dua metode, yaitu metode difusi dan dilusi. Menurut Pratiwi (2008) metode pengujian difusi dan dilusi dibagi menjadi beberapa metode antara lain :

2.1 Metode disc diffusion atau Kirby bauer. Metode ini dilakukan dengan kertas cakram yang mengandung zat antibakteri dan diletakkan di atas permukaan media agar setelah ditanam dengan bakteri uji.

2.2 Metode sumuran. Metode sumuran jarang digunakan untuk tujuan penelitian karena proses perlakuan yang sulit, namun banyak teori yang membuat hasil dari metode sumuran lebih mudah dilihat dan memberikan hasil yang lebih konkret. Cara pembuatan metode sumuran dilakukan dengan membuat lubang pada media agar yang padat dengan alat *cookborer* yang telah diinokulasi bakteri. Pada tujuan penelitian, tergantung jumlah dan lokasi lubang dipilih, dan kemudian ekstrak disuntikkan ke dalam lubang yang akan diuji.

2.3 Metode dilusi cair dan dilusi padat. Kedua metode memiliki prinsipnya sama, tetapi media yang digunakan berbeda. Metode dilusi cair menggunakan media cair dan metode dilusi padat menggunakan media padat. Metode ini digunakan dalam pengukuran konsentrasi hambat minimum (KHM) serta konsentrasi membunuh minimum (KBM).

J. Landasan Teori

Karies gigi merupakan penyakit yang menyerang pada jaringan karies gigi (sementum, dentin, dan email) muncul dalam bentuk proses demineralisasi bakteri yang terdapat pada rongga mulut. *S. mutans* ATCC 25175 merupakan bakteri yang berkontribusi secara signifikan dalam kerusakan gigi dan bau mulut. Cara terbaik untuk menghilangkan pertumbuhan bakteri *S. mutans* yaitu digunakannya senyawa yang memiliki aktivitas antibakteri, salah satunya adalah dengan menggunakan buah apel manalagi (Wijayanti., 2017). Formulasi dalam sediaan obat kumur dengan variasi gliserin sebagai humektan dapat mempengaruhi aktivitas antibakteri (Anastasya *et al.*, 2017).

Tanaman atau bahan alam dimanfaatkan untuk pengobatan dikarenakan mempunyai efek samping yang relatif lebih aman dan memiliki sifat toksisitas yang rendah dan timbulnya efek samping

merugikan jarang ditemukan dibandingkan dengan obat sintesis seperti dengan pemanfaatan buah apel manalagi (*Pyrus malus var. sylvestris L.*) sebagai antibakteri.

Menurut Khoiroh *et al.* (2018) ekstrak buah apel manalagi (*Pyrus malus var. sylvestris L.*) mempunyai kandungan yang terdiri dari senyawa polifenol (catekin, kuersetin, asam klorogenik), tannin, alkaloid dan flavonoid. Senyawa khas polifenol yaitu catekin dalam buah apel manalagi dapat mencegah pembentukan plak gigi dengan mekanisme kerja yang dapat menyebabkan terjadinya denaturasi protein bakteri dan menyebabkan terganggunya dan tidak adanya aktivitas fisiologis bakteri sehingga fungsi tidak berjalan dengan baik dan menghasilkan kerusakan dan kematian pada sel bakteri (Wijayanti *et al.*, 2017). Ekstrak buah apel manalagi (*Pyrus malus var. sylvestris L.*) dianggap bisa diformulasikan menjadi sediaan obat kumur dengan komponen formula tertentu.

Menurut penelitian Wijayanti *et al.* (2017) menunjukkan bahwa ekstrak buah apel manalagi pada konsentrasi terbesar yaitu 20% terdapat daya hambat sebesar 21,58 mm. Konsentrasi terendah mampu melakukan penghambatan pada pertumbuhan *S. mutans* adalah 9,6% yaitu sebesar 21,5 mm.

Humektan yang paling sering digunakan sebagai formulasi obat kumur adalah gliserin. Variasi konsentrasi gliserin digunakan sebagai humektan untuk mempengaruhi mutu fisik sediaan obat kumur ekstrak buah apel manalagi dilihat pada uji organoleptik, pH, dan viskositas (Akarina, 2011). Pengaruh viskositas menentukan konsistensi atau kekentalan sediaan, semakin tinggi konsentrasi gliserin semakin kental zat cair tersebut, sehingga menjaga agar zat aktif dalam formula obat kumur tidak mudah menguap sehingga membantu memperlama kontak zat aktif pada gigi. Sediaan obat kumur yang baik adalah mendekati pH mulut netral yaitu antara pH 6-7. Rongga mulut dalam keadaan suasana asam akan memudahkan pertumbuhan bakteri, sehingga fungsi gliserin menetralkan pH sediaan obat kumur dikarenakan pH gliserin antara 6-7. Pemilihan gliserin sebagai humektan dikarenakan gliserin memiliki keseimbangan hidroskopisitas yang baik dan tidak mengandung racun sehingga aman jika digunakan pada sediaan obat kumur (Schueller *et al.* 1999).

Pada penelitian Anastasya *et al.* (2017) menggunakan variasi gliserin sebagai humektan sebesar 0%, 15%, 20%, dan 25% didapatkan

formula terbaik dengan konsentrasi gliserin sebagai humektan sebesar 15% yang dapat berpengaruh terhadap sifat fisik sediaan obat kumur. Terdapatnya dugaan bahwa semakin besarnya konsentrasi gliserin yang digunakan pada formula, berbanding pada semakin besar pula zona hambat yang dihasilkan. Namun pada penelitian Anastasya *et al.*, (2017) dugaan ini mungkin tidak berlaku, mungkin terjadi karena pada konsentrasi 15% merupakan komposisi yang sesuai karena adanya aktivitas kerja gliserin mengalami penurunan apabila terjadi suatu interaksi dengan senyawa fenol/polifenol pada konsentrasi yang tidak tepat. Gliserin berfungsi menyebarkan zat aktif secara merata di dalam formulasi sehingga zat aktif tersebar sempurna dan mampu menghambat pertumbuhan bakteri, serta memperlama kontak zat aktif pada formula dengan bakteri *Streptococcus mutans* sehingga bisa menghambat pertumbuhannya.

K. Hipotesis

Berdasarkan permasalahan yang ada dalam penelitian ini dapat disusun hipotesis sebagai berikut:

Pertama, variasi konsentrasi gliserin berpengaruh terhadap mutu fisik, stabilitas dan aktivitas antibakteri pada sediaan obat kumur ekstrak buah apel manalagi (*Pyrus malus var. sylvestris L.*).

Kedua, formula tertentu akan menghasilkan sediaan obat kumur ekstrak buah apel manalagi (*Pyrus malus var. sylvestris L.*) dengan mutu fisik, stabilitas dan aktivitas antibakteri *S. mutans* ATCC 25175 yang paling baik.