

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Daun Pucuk Merah (*Syzygium myrtifolium* Walp)

1. Definisi

Daun pucuk merah (*Syzygium myrtifolium* Walp) adalah tanaman sejenis perdu. Meski tak sepopuler anthurium atau taaman hias lainnya, namun tanaman ini memiliki keindahan sendiri bagi para pecinta tanaman hias. Dilihat dengan kasat mata, tanaman ini merupakan tanaman yang memiliki corak warna beragam. Pucuk merah mempunyai kolaborasi warna yang membuat tanaman ini banyak disukai sebagai tanaman hias. Biasanya warna daunnya terdiri dari warna hijau, kuning, orange dan merah. Perpaduan warna yang merona inilah, yang membuat cantik penampilan tanaman ini. Bahkan jika tumbuh subur tanaman akan tumbuh ke atas membentuk skop (Saputro, 2014)

Daun pucuk merah ketika baru tumbuh, daunnya berwarna merah menyala, kemudian berubah menjadi coklat, lalu berubah menjadi warna hijau. Pucuk merah berupa daun tunggal berbentuk lancip, warna daun mengalami perubahan, bertangkai sangat pendek, permukaan daun bagian atas mengkilap dan tumbuh berhadapan. Bunga pucuk merah yang sudah mekar tampak adanya kepala putik yang berwarna putih dengan tangkai putik yang berukuran lebih pendek dibandingkan benang sarinya, posisi putik tepat ditengah dengan kepala sari berwarna kuning muda. Ukuran daun pucuk merah panjang 6 cm dan lebar 2 cm dengan pertulangan daunnya menyirip, bunga majemuk tersusun dalam malai berkarang terbatas (Utami, 2010).

2. Klasifikasi

Klasifikasi tanaman menurut (Gea, 2017) pucuk merah sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Class	: Dicotyledonae
Ordo	: Myrtales
Famili	: Myrtaceae
Genus	: <i>Syzygium</i>
Spesies	: <i>Syzygium myrtifolium</i> Walp



Gambar 1. Daun Pucuk Merah (Aini Haryati dan Erwin, 2015)

3. Morfologi

Tanaman pucuk merah memiliki tangkai yang pendek, daun pucuk merah termasuk kedalam macam daun tunggal dan memiliki bentuk lancip. Daun pucuk merah memiliki lebar sekitar 2 cm dan memiliki panjang 6 cm, daun pada bagian atasnya tumbuh saling berhadapan.

4. Manfaat

Manfaat dari tanaman pucuk merah ialah memiliki kandungan flavonoid sebagai antibakteri, pencegahan diabetes dan komplikasi lainnya. Kandungan yang terdapat dalam buah berwarna merah kehitaman, dari tanaman pucuk merah antosianin yang berguna sebagai pewarna alami. Daun hijaunya memiliki efek anti angiogenik dan sebagai anti kanker.

5. Kandungan Daun Pucuk Merah

Daun pucuk merah memiliki beberapa senyawa metabolit sekunder. Ekstrak total daun pucuk merah memiliki kandungan senyawa alkaloid, triterpenoid, steroid, saponin, fenolik dan flavonoid. Fraksi n-heksana daun pucuk merah memiliki kandungan alkaloid, triterpenoid, dan steroid. Fraksi etil asetat daun pucuk merah memiliki kandungan senyawa alkaloid, triterpenoid, fenolik, dan flavonoid. Fraksi etanol-air daun pucuk merah mengandung triterpenoid, saponin, dan fenolik (Haryati, 2015)

Fraksi etil asetat daun hijau pucuk merah mengandung senyawa alkaloid, triterpenoid, fenolik dan saponin. Fraksi air ekstrak daun hijau pucuk merah didapatkan hanya mengandung senyawa fenolik dan saponin (Lona, 2018). Analisis parameter kimia pada daun pucuk merah bahwa daun pucuk merah mengandung senyawa tanin, flavonoid, fenol, dan triterpenoid, alkalod.

5.1 Senyawa Tanin. Tanin memiliki aktivitas antibakteri melalui beberapa mekanisme. Tanin dapat menghambat enzim, sehingga enzim tidak dapat bekerja. Adhesin yang dimiliki bakteri menjadi nonaktif akibat dari kerja tanin. 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 maupun fisik sehingga sel bakteri akan mati. Selain itu ikatan dari ion besi dengan tanin sangat kuat, sehingga mikroorganisme yang tumbuh dibawah kondisi aerobik yang membutuhkan zat besi untuk berbagai fungsi, termasuk reduksi dari prekursor ribonukleotida DNA tidak mendapatkan asupan zat besi.

5.2 Senyawa Flavonoid. Flavonoid sebagai antibakteri membentuk senyawa kompleks dengan, protein ekstraseluler dan terlarut sehingga dapat merusak membran sel bakteri dan diikuti dengan keluarnya senyawa intraseluler. Selain berperan dalam inhibisi pada sintesis DNA-RNA dengan interkalasi atau ikatan hidrogen dengan penumpukan basa asam nukleat, flavonoid juga berperan dalam menghambat metabolisme energi.

5.3 Senyawa Fenol. Fenol merupakan senyawa yang terdiri, dari kelompok hidroksil (-OH) yang terikat dengan hidrokarbon aromatik. Senyawa fenolik cenderung larut dalam air hal ini karenan senyawa, ini sering dikombinasikan dengan gula sebagai glikosida yang terletak dalam vakuola sel. Senyawa ini memiliki toksisitas terhadap antibakteri. Fenol dapat bersifat toksitas bagi mikroorganisme, dengan cara penghambatan enzim oleh senyawa teroksidasi melalui reaksi dengan gugus sulfhydryl atau melalui interaksi non spesifik dengan protein.

5.4 Senyawa Triterpenoid. Senyawa triterpenoid yang terkandung dalam, daun pucuk merah berupa asam betulinat. Triterpenoid memiliki aktivitas antibakteri yang menyebabkan pertumbuhan bakteri terhambat. Hal ini dikarenakan bakteri tidak mendapat nutrisi dan permeabilitas dinding sel bakteri berkurang yang disebabkan kerusakan protein transmembran. Kerusakan protein trans membran disebabkan, karena triterpenoid membentuk ikatan polimer yang kuat pada membran luar dinding sel bakteri (Lona, 2018)

5.5 Senyawa Alkaloid. Alkaloid memiliki sifat antibakteri dengan, cara merusak sel bakteri pada bagian komponen penyusun peptidoglikan. Sel bakteri menjadi terbentuk secara tidak utuh. Hal ini mengakibatkan sel bakteri mengalami kematian (Lona, 2018)

B. Bakteri *Streptococcus mutans*

1. Definisi

S. mutans adalah bakteri gram positif berbentuk bulat anaerob fakultatif, umum ditemukan di rongga mulut manusia dan merupakan kontributor yang signifikan untuk kerusakan gigi. *S. mutans* memiliki sifat asidogenik yaitu menghasilkan asam, yang paling banyak dihasilkan adalah asam laktat. Selain itu juga ada asam piruvat, asam asetat, asam propinolat, asam formiat dan menghasilkan polisakarida yang lengket disebut dengan dextran.

2. Klasifikasi

Klasifikasi Bakteri *S. mutans* menurut (Soedarto, 2015) adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Monera
Divisi	: Firmicutes
Kelas	: Bacilli
Ordo	: Lactobacilalles
Famili	: Streptococcaceae
Genus	: <i>Streptococcus</i>
Spesies	: <i>Streptococcus mutans</i>



Gambar 2. Bakteri *Streptococcus mutans* (Restina dan Warganegara, 2016)

3. Morfologi

Pertama kali *S. mutans* diisolasi oleh Clark yang diambil, dari plak gigi manusia yang mengalami karies gigi di tahun 1924. *S. mutans* mempunyai istilah, yang diambil dari pemeriksaan mikrobiologi melalui pengecatan gram. Bakteri ini mempunyai bentuk oval dan berbeda dengan *Streptococcus* yang lainnya sehingga dapat disebut mutans dari *Streptococcus* (Aju Fatmawati, 2011). Morfologi bakteri *S. mutans* yaitu permukaan koloni yang berbutir kasar seperti bunga kasar dengan pusat menyerupai kapas. Bakteri ini memiliki konsistensi koloni yang keras dan sangat lekat, berwarna putih seperti salju membeku,

sedikit buram mengkilat atau kuning buram dengan lingkaran putih dan bertepi bulat teratur, oval teratur atau tidak beraturan (Berlian Bidarisugma dan Sekar Putri Timur, 2012).

S. mutans merupakan bakteri obligat fakultatif yang menerima energi melalui fermentasi asam laktat. *S. mutans* tergolong jenis bakteri *Streptococcus* dalam kelas hemolitik alfa yang akan muncul kehijauan pada piring darah. *S. mutans* adalah bakteri gram positif, non-motil anaerob fakultatif yang mempunyai diameter 1-2 μm . *S. mutans* tumbuh optimal pada suhu 18-40°C. Metabolisme genus *Streptococcus* secara fermentatif, menghasilkan sebagian besar laktat bukan gas serta tidak memproduksi enzim katalase. Bakteri tersebut kebanyakan berhabitat di mulut atau jalur pernapasan bagian atas, beberapa spesies bersifat patogen bagi manusia dan hewan (Prastya, 2012). *S. mutans* biasanya ditemukan pada rongga gigi manusia yang luka dan menjadi bakteri paling kondusif sehingga menyebabkan karies email gigi. *S. mutans* bersifat asidogenik menghasilkan asam mampu tinggal dilingkungan asam dan menghasilkan suatu polisakarida yang dapat melekat disebut dextran. Hal ini menyebabkan *S. mutans* bisa melekat dan mendukung bakteri lain menuju ke email gigi, sehingga *pH* turun dan keadaan *pH* asam ini dapat melarutkan email gigi sehingga terjadi karies gigi (Nugraha, 2018).

4. Patogenitas

S. mutans merupakan salah satu spesies bakteri, didalam rongga mulut yang mempunyai kemampuan dalam proses pembentukan plak dan karies gigi (Sitorus, 2010). Didalam rongga mulut, bakteri ini merupakan flora normal tetapi jika lingkungannya menguntungkan dan terjadi peningkatan populasi bakteri, maka bakteri akan berubah menjadi bakteri patogen (Dika, 2017). Karies gigi dapat menyebabkan nyeri, infeksi, kehilangan gigi dan kematian pada kasus yang parah kecuali, mendapatkan pengobatan yang baik. Karies gigi merupakan suatu kerusakan gigi yang dimulai dari permukaan dan berkembang ke arah dalam.

Permukaan email gigi yang seluruhnya non seluler mengalami demineralisasi, hal ini akibat dari produk fermentasi bakteri yang bersifat asam. Setelah makan sesuatu yang mengandung gula, terutama sukrosa dan bahkan setelah beberapa menit penyikatan gigi dilakukan, glikoprotein yang lengket (kombinasi molekul protein dan karbohidrat) bertahan pada gigi dan dimulailah pembentukan plak gigi. Plak pada gigi terdiri atas endapan-endapan gelatin, dari glukosa yang mempunyai berat molekul tinggi yang merupakan tempat bakteri penghasil enzim

melekat pada email. *S. mutans* mempunyai suatu enzim yang disebut glukosil transferase diatas permukaanya yang dapat menyebabkan polimerisasi glukosa pada sukrosa dengan pelepasan dari frukosa, sehingga dapat mensintesa molekul yang berat molekul tinggi terdiri dari ikatan glukosa alfa (1-6) dan alfa (1-3). Pembentukan alfa (1-3) ini tidak larut dalam air karena sangat lengket. Hal ini dimanfaatkan oleh bakteri *S. mutans* untuk berkembang dan membentuk plak pada gigi (Nugraha, 2008).

5. Mekanisme Kerja Antibakteri

Antibakteri adalah suatu senyawa yang dapat membunuh atau menghentikan pertumbuhan bakteri. Berdasarkan mekanisme kerjanya, antibakteri dibagi menjadi 5 yaitu :

5.1 Menghambat Sintesis Dinding Sel. Bakteri memiliki dinding sel dengan, tekanan osmotik yang tinggi di dalam sel dan berfungsi untuk mempertahankan bentuk dan ukuran sel. Kerusakan dinding sel bakteri akan menyebabkan terjadinya lisis. Dinding sel bakteri mengandung peptidoglikan. Lapisan peptidoglikan pada, dinding sel bakteri gram positif lebih tebal dari pada bakteri gram negatif. Senyawa yang menghambat sintesis dinding sel bakteri meliputi penisilin, sefalosporin, basitrasin, vankomisin dan sikloserin.

5.2 Menghambat Metabolisme Sel. Bakteri membutuhkan asam folat untuk melangsungkan hidupnya. Asam folat tersebut harus di sintesis sendiri oleh bakteri dari asam amino benzoate (PABA). Antibakteri seperti sulfonamide, trimetoprim, asam aminosilat (PAS) dan sukfon menghambat proses pembentukan asam folat tersebut.

5.3 Mengganggu Keutuhan Membran Sel. Membran sitoplasma berfungsi dalam perpindahan molekul aktif dan menjaga keseimbangan zat di dalam sel. Kerusakan membran sitoplasma akan menyebabkan keluarnya makromolekul seperti protein, asam nukleat dan ion-ion penting sehingga sel menjadi rusak.

5.4 Menghambat Sintesis Protein. Sintesis protein bakteri berlangsung didalam ribosom. Bakteri memiliki dua subunit ribosom yaitu ribosom 70S. Penghambatan pada komponen ribosom-ribosom tersebut akan menyebabkan gangguan protein sel. Antibiotik yang dapat menghambat sintesis protein sel antara lain golongan aminoglikosida, makrolid, linkomisin, tetrasiklin dan kloramfenikol.

5.5 Menghambat Sintesis Asam Nukleat. Antibiotik yang dapat menghambat sintesis asam nukleat bakteri yaitu kuinolon, rifampisin, sulfonamide, dan trimetropin. Rifampisin berkaitan dengan

enzim polymerase- RNA sehingga menghambat sintesis RNA dan DNA oleh enzim tersebut. Golongan kuinolon menghambat enzim DNA girase pada bakteri.

C. Karies Gigi

1. Definisi

Asam yang dihasilkan dari fermentasi gula oleh bakteri, akan menyebabkan dermineralisasi lapisan email gigi sehingga struktur gigi menjadi lebih rapuh dan mudah berlubang. Plak ini biasanya akan sangat mudah menempel pada permukaan kunyah gigi, sela-sela gigi, keretakan pada permukaan gigi, di sekitar tambahan gigi dan dibatas antara gigi dan gusi. Sebagian bakteri yang terdapat dalam plak bisa mengubah gula atau karbohidrat yang berasal dari makanan dan minuman yang kita minum menjadi asam yang bisa merusak gigi dengan cara melarutkan mineral-mineral yang terdapat pada gigi (Pramesta, 2014).

2. Faktor Etiologi Karies

Karies gigi tidak akan terjadi tanpa interaksi yang spesifik antara 4 faktor penyebab karies gigi : host, bakteri, diet dan waktu.

2.1 Host. Faktor host dalam hal ini termasuk stuktur dari enamel dan kandungan mineral pada gigi serta saliva. Sekresi saliva berpengaruh pada tinggi rendahnya pH dirongga mulut, hal ini dikarenakan adanya bikarbonat yang bertindak sebagai buffer yang dapat menjaga kestabilan *pH* di rongga mulut.

2.2 Bakteri. Ditinjau dari faktor bakteri, karies gigi sering kali dikaitkan dengan peranan bakteri *S. mutans*. Hal ini disebabkan karena *S. mutans* mempunyai enzim glukosil transferase yang dapat memecah sukrosa menjadi glukosa dalam jumlah yang besar.

2.3 Diet. Faktor diet juga berperan dalam proses terjadinya karies. Bakteri plak dalam rongga mulut akan memetabolisme karbohidrat yang ada sehingga menghasilkan zat asam. Semua karbohidrat adalah kariogenik terutama pada golongan sukrosa yang memiliki tingkat kariogenik tertinggi dibanding karbohidrat jenis lain.

2.4 Waktu. Dari faktor waktu diketahui bahwa setelah makan, *pH* dalam rongga mulut akan turun hingga dua atau lebih. Jika *pH* rongga mulut cukup rendah terjadi dalam waktu yang lama, maka kemungkinan terjadinya demineralisasi makin tinggi, sehingga kemungkinan meningkatkan resiko terjadinya karies.

3. Klasifikasi Karies Gigi

Menurut kedalamannya dapat dibagi :

3.1. Karies Superfisial yaitu karies yang hanya mengenai email. Biasanya pasien belum merasa sakit.

3.2. Karies Media yaitu karies yang mengenai email dan telah mencapai setengah dentin. Menyebabkan reaksi hiperemi pulpa, gigi biasanya ngilu, nyeri bila terkena rangsangan panas atau dingin dan akan berkurang bila rangsangnya dihilangkan.

3.3. Karies Profunda yaitu karies yang mengenai lebih dari setengah dentin dan bahkan menembus pulpa, menimbulkan rasa sakit yang spontan.

4. Patogenesis Karies Gigi

Salah satu penyakit yang disebabkan oleh *S. mutans* adalah karies gigi. Ada beberapa hal yang menyebabkan karies gigi bertambah parah, contohnya adalah gula, air liur, dan juga bakteri pembusuknya. Setelah mengkonsumsi sesuatu yang mengandung gula terutama sukrosa, dan bahkan setelah beberapa menit penyikatan gigi dilakukan, glikoprotein yang lengket (kombinasi molekul protein dan karbohidrat) bertahan pada gigi untuk mulai pembentukan plak pada gigi. Pada waktu yang bersamaan berjuta-juta bakteri yang dikenal sebagai *S. mutans* juga bertahan pada glikoprotein.

Walaupun banyak bakteri lain yang juga melekat, hanya *S. mutans* yang dapat menyebabkan rongga atau lubang pada gigi. *S. mutans* melekat pada permukaan gigi dengan perantara glukon, dimana produksi glukon yang tidak dapat larut dalam air merupakan faktor virulensi yang penting, glukon merupakan suatu polimer dari glukosa sebagai hasil reaksi katalis glukosil transferase. Glukosa yang dipecah dari sukrosa dengan adanya glukosil transferase dapat berubah menjadi glukon. *S. mutans* menghasilkan dua enzim, yaitu glukosil transferase dan fruktosil transferase. Enzim-enzim ini bersifat spesifik untuk substrat sukrosa yang digunakan untuk sintesa glukon dan fruktan atau levan.

Plak dapat menghambat difusi asam keluar dalam saliva sehingga konsentrasi asam pada permukaan enamel meningkat. Asam akan melepaskan ion hidrogen yang bereaksi dengan kristal apatit dan merusak enamel, berpenetrasi lebih dalam ke dalam gigi sehingga kristal apatit menjadi tidak stabil dan larut. Selanjutnya infiltrasi bakteri asidurik dan asidogenik pada dentin menyebabkan dekalsifikasi dentin.

yang dapat merusak gigi. Hal ini menyebabkan produksi asam meningkat, reaksi pada kavitas oral juga menjadi asam dan kondisi ini akan menyebabkan proses demineralisasi gigi terus berlanjut. Perlekatan bakteri karena adanya reseptor dekstran pada permukaan dinding sel, sehingga mempermudah interaksi intersel selama formasi plak. Dekstran berhubungan dengan kariogenik alami bakteri.

D. Obat Kumur

1. Definisi

Obat kumur adalah larutan antibakteri dengan konsentrasi cair yang digunakan untuk membunuh atau menghambat mikroba mulut, infeksi mulut, membersihkan mulut, menghilangkan bau mulut yang kurang segar, dan sebagai antiseptik. Obat kumur penting untuk untuk membersihkan mulut, meringankan gejala gusi meradang serta untuk merusak bakteri patogen (Banu dan Gayathri, 2016)

Menurut penelitian dalam penggunaan obat kumur dapat secara efektif untuk mengurangi bakteri di dalam mulut, membantu mulut tetap lembut, serta menghilangkan zat asing di dalam mulut (Shin dan Nam, 2018). Indonesia mempunyai banyak tanaman tradisional yang dapat di manfaatkan sebagai antibakteri, salah satunya adalah daun pucuk merah. Adanya senyawa antiseptik juga anti plak di dalam obat kumur dapat mencegah terjadinya plak, kerusakan gigi, gingivitis dan bau mulut (Anyanwu *et al.*, 2011). Obat kumur non herbal yang beredar dipasaran banyak yang mengandung alkohol. Kandungan alkohol pada sediaan obat kumur menimbulkan efek penggunaanya. Efek samping diantaranya adalah adanya sensasi rongga mulut yang terbakar, rasa nyeri pada mulut dan perubahan warna gigi (Blanc dan Baruzzi., 2007).

Produksi obat kumur saat ini banyak yang berbahan dasar dari tanaman herbal. Penggunaan obat kumur herbal dapat mengurangi efek samping obat kumur non herbal. Ekstrak daun pucuk merah adalah tanaman yang berpotensi dapat dimanfaatkan sebagai obat kumur.

2. Keuntungan dan Kerugian Obat kumur

Keuntungan obat kumur mudah dibawa, praktis saat digunakan dibanding sediaan yang lain (Anastasia & Tandah, 2017). Obat kumur juga efektif dalam menjangkau tempat yang sulit dibersihkan menggunakan sikat gigi biasa serta dapat menghilangkan plak (Kono & Yamlean, 2018). Kerugian penggunaan obat kumur yang mengandung

banyak alkohol dapat menyebabkan kanker (Handayani & Sunduh 2017).

3. Fungsi Obat Kumur

Obat kumur tidak jauh berbeda dengan pasta gigi yang mempunyai fungsi sebagai kosmetik ataupun terapeutik. Obat kumur sangat bermanfaat untuk mulut karena mampu mencapai tempat yang susah untuk dibersihkan oleh sikat gigi, akan tetapi penggunaan obat kumur belum bisa menggantikan sikat gigi (Claffey, 2003).

4. Penggolongan Obat Kumur

Penggolongan obat kumur dibagi menjadi beberapa bagian seperti pertama obat kumur yang digunakan sebagai kosmetik terdiri dari flavor, air, zat pewarna, dan mengandung surfaktan yang berfungsi untuk meningkatkan kelarutan. Kedua obat kumur dengan fungsi utamanya membunuh bakteri di saluran pernapasan yang biasanya dalam jumlah banyak. Ketiga obat kumur dengan sifat astringent berfungsi memberikan efek secara langsung pada mukosa mulut dan penurunan flokulasi protein saliva. Keempat obat kumur dengan bentuk sediaan pekat dan pemakaiannya harus diencerkan. Kelima obat kumur sebagai terapeutik, formulasinya bertujuan agar mengobati infeksi, mengurangi terjadinya karies gigi, serta mengurangi kondisi patologi gigi, mulut, atau pun faring.

Penggunaan obat kumur dibagi menjadi 3, yaitu pertama penggunaan untuk kosmetik, berfungsi membersihkan, menyegarkan, serta mengurangi bau mulut. Kedua untuk terapeutik, sebagai perawatan penyakit terhadap mukosa ataupun gingiva, mencegah karies gigi ataupun pengobatan infeksi saluran nafas. Ketiga untuk kosmetik dan terapeutik (Sagarin dan Gershon, 1972).

5. Komposisi

Tabel 1. Komposisi obat kumur (Mitsul, 1997)

Kategori	Contoh	Fungsi
Zat aktif	Senyawa fenolik, antimikroba, hexetidine, fluorida, garam zinc	Pengobatan dan pencegahan bau mulut, menghambat kerusakan gigi serta penyakit periodontal lainnya.
Air atau Aquadest	Aquadest murni, purified water	Pelarut mengatur viskositas, konsentrasi dan penyesuaian volume sediaan.
Pelarut	Etanol	Pelarut zat-zat aktif larut dalam etanol, memberi efek segar dimulut

Kategori	Contoh	Fungsi
Humektan	Gliserin, sorbitol, propilen glikol, xylitol	Melembabkan mulut, memberikan rasa manis, peningkatan tekanan osmotik obat kumur agar berkurangnya resiko tumbuh mikroba.
Solubilizer / emulsifier	Poloxamer 407, polysorbate, PEG 40, hydrogenated castor oil.	Pelarut flavoring agent dan memberi efek bersih dimulut.
Flavouring agent	Sodium saccharin, menthol, oleum menthae, xylitol	Memberi rasa sejuk dan segar dan menutupi rasa yang tidak enak dari formulasi obat kumur lain.
Pengawet	Natrium benzoat, asam benzoat, etil para oxybenzoate	Mencegah kerusakan produk dan mencegah pertumbuhan mikroorganisme dalam obat kumur.
Pewarna	FD dan C blue no 1 FD dan C green no 3 CI 14720	Zat warna membuat tampilan lebih menarik.
Dapar	Asam sitrat dan garamnya, asam benzoat dan garamnya Na fosfat dan Na difosfat	Untuk menstabilkan pH

6. Monografi Bahan

6.1 Etanol 96%. Etanol adalah larutan yang tidak memiliki warna dan mudah menguap dengan bau yang sudah khas, etanol terbakar tanpa ada api yang menyala dengan berwarna biru tidak terlihat oleh cahaya biasa. Etanol adalah jenis pelarut serbaguna larut dalam air dan pelarut organik lainnya, seperti aseton dan karbon. Etanol 96% digunakan sebagai pelarut dan konsentrasi etanol yang digunakan untuk oral adalah harus sesuai dengan kebutuhan zat aktif membutuhkan beberapa banyak pelarut (Rowe *et al.*, 2009).

6.2 Propilen Glikol. Propilen Glikol adalah suatu cairan kental, jernih, higroskopik, tidak berwarna, tidak berbau, dengan rasa yang sedikit manis. Inkompatibel dengan senyawa pengoksidasi dan suhu tinggi. Propilen glikol banyak digunakan pada formulasi sebagai pelarut dan humektan untuk menjaga agar sediaan tidak kehilangan kadar air secara drastis. Sebagai humektan dalam sediaan obat kumur, propilen glikol digunakan pada konsentrasi antara 0,05% 1.5% (Storehagen, 2003).

6.3 PEG 40. PEG 40 adalah emulgator non ionik. Pemerianya yaitu larutan kental bening dan tidak berbau. Mudah larut dalam air,

minyak dan alkohol PEG-40 digunakan pada sediaan obat kumur dengan rentang konsentrasi 0,5%-2,0% (Storehagen, 2003).

6.4 Natrium Benzoat. Garam natrium dari asam benzoat dan biasa untuk mengendalikan pertumbuhan jamur serta bakteri dengan pKa 8,0 senyawa benzoat mengendalikan pertumbuhan khamir, bakteri, maupun kapang (Mahindru, 2000). Natrium benzoat berbentuk serbuk putih, tidak memiliki bau, tetap stabil di udara, sukar larut dalam etanol dan larut air. Kelarutan dalam air 200 kali lebih tinggi (550-630 g/L pada suhu 20°C) dibandingkan dengan asam benzoat (2,9 g/L pada suhu 20°C) (Wijaya, 2013).

6.5 Saccharin Sodium. Saccharin sodium memiliki bentuk yang padat dari pemanis buatan. Biasanya sakarin memiliki rasa yang manisnya 300 kali dari gula meja. Sakarin adalah zat yang biasa digunakan untuk menambah rasa manis pada minuman dan makanan. Pemanis ini pada makanan sedikit mempunyai nilai gizi dan kalori, dan hanya boleh ditambahkan ke dalam produk makanan dalam jumlah tertentu (BPOM, 2014).

6.6 Sodium lauryl sulfate (SLS). Sodium lauryl sulfate merupakan suatu molekul yang mempunyai gugus hidrofilik dan lipofilik sehingga dapat mempersatukan campuran yang terdiri dari air dan minyak. SLS biasa digunakan pada produk-produk yang memiliki sifat membersihkan seperti sabun, pasta gigi, obat kumur, shampoo, dan deterjen. Memiliki rasa yang pahit dan sedikit berbau seperti lemak. Larut dalam air dan tidak larut dalam kloroform (Hardian, 2014).

6.7 Aquadest. *Aquadest* adalah yang disuling atau diproduksi dengan cara destilasi biasa disebut dengan air murni. H₂O hampir tidak memiliki kandungan mineral (Santosa, 2011). Air dengan bobot molekul 18.02 *gr/mol* tidak berwarna, tidak berasa, cairan jernih dengan *pH* antara 5,0-7,0. Penggunaan *aquadest* dalam pasta gigi atau obat kumur berfungsi sebagai pelarut (Silje dan Shilpi, 2003).

E. Antibakteri

1. Definisi

Antibakteri adalah suatu senyawa yang digunakan untuk menghambat bakteri. Mekanisme senyawa antibakteri secara umum dilakukan dengan cara merusak dinding sel, mengubah permeabilitas membran, mengganggu sintesis protein, dan menghambat kerja enzim. Senyawa yang berperan dalam merusak dinding sel antara lain fenol,

flavonoid, dan alkaloid. Senyawa tersebut berpotensi sebagai antibakteri alami terhadap bakteri patogen. Menurut Safitri (2016) antibakteri dapat digolongkan menjadi dua meliputi bakteriostatik yang dapat menekan pertumbuhan bakteri dan bakterisidal yang dapat membunuh bakteri.

Proses dalam menghambat perkembangan bakteri bagi senyawa antibakteri bisa berbentuk penghancur dinding sel melalui jalan menghalangi proses terbentuknya ataupun mengubahnya sesudah terbentuk, pergantian permeabilitas membran sitoplasma sehingga mengeluarkan bahan makanan didalam sel, pergantian molekul asam nukleat serta protein, menghambat kegiatan enzim, serta menghambat sintesis asam nukleat dan protein. Dibidang farmasi, bahan antibakteri disebut antibiotik, adalah substansi kimia yang dihasilkan oleh mikroba serta bisa membatasi perkembangan mikroba lainnya. Senyawa antibakteri bisa bekerja secara bakteriostatik, bakteriosidal, serta bakteriolitik (Pelczar & Chan, 1988).

Pernyataan Madigan *et al.*, 2000 sifat toksisitas selektif, zat anti mikroba memiliki tiga jenis dampak terhadap perkembangan mikroba yakni bersifat bakteriostatik, bakteriosidal, dan bakteriolitik. Bakteriostatik adalah sifat yang memberikan dampak dengan metode membatasi perkembangan namun bukan membunuh. Senyawa bakteriostatik seringkali membatasi sintesis protein ataupun mengikat ribosom karena menunjukkan peningkatan antimikroba terhadap kultur mikroba yang terletak pada fase logaritmik. Sehabis peningkatan zat antimikroba pada fase logaritmik dihasilkan jumlah sel total ataupun jumlah sel hidup yaitu tetap.

Bakterisidal adalah sifat yang menimbulkan dampak pembunuhan sel namun tidak terjadinya lisis sel atau pun rusaknya sel. Perihal ini ditunjukkan oleh peningkatan antimikroba pada kultur mikroba yang terletak pada fase logaritmik. Setelah peningkatan zat antimikroba pada fase logaritmik didapatkan jumlah sel total tetap sebaliknya jumlah sel hidup menyusut. Sedangkan bakteriolitik merupakan sifat yang dapat menimbulkan sel menjadi lisis ataupun rusak sel sehingga jumlah sel menurun ataupun terjadinya kekeruhan sesudah peningkatan anti mikroba. Ada beberapa metode uji antibakteri yang dilakukan dalam menguji senyawa antibakteri, yaitu:

1.1 Metode Difusi. Pada metode ini, aktivitas zat antibakteri ditentukan dengan mengukur zona hambat yang terbentuk. Zona

hambat tersebut menunjukkan adanya penghambatan pertumbuhan bakteri oleh zat antibakteri. Terdapat 3 cara dalam metode difusi, yaitu :

Pertama. Metode Sumuran. Metode sumuran dilakukan dengan membuat sumuran pada lempeng agar yang sudah dicampurkan dengan mikroba dan sumuran dimasukkan senyawa antibakteri yang akan diuji (Pratiwi, 2008).

Kedua. Metode Cakram. Metode cakram merupakan metode yang menggunakan kertas cakram sebagai media untuk menyerap bahan antimikroba dijenuhkan ke dalam bahan uji. Area atau zona bening di sekitar kertas cakram diamati untuk menunjukkan ada tidaknya pertumbuhan mikroba (Bonang, 1992).

Ketiga. Metode Parit. Metode parit yaitu membuat parit pada bagian tengah lempengan agar yang telah diinokulasi bakteri dengan maksimal sampel uji yang ditambahkan yaitu 6 macam bakteri digoreskan pada parit yang berisi sampel uji dan diamati ada tidaknya zona hambat disekeliling parit (Pratiwi, 2008).

1.2 Metode Dilusi. Metode dilusi agar dan broth digunakan untuk menentukan konsentrasi minimal agen antimikroba dalam menghambat atau membunuh mikroorganisme, biasanya dalam satuan mikrogram per mililiter. Agen antimikroba diuji dalam pengenceran bertingkat, konsentrasi terendah yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba ditetapkan sebagai MIC (*Minimum Inhibitory Concentration*). Konsentrasi yang digunakan bervariasi tergantung pada konsentrasi obat dan organisme yang diuji. Hasil dari metode ini yaitu apakah bakteri tersebut sensitif atau resisten terhadap antimikroba (Jorgensen dan John, 2016). Metode dilusi terdiri dari dua cara yaitu :

Pertama. Dilusi Cair metode yang dapat digunakan untuk mengukur KHM (Konsentrasi Hambat Minimum) dan KBM (Konsentrasi Bunuh Minimum) dengan cara 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 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 (Umamity, 2018).

Kedua. Dilusi padat metode ini memiliki cara yang sama dengan metode dilusi cair tetapi menggunakan media padat (solid). Keuntungan metode ini adalah satu konsentrasi agen antimikroba yang diuji dapat digunakan untuk menguji beberapa mikroba uji (Umamity, 2018).

2. Keuntungan dan Kekurangan Metode Difusi

2.1 Keuntungan. Keuntungan metode difusi merupakan bisa dengan gampang memastikan kemampuan antibakteri melalui pengukuran diameter zona radikal serta zona irradikal, sedangkan pengamatan metode dilusi susah disebabkan warna ekstrak yang mempengaruhi. Zona radikal ialah daerah sumuran ataupun cakram dimana satupun tidak nampak perkembangan bakteri, sebaliknya zona irradikal adalah wilayah sumuran ataupun cakram dengan perkembangan bakterinya terhambat oleh zat anti mikroba namun tidak dimatikan.

2.2 Kekurangan. Kekurangan metode difusi yaitu aktivitas antibakteri bisa dipengaruhi oleh ketebalan media serta aspek difusi obat sebab suspensi bakteri tidak menyebar rata seperti metode dilusi (Jawetz et al, 1986). Pengujian antibakteri dengan metode difusi dipergunakan untuk memastikan aktivitas antibakteri berdifusi pada lempeng agar yang sudah diinokulasi terlebih dahulu. Kemampuan antibakteri ditetapkan melalui pengukuran diameter zona hambat bakteri disekitar cakram yang berisi zat antibakteri.

3. Kriteria Daya Hambat Bakteri

Efektivitas antibakteri didasarkan pada klasifikasi Davis dan Strout dari respon terhadap penghambatan pertumbuhan bakteri sebagai berikut :

Tabel 2. Klasifikasi respon hambatan pertumbuhan bakteri.

Diameter zona hambat	Respon hambatan
< 5 mm	Lemah
5-10 mm	Sedang
10-20 mm	Kuat
> 20 mm	Sangat kuat

F. Simplisia

1. Definisi

Simplisia adalah bahan alami atau tanaman herbal yang belum mengalami pengolahan apapun serta merupakan bahan yang telah dikeringkan dan banyak digunakan sebagai bahan baku industri obat.

Simplisia terstandar mempunyai pengertian bahwa simplisia yang akan digunakan sebagai bahan baku obat harus memenuhi persyaratan yang tercantum dalam monografi Departemen Kesehatan yaitu *Materia Medika Indonesia (MMI)* jilid I-VI maupun dalam *Farmakope Herbal Indonesia (FHI)*. Parameter mutu yang harus dipenuhi meliputi parameter mutu fisik dan kimia. Parameter fisik contohnya adalah simplisia harus dalam kondisi kering (kadar air $< 10\%$).

Secara fisik, pengertian kering untuk simplisia daun dan bunga adalah bila diremas bergemerisik dan berubah menjadi serpihan atau mudah dipatahkan. Sementara untuk simplisia buah dan rimpang (irisan) bila diremas mudah dipatahkan. Secara kimia, berarti simplisia itu harus terstandar dalam parameter kadar minyak atsiri, kadar abu, kadar abu larut air, kadar abu tidak larut asam, kadar sari larut air, dan kadar sari larut etanol maupun kandungan bahan aktif, mengacu pada *Materia Medika Indonesia* dan *Farmakope Herbal Indonesia* (2017). Pembuatan simplisia dengan cara pengeringan bertujuan untuk menurunkan kandungan air yang terdapat dalam bahan

2. Golongan Simplisia

Simplisia dibagi menjadi tiga golongan berdasarkan asal bahan bakunya yaitu:

2.1 Simplisia nabati. Simplisia nabati adalah simplisia yang berupa tumbuhan utuh, bagian tumbuhan atau eksudat tumbuhan. Eksudat tumbuhan adalah isi sel yang secara spontan keluar dari tumbuhan atau dengan cara tertentu dikeluarkan dari selnya atau zat nabati lain yang dengan cara tertentu dipisahkan dari tumbuhannya (Ditjen POM, 1995)

2.2 Simplisia hewani. Simplisia hewani adalah simplisia berupa hewan utuh atau zat-zat berguna yang dihasilkan oleh hewan. Contohnya adalah minyak ikan dan madu (Gunawan, 2010).

2.3 Simplisia pelikan atau mineral. Simplisia mineral atau pelikan adalah simplisia yang berupa bahan pelikan atau mineral yang belum diolah atau telah diolah dengan cara sederhana. Contohnya serbuk seng, serbuk tembaga, dan kaolin (Gunawan, 2010).

3. Faktor Penentu Kualitas Simplisia.

Menurut Gunawan, (2010) kualitas simplisia dipengaruhi oleh dua faktor yaitu bahan baku simplisia dan proses pembuatannya.

3.1 Bahan Baku Simplisia. Berdasarkan bahan bakunya, simplisia bisa diperoleh dari tumbuhan liar dan atau dari tanaman budidaya. Tumbuhan liar, walaupun umum digunakan, kurang baik untuk dijadikan simplisia dibandingkan dengan tanaman budidaya karena simplisia yang dihasilkan mutunya tidak konsisten

3.2 Proses Pembuatan Simplisia. Setiap proses mulai dari pengumpulan bahan baku sampai dengan pemeriksaan mutu harus mengikuti SOP atau standar yang telah ditentukan. Setiap proses akan menentukan mutu dari simplisia yang dihasilkan. Sebagai contoh apabila suhu pengeringan tidak tepat akan merusak bahan aktif sehingga akan mengurangi efikasi dari produk yang dihasilkan.

G. Ekstrak

1. Definisi

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan cara mengekstraksi zat aktif dengan menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian, hingga memenuhi baku yang ditetapkan (Depkes RI 1995). Ekstraksi adalah proses pemisahan suatu zat berdasarkan perbedaan sifat tertentu, terutama kelarutannya terhadap dua cairan tidak saling larut yang berbeda. Pada umumnya ekstraksi dilakukan dengan menggunakan pelarut yang didasarkan pada kelarutan komponen terhadap komponen lain dalam campuran, biasanya air dan yang lainnya pelarut organik. Bahan yang akan diekstrak biasanya berupa bahan kering yang telah dihancurkan, biasanya berbentuk bubuk atau simplisia (Sembiring, 2007).

Berdasarkan sifatnya ekstrak dapat dibagi menjadi empat, yaitu ekstrak encer, ekstrak kental, ekstrak kering, dan ekstrak cair.

1.1 Ekstrak Encer (*Extractum Tenue*) merupakan sediaan, yang memiliki konsistensi seperti cairan madu yang mudah mengalir.

1.2 Ekstrak Kental (*Extractum Spissum*) merupakan sediaan kental yang apabila dalam keadaan dingin dan kecil kemungkinan bisa dituang. Kandungan airnya berjumlah sampai dengan 30%.

1.3 Ekstrak Kering (*Extractum Siccum*) merupakan sediaan yang memiliki konsistensi kering dan mudah dihancurkan dengan tangan. Melalui penguapan dan pengeringan sisanya akan terbentuk suatu produk, yang sebaiknya memiliki kandungan lembab tidak lebih dari 5%.

1.4 Ekstrak Cair (*Extractum Fluidum*) merupakan sediaan dari simplisia nabati yang mengandung etanol sebagai pelarut atau sebagai pengawet atau sebagai pelarut dan pengawet. Zat aktif atau bahan aktif yang terkandung di dalam setiap ml ekstrak sesuai dengan masing-masing monografinya minimal 1gram simplisia yang sudah memenuhi syarat (Depkes RI, 2014). Keuntungan penggunaan ekstrak dibandingkan dengan simplisia asalnya adalah penggunaannya bisa lebih simpel, dari segi bobot pemakaiannya lebih sedikit dibandingkan dengan bobotnya tumbuhan asalnya (Dirjen POM, 2000).

2. Metode Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses pemisahan bahan dari campurannya dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Proses ekstraksi dihentikan ketika tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman. Setelah proses ekstraksi, pelarut dipisahkan dari sampel dengan penyaringan (Mukhriani, 2014). Terdapat beberapa metode dalam ekstraksi, yaitu:

2.1 Metode Maserasi merupakan metode sederhana yang paling sering digunakan. Metode ini dilakukan dengan cara perendaman langsung menggunakan pelarut yang sesuai, diaduk beberapa kali pada suhu kamar (Mukhriani, 2014). Air, etanol metanol, etanol-air merupakan contoh cairan penyari pada metode maserasi. Kelebihan ekstraksi dengan cara maserasi antara lain mudah dilakukan dan tidak perlu pemanasan sehingga kemungkinan bahan alam menjadi rusak atau terurai sedangkan untuk kekurangannya sendiri adalah butuh waktu lama untuk pengerjaan (Istiqomah, 2013).

2.2 Metode Perkolasi ini memakai perkolator yang memiliki bejana berbentuk kerucut terbuka dikedua ujungnya. Bahan tanaman yang akan digunakan dibasahi terlebih dahulu dengan pelarut dan ditempatkan di percolation chamber. Kemudian tanaman dibilas beberapa kali dengan pelarut sampai bahan aktif dari tanaman terekstraksi (Silva, 2017).

2.3 Sokhletasi merupakan suatu metode pemisahan zat dari campurannya dengan pemanasan, labu yang berbeda diisi dengan simplisia dan pelarut. Pelarut yang digunakan akan mengalami sirkulasi (Irianty and Yenti, 2014).

2.4 Metode Refluks digunakan untuk mengekstrak sampel yang relatif tahan panas. Metode ini dilakukan dengan cara merebus sampel dalam suatu pelarut yang diletakkan dalam wadah dan

dilengkapi dengan kondensor dengan jangka waktu lebih cepat biasanya 3-7 jam. Kelebihan metode ini adalah waktunya lebih singkat, terjadi kontak langsung dengan pelarut secara terus menerus, dan pelarut yang digunakan lebih sedikit, sehingga lebih efektif (Meloan, 1999)

H. Kontrol Positif

Kontrol positif yang digunakan dalam penelitian ini adalah obat kumur sediaan X. Obat kumur sediaan X telah banyak beredar dipasaran dan sudah diproduksi beberapa tahun terakhir. Obat kumur sediaan X efektif terhadap bakteri spesies *Streptococcus*. Obat X merupakan obat kumur yang memiliki manfaat sebagai menjaga kesehatan gigi dan mulut, membantu untuk menyegarkan mulut serta mengurangi bau mulut yang kurang segar.

I. Landasan Teori

Bakteri *S. mutans* hidup di mulut bersifat anaerobik dapat mengubah sukrosa menjadi fruktosa dan glukosa, yang akan menghasilkan ekstras lengket sehingga menimbulkan plak pada gigi. Glukosa akan mengalami fermentasi secara anaerob melalui jalur glikolisis. Proses akhir glikolisis adalah asam laktat akan menyebabkan pH plak gigi menjadi turun sehingga terbentuk karies gigi. Jika tidak segera dilakukan pengobatan, menyebabkan penyebaran infeksi *S. mutans*, sampai ke bagian pulpa dimana banyak pembuluh darah dan saraf, dan bakteri *S. mutans* patogen dapat masuk ke dalam pembuluh darah dan menginfeksi jantung. mengakibatkan infeksi endokarditis. Pada kasus yang parah, bakteri dapat merusak pembuluh darah kardiovaskular dan menyebabkan gagal jantung (Richard dan Huemer, 2008; Madigan *et al.*, 2000).

Ada beberapa cara pengendalian dari permasalahan gigi dan mulut diantaranya adalah dengan menyikat gigi, dental floss, scalling, dan penggunaan obat kumur. Obat kumur merupakan konsentrasi encer larutan antibakteri yang digunakan untuk melawan mikroba oral, melawan infeksi oral, pembersih, untuk menghilangkan bau mulut, dan antiseptik. Obat kumur berperan penting dalam kebersihan mulut seorang individu, obat kumur membantu untuk meringankan gejala gingivitis, gusi meradang, dan juga bisa diandalkan untuk merusak bakteri patogen (Banu dan Gayatri, 2016). Indonesia memiliki

kekayaan sumber daya alam yang digunakan sebagai antibakteri, salah satunya tanaman pucuk merah.

Menurut penelitian (putri dkk, 2020) yang pernah melakukan uji antibakteri ekstrak daun pucuk merah terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* pada konsentrasi 25%, 50%, 75%, 100% menyimpulkan bahwa pada konsentrasi 25% daun pucuk merah dapat menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan rata-rata hambat 15,05 mm sedangkan pada *Escherichia coli* diameter hambatnya 17,89 mm. Penelitian yang dilakukan (Salsabila, 2020) juga melakukan penelitian pada ekstrak daun pucuk merah pada konsentrasi 1,25% , 2,5% , 5%, 10% dan 20% menunjukkan bahwa ekstrak daun pucuk merah memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Salmonella typhi* dengan zona hambat terbesar pada konsentrasi 20% dengan rata-rata diameter hambat 11,75 mm.

Penelitian obat kumur ini menggunakan beberapa komponen seperti propilen glikol sebagai humektan, aquadest digunakan sebagai pelarut, sodium lauryl sulfat digunakan sebagai agen pembusa, mentol digunakan sebagai penyejuk rasa, natrium benzoate digunakan sebagai pengawet, PEG 40 sebagai solubilizer. Dimana penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi yang paling aktif, memiliki mutu fisik dan stabilitas serta aktivitas antibakteri yang baik terhadap bakteri *S. mutans*. Metode pengujian yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode difusi. Dimana metode difusi merupakan suatu uji aktivitas dengan menggunakan cakram atau suatu silinder tidak beralas yang diletakkan pada media agar yang sudah ditanami mikroorganisme. Metode difusi mempunyai prinsip untuk mengukur zona hambatan pertumbuhan bakteri akibat difusi zat yang bersifat sebagai antibakteri pada media padat melewati pencadang (Harti, 2014).

J. Hipotesis

Berdasarkan teori yang diuraikan diatas, maka dapat disusun hipotesis sebagai berikut :

Pertama, variasi konsentrasi 2, 4, 6 dan 8% ekstrak daun pucuk merah yang mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *S. mutans* .

Kedua, formula 8% ekstrak daun pucuk merah yang memiliki mutu fisik paling baik terhadap bakteri *S. mutans*

Ketiga, formula 8% ekstrak daun pucuk merah yang mempunyai aktivitas antibakteri paling baik terhadap bakteri *S. mutans*