

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Saliva

2.1.1 Definisi Saliva

Saliva adalah cairan eksokrin yang terdiri dari 99% air dan 1% elektrolit yang berperan dalam kesehatan rongga mulut (Purba, 2009). Glandula saliva mayor (glandula parotis, glandula submandibularis dan glandula sublingualis) mensekresi volume saliva sebesar 93%, sedangkan glandula saliva minor (bukal, labial, lingual dan palatinal) mensekresi volume saliva sebesar 7%. Muara pengeluaran pada kelenjar parotis disebut duktus *stensen* dan masuk pada mukosa bukal setinggi gigi molar dua rahang atas. Pada kelenjar submandibula disebut duktus *wharton* yang berjalan sepanjang dasar mulut hingga ke frenulum lingualis. Kelenjar sublingual sekresinya tidak dapat dipisahkan dari kelenjar submandibula. Setiap kelenjar saliva dibangun dari lobus yang terdiri atas kompartemen asinus, duktus interkalata dan duktus striata. Sel asinus kelenjar parotis berupa serosa, pada kelenjar sublingualis berupa mukosa dan pada kelenjar submandibular berupa seromukosa. Produksi terbanyak pada malam hari dihasilkan oleh kelenjar submandibular sebanyak 70% dan dari produksi kelenjar sublingual sebanyak 30% (Kusumasari, 2012).

2.1.2 Mekanisme Sekresi Saliva

Sekresi saliva sebagian besar berada di bawah kontrol sistem saraf otonom, yaitu saraf simpatis dan saraf parasimpatis dan sebagian kecil berada di dalam kontrol humoral. Rangsang saraf simpatis menyebabkan vasokonstriksi

sehingga sekresi saliva sedikit. Rangsang saraf parasimpatis yang disertai vasodilatasi pada kelenjar menyebabkan sekresi saliva banyak dan encer. Sistem parasimpatis berperan banyak dalam mengatur sekresi saliva, menghantarkan impuls saraf ke nukleus salivarius. Nukleus salivarius superior akan meneruskan rangsang saraf ke kelenjar sublingual dan kelenjar submandibular, sedangkan nukleus salivarius inferior akan meneruskan rangsang saraf ke kelenjar parotis. Kelenjar saliva minor akan dipersarafi oleh serabut jaringan parasimpatis dari saraf fasial (Astiti, 2010).

Berbagai faktor yang dapat menyebabkan berkurangnya sekresi saliva yaitu efek radiasi, perubahan hormonal pada wanita *menopause*, faktor psikologi (takut, cemas dan stres), penyakit pada kelenjar saliva (*Sindroma Sjogren* dan parotitis) dan obat-obatan. Obat yang dapat menyebabkan berkurangnya sekresi saliva yaitu antikolinergik, analgetik, antihistamin, antihipertensi, amfetamin dan atrofin (Astiti, 2010).

Volume rerata saliva yang dihasilkan perhari berkisar 1-1,5 liter. Pada orang dewasa laju aliran saliva normal yang distimulasi mencapai 1-3 ml/menit, rerata terendah mencapai 0,7-1 ml/menit. Laju aliran saliva normal tanpa adanya stimulasi berkisar 0,25-0,35 ml/menit, dengan rerata terendah 0,1-0,25 ml/menit (Purba, 2009).

Kelenjar saliva dapat dirangsang melalui (Kusumasari, 2012):

1. Mekanis, dilakukan dengan cara meningkatkan daya pengunyahan seperti mengkonsumsi permen karet, sayuran dan buah-buahan yang keras.
2. Kimiawi, dilakukan dengan rangsangan rasa seperti zat-zat masam, manis dan mentol.

3. Neural, dengan cara memberikan obat-obatan yang mempunyai pengaruh merangsang saraf parasimpatis, yaitu parasimpatikomimetika.

Cara-cara tersebut diatas telah banyak digunakan sampai saat ini dan menunjukkan hasil yang signifikan.

2.1.3 Komposisi Saliva

Saliva terdiri dari 99% air dan selebihnya merupakan komponen molekul organik dan molekul anorganik. Nilai komponen sangat bervariasi tergantung dari irama siang dan malam, sifat dan besar stimulus, keadaan psikis, diet, kadar hormon, gerak badan dan obat yang dikonsumsi (Kusumasari, 2012).

Komponen anorganik yang terdapat di dalam saliva berupa ion kalsium, magnesium, fluorida, HCO_3 , kalium, natrium, klorida, NH_4 . Selain itu terdapat gas seperti karbondioksida, nitrogen dan oksigen. Ion natrium dan kalium memiliki konsentrasi tertinggi dalam saliva. Klorida sangat penting untuk aktivitas enzimatis amilase. Kalium dan fosfat berguna untuk remineralisasi email. Kadar fluorida di dalam saliva dipengaruhi oleh konsentrasi fluorida di dalam air minum dan makanan. Tiosianat (CNS^-) merupakan suatu gen antibakteri yang bekerja sama dengan sistem laktoperoksidase (Astuti, 2010).

Komponen organik saliva yang paling utama adalah protein. Disamping itu masih ada komponen organik lain seperti asam lemak, lipid, sukrosa, asam amino, ureum dan amoniak. Komponen-komponen ini tersusun tidak hanya dari kelenjar ludah, akan tetapi juga berasal dari sisa makanan dan hasil pertukaran zat bakterial. Musin merupakan protein yang mempunyai molekul tinggi yang terikat oleh rantai hidrat arang pendek, oleh karena strukturnya yang memanjang

dan sifatnya yang dapat menarik air sehingga membuat saliva menjadi pekat (Kusumasari, 2012).

Susunan kuantitatif dan kualitatif elektrolit di dalam saliva menentukan pH dan kapasitas *buffer*. Dalam keadaan normal, pH saliva berkisar antara 6,8-7,2 bergantung pada perbandingan antara asam dan basa konjugat yang bersangkutan (Apriyono, 2011).

Derajat asam dan kapasitas *buffer* terutama dipengaruhi oleh susunan bikarbonat. Perubahan kapasitas *buffer* terjadi pada saat (Kusumasari, 2012):

1. Setelah bangun tidur akan meningkat, kemudian akan terjadi penurunan.
2. 15 menit setelah stimulasi mekanik (setelah makan) terjadi peningkatan dan akan turun lagi dalam waktu 30-60 menit kemudian.

Diet juga berpengaruh terhadap kapasitas *buffer* saliva. Diet kaya karbohidrat akan menurunkan kapasitas sistem *buffer*, sedangkan diet sayuran dan diet kaya protein akan menaikkan kapasitas *buffer* saliva (Apriyono, 2011).

2.1.4 Fungsi Saliva

Terdapat beberapa fungsi saliva (Purba, 2009), diantaranya adalah:

a. Sensasi rasa

Aliran saliva yang terbentuk didalam *acini* bersifat isotonik, saliva mengalir melalui duktus dan mengalami perubahan menjadi hipotonik. Kandungan hipotonik saliva terdiri dari sukrosa, sodium, klorida, urea dan memiliki kapasitas untuk memberikan kelarutan substansi yang memungkinkan *gustatory buds* merasakan aroma yang berbeda.

b. Perlindungan mukosa dan lubrikasi

Saliva membentuk lapisan seromukos yang berperan sebagai pelumas dan melindungi jaringan rongga mulut dari agen yang dapat mengiritasi.

c. Kapasitas *buffering*

Saliva mampu mengatur keseimbangan *buffer* (suatu substansi yang dapat membantu untuk mempertahankan agar pH tetap netral).

d. Integritas enamel gigi

Saliva dapat mempertahankan integritas kimia fisik dari enamel gigi dengan cara mengatur proses remineralisasi dan demineralisasi.

e. Menjaga *Oral Hygiene*

Saliva mengandung enzim *lysozyme* yang berperan penting dalam mengontrol pertumbuhan bakteri di rongga mulut.

f. Membantu proses pencernaan

Enzim α -*amylase* atau enzim *ptyalin* merupakan salah satu komposisi dari saliva berfungsi untuk memecah karbohidrat menjadi *maltose*, *maltotriose* dan *dekstrin*.

g. Perbaikan jaringan

Saliva memiliki peranan dalam membantu proses pembekuan darah pada jaringan rongga mulut, dimana dapat dilihat secara klinis waktu pendarahan menjadi lebih singkat dengan adanya bantuan saliva.

h. Membantu proses bicara

Lidah memerlukan saliva sebagai pelumas selama bicara.

i. Menjaga keseimbangan cairan

Penurunan aliran saliva akan menghasilkan adanya suatu sensasi haus yang dapat meningkatkan *intake* cairan tubuh.

2.1.5 Hubungan pH Saliva dengan Karies

Secara teori dikatakan bahwa saliva dapat mempengaruhi proses terbentuknya karies melalui berbagai cara (Kusumasari, 2012), yaitu:

1. Aliran saliva dalam rongga mulut dapat menurunkan akumulasi plak pada permukaan gigi serta dapat membantu pembersihan karbohidrat dari rongga mulut.
2. Difusi pada komponen saliva seperti kalsium, fosfat, ion OH dan F ke dalam plak dapat menurunkan kelarutan email dan meningkatkan remineralisasi dini.
3. Sistem *buffer* dalam saliva dapat membantu menetralkan penurunan pH saat bakteri plak sedang memetabolisme sukrosa.
4. Komponen non imunologi saliva seperti lisozim, laktoperoksidase dan laktoferin memiliki daya antibakteri yang bekerja pada mikroorganisme dalam plak sehingga dapat menghambat kerja mikroorganisme tersebut.
5. Molekul IgA yang disekresi oleh sel plasma pada kelenjar saliva berbanding terbalik dengan timbulnya karies.

Saliva sangat penting dan berperan dalam menetralkan pH plak gigi.

Saliva yang distimulasi akan menaikkan sistem *buffer* yang berperan untuk mencegah terjadinya penurunan pH yang diakibatkan oleh asam yang diproduksi oleh bakteri plak (Sofrata, 2010). Peningkatan laju aliran saliva juga akan meningkatkan konsentrasi protein, sodium, klorida dan bikarbonat, serta akan menurunkan konsentrasi magnesium dan fosfat di saliva (Kusumasari, 2012). Kenaikan bikarbonat sangat penting untuk menjaga sistem *buffer* dalam saliva (Sofrata, 2010).

Makanan yang kita konsumsi sehari-hari dapat mempengaruhi perubahan pH saliva di dalam rongga mulut. Makanan yang bersifat asam akan cenderung menyebabkan perubahan pH saliva menjadi asam (Soesilo, 2005). Selain itu, hasil metabolisme sukrosa oleh mikroorganisme dalam rongga mulut juga akan menghasilkan asam yang akan memicu proses demineralisasi enamel dan dentin, sehingga akan memicu terjadinya karies (Kusumasari, 2012).

Keasaman plak akan mengalami perubahan dari asam menjadi normal dalam beberapa menit tergantung dari jumlah dan komposisi saliva. Saliva yang mempunyai viskositas tinggi, sedikit komponen anorganik dan banyak musin akan membuat plak gigi menjadi semakin lengket. Plak gigi ini akan membuat sisa makanan dan bakteri terjebak di dalamnya. Aliran saliva yang sedikit akan menyulitkan pembersihan gigi dari plak yang terbentuk. Dalam hal ini sistem *buffer* sangat berperan untuk menjaga keseimbangan pH rongga mulut (Kusumasari, 2012).

Sepuluh menit setelah mengkonsumsi makanan yang mengandung sukrosa, akan terjadi respon proses glikolisis yang akan menghasilkan asam. Setelah itu terjadi penurunan pH yang disebut dengan pH kritis 5,5 sehingga proses demineralisasi dimulai. Lamanya demineralisasi tergantung dari kemampuan perubahan pH yang dipengaruhi komposisi dan aliran saliva di dalam rongga mulut (Kusumasari, 2012).

2.2 Bakteri *Streptococcus mutans*

Bakteri yang tergolong dalam *Streptococcus sp.* adalah *Streptococcus pyogenes*, *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus equisimitis*, *Streptococcus faecalis*, *Streptococcus pneumoniae*, *Streptococcus viridans*, *Streptococcus*

mitis, *Streptococcus sanguis*, *Streptococcus milleri* dan *Streptococcus mutans* (Awaliyah, 2013).

Klasifikasi *Streptococcus mutans* (Setyawan, 2012) adalah:

Kingdom : *Monera*
Divisi : *Firmicutes*
Kelas : *Bacilus*
Ordo : *Lactobacilalles*
Keluarga : *Streptococcaeae*
Genus : *Streptococcus*
Spesies : *Streptococcus mutans*.

Streptococcus mutans merupakan mikroflora yang dapat ditemukan di dalam rongga mulut dan orofaring. *Streptococcus mutans* juga termasuk flora komensal yang dapat menyebabkan infeksi endokarditis dan infeksi oportunistik. Mikroflora ini mempunyai karakteristik, yaitu ukuran koloni 0,5-1 mm, biasanya berwarna abu-abu *translucent* hingga putih, permukaan koloni kadang-kadang kasar dengan konfigurasi radial, melekat erat pada media *blood agar*, biasanya membentuk α hemolisa atau non-hemolisa akan tetapi strain membentuk β hemolisa (Setyawan, 2012).

Faktor virulensinya berupa adhesi, produksi *glucosyltransferase*, glukan binding protein dan sifatnya asidogenik serta asidurik. Enzim *glucosyltransferase* pada *Streptococcus mutans* dapat mengubah sukrosa menjadi glukan. Glukan merupakan larutan lengket dan tidak tahan air serta memfasilitasi agregasi *Streptococcus mutans* dan perlekatannya terhadap permukaan gigi. Adanya glukan binding protein, sehingga terjadi agregat *Streptococcus mutans* dengan polimer sukrosa. Sifat asidogenik *Streptococcus mutans* dapat memproduksi

asam dari substrat sukrosa. Sifat asidurik *Streptococcus mutans* memungkinkan bakteri dapat bertahan dalam kondisi pH rendah dan meningkatkan potensi kariogenik. *Streptococcus mutans* juga dapat menghasilkan mutacin yang dapat menghambat perkembangan bakteri lainnya. Cara kerja mutacin sama dengan mekanisme antibiotik, yaitu menghentikan fungsi enzim esensial dan menghambat generasi *adenosine triphosphate*. Perlekatan *Streptococcus mutans* pada permukaan halus melalui sintesis polisakarida yang tidak larut air serta ikatan polimer dengan permukaan sel dan antigen (Wardhani, 2012).

2.2.1 Morfologi *Streptococcus mutans*

Gambaran koloni *Streptococcus mutans* pada media padat (Setyawan, 2012):

Ukuran koloni : 0.1-5 μm

Permukaan : berbutir kasar, berbutir licin seperti bunga dengan pusat menyerupai kapas

Konsistensi : keras dan sangat lekat

Warna : salju yang membeku, agak mengkilat, buram, opaque, kuning, bening dengan lingkaran putih

Tepi : tidak teratur, bulat teratur dan oval teratur

Daya lekat : melekat sekali pada TYC

Haemolisis : haemolisis pada *blood agar*.

2.2.2 Sifat Mikroskopis *Streptococcus mutans*

Karakteristik *Streptococcus mutans* adalah Gram positif, tidak membentuk spora, mempunyai susunan rantai dua atau lebih dan berbentuk bulat atau

lonjong. Susunan rantai panjang diperoleh jika *Streptococcus mutans* di tambahkan dalam media kaya seperti *Brain Heart Infusion* (Setyawan, 2012).

2.2.3 Peranan *Streptococcus mutans* Pada Proses Karies

Streptococcus mutans merupakan bakteri utama yang terlibat dalam proses karies gigi terutama pada saat awal terjadinya karies karena kemampuannya yang cepat dalam memfermentasi karbohidrat dan umumnya ditemukan dalam plak gigi (Wardhani, 2012).

Faktor yang menyebabkan bakteri *Streptococcus mutans* mempunyai peranan penting dalam terjadinya karies gigi antara lain:

1. *Streptococcus mutans* membuat asam dari sukrosa lebih cepat dengan pH lebih rendah dari *Lactobacillus*.
2. *Streptococcus mutans* menghasilkan enzim *glucosyltransferase* yang ada pada dinding sel bakteri. Enzim ini dapat memecah sukrosa untuk menjadi *glucan*.
3. Dalam metabolismenya *Streptococcus mutans* menghasilkan pH optimum 5,5 yang diperlukan untuk permulaan terjadinya demineralisasi gigi.
4. *Streptococcus mutans* bersifat asidogenik (mempunyai kecepatan tinggi dalam menghasilkan asam) sehingga dapat menyebabkan demineralisasi *hidroksil apatit* (Setyawan, 2012).

Streptococcus mutans mengubah gula menjadi asam laktat. Asam inilah yang menyebabkan disolusi dari matriks enamel. Bakteri ini menghasilkan *dextran* seluler yang tidak larut dalam air sehingga memungkinkan untuk hidup di permukaan gigi (Setyawan, 2012).

2.3 Saliva Buatan dalam Kedokteran Gigi

Saliva buatan merupakan suatu larutan yang dibuat untuk keperluan penelitian secara *in vitro*. Di Indonesia terdapat beberapa penelitian yang menggunakan saliva buatan, salah satunya Faradina Putriyanti pada tahun 2012 yang membuktikan bahwa terdapat pengaruh saliva buatan terhadap *diametral tensile* pada resin komposit yang direndam dalam minuman *isotonic* (Putriyanti, 2012). Menurut Marika Bjorklund tahun 2011 dalam penelitiannya, menunjukkan bahwa pertumbuhan *Streptococcus mutans* di dalam saliva manusia dan saliva buatan adalah sama. *Streptococcus mutans* mampu memfermentasi sukrosa dalam saliva buatan, sehingga dapat mengakibatkan karies gigi (Bjorklund, 2011).

2.4 Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L)

2.4.1 Karakteristik Rosella

Klasifikasi bunga rosella, yaitu (Rakayudha, 2010):

Divisi : *Magnoliophyta*

Kelas : *Magnoliopsida*

Subkelas : *Dilleniidae*

Bangsa : *Malvaceae*

Suku : *Malvaceae*

Genus : *Hibiscus*

Species : *Hibiscus sabdariffa* Linn.

Rosella di Indonesia dikenal dengan nama daerah *gamet walanda* (Sunda) dan *kasturi roriha* (Ternate). Orang Perancis menyebut rosella dengan *roselle oseille rouge* atau *oseille de Guinee*. Dalam bahasa Spanyol, disebut

quimbombo chino, sereni, rosa de Jamaica, flor de Jamaica, Jamaica, agria, agrio de Guinea, quetmia dcida, vina dan vinuela. Bahasa Portugis menyebut rosella dengan *vinagreira, azeda de Guine, cururu azedo* dan *quiabeiro azedo*. Sedangkan dalam bahasa Belanda disebut *suriname* atau *zuring*. Di Afrika Utara dan Timur disebut *carcade* (Hamdani, 2013).

Tanaman ini dapat tumbuh dengan baik di daerah beriklim tropis dan subtropis, merupakan tumbuhan semak yang berdiri tegak dengan tinggi 0,5-5 meter. Batangnya bulat, tegak, berkayu dan berwarna merah. Daunnya tunggal, berbentuk bulat telur, pertulangan menjari, ujung tumpul, tepi bergigi dan pangkal berlekuk. Panjang daun 6-15 cm dan lebarnya 5-8 cm (Rakayudha, 2010).



Gambar 2.1 Kelopak Bunga Rosella (Hamdani, 2013)

Mahkota bunga rosella berbentuk corong yang tersusun atas 5 helai daun mahkota dengan panjang 3-5 cm. Tangkai sari yang merupakan tempat melekatnya kumpulan benang sari berukuran pendek dan tebal. Putiknya berbentuk tabung, berwarna kuning atau merah. Buahnya berbentuk kotak kerucut, berambut, terbagi menjadi 5 ruang dan berwarna merah. Bentuk biji menyerupai ginjal, berbulu, dengan panjang 5 mm dan lebar 4 mm (Rakayudha, 2010).

Kelopak bunga rosella yang masih segar dipanen saat biji sudah masak. Kelopak dipisahkan dari bijinya dengan bantuan alat menyerupai pisau. Jika tidak digunakan dalam bentuk segar, kelopak bunga rosella yang sudah dipanen sebaiknya segera dikeringkan. Rosella bisa dikeringkan dengan matahari langsung, dengan cara disebarakan secara merata di atas tanah dengan dilapisi selebar plastik. Kelopak yang kering harus segera diangkat. Jika penjemuran tidak segera dihentikan, kelopak bunga rosella akan berwarna kecoklatan dan saat diolah akan menghasilkan warna yang kurang menarik (Rakayudha, 2010).

2.4.2 Kandungan Rosella

Kandungan kimia tanaman rosella adalah alohidroksi asam sitrat lakton, asam malat dan asam tartrat. Antosianin yang menyebabkan warna merah pada tanaman ini mengandung *delfinidin-3-siloglukosida*, *delfinidin-3-glukosida*, *sianidin-3-siloglukosida*. Flavonoidnya mengandung *gosipetin* dan *mucilage* (*rhamnogalakturonan*, *arabinogalaktan* dan *arabinan*). Sterol minyak biji rosella terdiri atas 61,3% *p-sitosterol*, 16,5% *kampasterol*, 5,1% *kolesterol* dan 3,2% *ergosterol* (Hamdani, 2013). Kelopak bunga rosella mengandung berbagai jenis vitamin, yaitu vitamin A, B, C, D, B1 dan B2 (Rakayudha, 2010).

2.4.3 Efek Farmakologi Rosella

1. Antiinflamasi

Efek antiinflamasi rosella ditunjukkan oleh senyawa polifenol hasil ekstraksi rosella. Pada kadar 0,01-0,05 mg/ml, senyawa ini dapat menghambat enzim ksantin oksidase sampai 93% dengan EC50 = 0,742 mg/ml. Dosis 0,5 mg/ml dapat menghambat nitrat dan produksi PGE2 dan aktivitas iNOS protein

pada makrofag sampai 20% pada mencit yang diinduksi lipopolisakarida (LPS). Dosis 10-40 mg/kg dapat menurunkan perubahan patologi hati hewan uji (Hamdani, 2013).

Pada mencit yang diberi LPS, polifenol secara bermakna menurunkan kadar alanin dan aspartat aminotransferase dalam serum. Ekstrak methanol dengan kadar polifenol tinggi dapat menurunkan enzim lipid peroksidase dan radang pada hati serta meningkatkan aktivitas katalase dan *glutation* (Hamdani, 2013).

2. Hepatoprotektif

Ekstrak mahkota bunga rosella kering dosis 100 mg/kgBB dua kali sehari terbukti mempunyai efek hepatoprotektif pada tikus yang sebelumnya diinduksi dengan 2,4-dinitrofenilhidrazin (2,4-DNPH). Ekstrak tersebut secara bermakna menurunkan kadar enzim hati (alanin dan *aspartat aminotransferase*) serta mengurangi kerusakan hati. Selain itu juga meniadakan efek DNPH pada protein hati, *superoksida dismutase* dan *glutation*. Serta menghambat pembentukan *melondialdehid* pada hati (Hamdani, 2013).

3. Antioksidan

Pemberian ekstrak mahkota bunga rosella kering yang kaya antosianin dengan dosis 100 mg/kgBB dua kali sehari selama 14 hari pada kelinci yang diinduksi senyawa 2,4-dinitrofenilhidrazin (2,4-DNPH) secara bermakna mengurangi kadar produk peroksidasi lipid seperti asam tiobarbiturat dan hiperperoksida (Hamdani, 2013).

Ekstrak metanol rosella menunjukkan sifat antioksidan kuat dibandingkan dengan *Butil Hidroksi Anisol* (BHA) dan *a-tokoferol*. Sifat antioksidan ini dimonitor melalui pembentukan senyawa diena-konjugasi dan senyawa rektif asam

tiobarbiturat dalam sistem model asam linoleat. Efek proteksi terhadap radikal bebas ini diperkirakan karena asam askorbat, 2-karoten dan senyawa fenolik yang dikandungnya, terutama antosianin. Kandungan asam protokatekuat dalam ekstrak rosella menunjukkan potensi penghambatan tumor. Studi pada tikus yang diinduksi 12-O-tetradekanoilforbol-13-asetat memperlihatkan bahwa aplikasi topical asam katekuat menghambat pertumbuhan tumor. Asam protokatekuat juga menghambat sel leukemia promiolitik dengan menginduksi apoptosis *in vitro* (Hamdani, 2013).

4. Antibakteri

Ekstrak air rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*) mempunyai efek antibakteri dan antelmintik. Ekstrak menghambat pergerakan *Taenia sp.* pada manusia dan anjing. Larutan 4% dapat membunuh cacing dalam waktu kurang lebih 30 menit *in vitro*. Ekstrak 15% dapat menghambat pertumbuhan *Mycobacterium tuberculosis in vitro* dan 10 ml dosis ekstrak 20% menghambat pertumbuhan *Bacillus sp.* pada kelinci yang terinfeksi. Rebusan kelopak bunga rosella dengan konsentrasi 20% memiliki efektifitas daya hambat koloni bakteri pada sikat gigi yang termasuk didalamnya koloni bakteri *Streptococcus mutans* (Hamdani, 2013).

2.4.4 Rebusan Kelopak Bunga Rosella

Kelopak bunga rosella banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai minuman segar yang dikonsumsi dengan cara diseduh (Riwandy, 2014). Berkumur menggunakan rebusan kelopak bunga rosella lebih efektif menurunkan jumlah koloni bakteri *Streptococcus mutans* dalam saliva daripada berkumur dengan air mineral. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada kelompok kontrol,

rerata jumlah koloni *Streptococcus mutans* sebelum berkumur air mineral adalah sebanyak 469,8000 CFU, sedangkan setelah berkumur air mineral rerata jumlah koloninya sebanyak 341,3000 CFU. Pada kelompok perlakuan, rerata jumlah koloni *Streptococcus mutans* sebelum berkumur rebusan kelopak bunga rosella sebanyak 464,1000 CFU, sedangkan setelah berkumur rebusan kelopak bunga rosella rerata jumlah koloninya sebanyak 160,3000 CFU (Marita, 2012). Kandungan rebusan kelopak bunga rosella yang berfungsi sebagai antibakteri yaitu flavonoid dan antosianin (Riwandy, 2014).

2.5 Flavonoid

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 $C_6-C_3-C_6$, yaitu dua cincin aromatik yang dihubungkan oleh satuan tiga karbon yang dapat atau tidak membentuk cincin ketiga. Umumnya senyawa flavonoid dalam tumbuhan terikat dengan gula, sehingga disebut sebagai glukosida dan aglikon flavonoid. Dalam menganalisa flavonoid biasanya lebih baik memeriksa aglikon yang telah terhidrolisis dibandingkan dalam bentuk glukosida dengan kerumitan strukturnya (Fitriana, 2012). Flavonoid dapat dikelompokkan berdasarkan keragaman pada rantai C_3 , diantaranya adalah flavonol, flavon, isoflavon, flavonol, katekin, khalkon dan auron (Doloksaribu, 2009).

Manfaat dari zat aktif flavonoid adalah antioksidan, antibakteri dan antiinflamasi (Fitriana, 2012). Mekanisme kerja sebagai antibakteri adalah dengan cara menembus dinding sel, selanjutnya mengganggu aktivitas sel dan pertumbuhan dari bakteri tersebut (Marita, 2012).

2.6 Antosianin

Antosianin merupakan pewarna yang paling penting dan paling tersebar luas dalam tumbuhan. Pigmen yang berwarna kuat dan larut dalam air ini adalah penyebab hampir semua warna merah, ungu dan biru dalam daun, bunga dan buah pada tumbuhan tinggi. Secara kimia semua antosianin merupakan turunan suatu struktur aromatik tunggal yaitu sianidin (Doloksaribu, 2009).

Zat aktif ini dapat menghambat oksidasi sukrosa dan mengikat zat besi yang dibutuhkan oleh bakteri sehingga menghambat metabolisme dari bakteri. Mekanisme antibakteri bekerja dengan mengganggu proses respirasi sel, menghambat aktivitas enzim bakteri, menekan terjemahan dari regulasi produk gen tertentu dan menghalangi sintesis normal dinding sel bakteri (Riwandy, 2014).

2.7 Mekanisme Kerja Antibakteri

2.7.1 Penghambatan Terhadap Sintesis Dinding Sel

Bakteri memiliki lapisan terluar yang rigid, yaitu dinding sel, berfungsi mempertahankan bentuk, pelindung sel bakteri dan mempunyai tekanan osmotik internal yang tinggi. Trauma pada dinding sel atau penghambatan pembentukannya, menimbulkan lisis pada sel. Semua obat β lactam menghambat sintesis dinding sel bakteri. Obat β lactam misalnya basitrasin, sefalosporin, siklosporin, penisilin dan vankomisin (Setyawan, 2012).

2.7.2 Penghambatan Terhadap Fungsi Membran Sel

Sitoplasma semua sel hidup dibatasi oleh membran sitoplasma, yang berperan sebagai barrier permeabilitas selektif, membawa fungsi transport aktif

kemudian mengontrol komposisi internal sel. Jika fungsi integritas membran sitoplasma rusak, makromolekul dan ion keluar dari sel, kemudian sel rusak atau terjadi kematian. Obat yang termasuk golongan ini misalnya amfoterisin B, kolistin, imidasol, triazol dan polimiksin (Setyawan, 2012).

2.7.3 Penghambatan Terhadap Sintesis Protein

Telah diketahui bahwa eritromisin, linkomisin, tetrasiklin, aminoglikosida dan kloramfenikol dapat menghambat sintesis protein pada bakteri. Mekanisme yang tepat tidak seluruhnya diketahui. Bakteri memiliki 70S ribosom, sedangkan sel mamalia memiliki 80S ribosom. Sub unit masing-masing tipe ribosom, komposisi kimianya dan spesifikasi fungsinya berbeda, bisa untuk menerangkan mengapa antimikroba dapat menghambat sintesis protein dalam ribosom bakteri tanpa berpengaruh pada ribosom mamalia (Setyawan, 2012).

2.7.4 Penghambatan Terhadap Sintesis Asam Nukleat

Obat yang menghambat sintesis asam nukleat misalnya kuinolon, asam naliksidat dan rifampisin. Rifampisin menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara berikatan kuat dengan DNA-*dependent* RNA *polymerase* dari bakteri, sehingga sintesis RNA bakteri terhambat. Semua kuinolon dan fuorokuinolon menghambat sintesis DNA mikroba dengan memblok DNA *gyrase* yang berperan pada proses replikasi DNA (Setyawan, 2012).

2.8 Spektrofotometer

Spektrofotometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur absorbansi dengan cara melewatkan cahaya dengan rentang panjang gelombang sesuai

dengan sumber cahaya. Dimana zat yang terdapat dalam sel sampel disinari dengan panjang gelombang tertentu, sehingga didapatkan ukuran suatu konsentrasi dari sampel tersebut. Ketika cahaya mengenai sampel, sebagian akan diserap sebagian akan dihamburkan dan sebagian lagi akan diteruskan. Cahaya yang diserap diukur sebagai absorbansi (Prasetia, 2014).

2.9 Absorbansi

Beberapa penelitian menggunakan nilai absorbansi untuk membuktikan banyaknya koloni bakteri yang terkandung dalam suatu media cair. Parameter yang diukur dalam metode ini adalah tingkat kekeruhan suatu media cair yang digunakan untuk sampel penelitian. Dimana semakin besar nilai absorbansi, maka semakin banyak bakteri yang terkandung dalam media cair tersebut (Lasmayanty, 2007).

