

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori

1. Saliva

a. Definisi saliva

Saliva merupakan cairan mulut yang kompleks terdiri dari campuran sekresi kelenjar saliva mayor dan minor di dalam rongga mulut. Makanan dapat menyebabkan saliva menjadi asam maupun basa. Peran saliva terhadap proses karies bergantung pada komposisi, viskositas, pH, dan mikroorganismenya (Nadia, 2014).

Kecepatan aliran sekresi saliva berubah-ubah pada setiap individu tergantung pada fungsi waktu, sekresi saliva mencapai maksimal pada saat distimulasi sedangkan mencapai minimal pada saat tidak distimulasi. Aliran saliva rata-rata pada saat istirahat adalah 20ml/jam, pada saat makan mencapai 150ml/jam dan 20-50ml pada saat tidur (Indriana, 2011).

b. Fungsi saliva

Saliva berfungsi tidak hanya membantu dalam pengunyahan, tetapi juga memiliki aksi pelindung yaitu menjaga kesehatan gigi dan mulut. Saliva melindungi jaringan di dalam rongga mulut melalui pembersihan mekanis, melapisi setiap jaringan di dalam rongga mulut, pengaruh dapar, dan aktivitas

antibakteri. Menurut Sherwood (2001), saliva memiliki beberapa fungsi, yaitu :

- 1) Mempermudah proses penelanan dan membasahi partikel-partikel makanan sehingga menghasilkan pelumas yaitu mukus yang kental
- 2) Membantu dalam proses berbicara dengan mempermudah gerakan lidah dan bibir
- 3) Membantu dalam menjaga kebersihan mulut dan gigi. Aliran saliva yang terus menerus mengalir dapat membantu membersihkan sisa-sisa makanan dan melepaskan sel epitel serta benda asing di rongga mulut
- 4) Bikarbonat dalam saliva berfungsi untuk menetralkan asam makanan serta asam yang dihasilkan oleh bakteri di rongga mulut.

c. Kelenjar saliva

Secara umum saliva diproduksi oleh tiga pasang kelenjar utama, yaitu kelenjar sublingual, submandibula dan kelenjar parotis yang semua ini terletak di luar rongga mulut dan menyalurkan saliva melalui duktus pendek ke dalam rongga mulut. Kelenjar- kelenjar ini berada pada setiap regio di dalam rongga mulut, kecuali gusi dan di bagian depan palatum durum (Almeida, 2008).

Tabel 2.1 Kelenjar saliva beserta tempat dan duktusnya

| Kelenjar | Lokasi/tempat | Duktus |
|--------------|--|--------------------------|
| Parotis | Inferior dan anterior dari telinga, serta diantara kulit dan otot masseter | Duktus parotis |
| Submandibula | Dasar mulut, dan di bagian tengah dan sedikit inferior dari mandibula | Duktus submandibula |
| Sublingual | Di lidah dan kelenjar submandibular | Duktus lesser sublingual |

Sumber : Tortora, 2011

Menurut Feneis & Dauber tahun 2000, sebagian besar saliva di sekresikan oleh kelenjar saliva mayor yang terdiri dari 3 kelenjar yaitu:

1) Kelenjar parotis

Merupakan kelenjar saliva terbesar yang terletak diantara mastoid dan m.sternocleidomastoid. Kelenjar parotis terdiri dari dua bagian, yaitu pars superficial dan pars profunda. Terdapat beberapa hal yang melewati kelenjar parotis, yaitu saraf facialis, vena retromandibular, arteri karotis eksterna. Keluarnya saliva dari kelenjar ini melalui duktus parotis (*Stensen*) yang berasal dari bagian anterior kelenjar parotis.

2) Kelenjar submandibula

Merupakan kelenjar saliva yang terletak di hampir seluruhnya di bawah mylohyoid. Duktus yang mengalirkan

saliva keluar dari kelenjar ini yaitu kelenjar submandibula (*Wharton*).

3) Kelenjar sublingual

Merupakan kelenjar saliva dengan tipe saliva yang disekresikannya yaitu mukus. Kelenjar sublingual berada di bawah dari dasar mulut dan berada di depan dari pars profunda kelenjar submandibular. Kelenjar ini memiliki beberapa duktus drainase, yaitu duktus sublingual mayor sebagai yang utama dan duktus sublingual minor yang terdiri dari sekitar 40 duktus kecil. Kelenjar saliva beserta jenis histologik, sekresi dan presentase total saliva.

d. Komposisi saliva

Komposisi saliva terdiri dari 94,0%-99,5% air, bahan organik dan anorganik. Komponen organik yang utama adalah protein, selain itu juga ditemukan adanya lipida, glukosa, asam amino, ureum, amoniak, dan vitamin, sedangkan komponen anorganik dari saliva antara lain Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cl , SO_4 , H_2SO_4 , HPO_4 (Indriana, 2010).

Konsentrasi NaCl (garam) pada saliva hanya sepertujuh dari konsentrasi di plasma, yang penting dalam menunjukkan rasa asin. Di sisi lain, diskriminasi rasa manis ditingkatkan oleh tidak

adanya glukosa di air liur. Di dalam saliva itu sendiri terdapat beberapa protein yang berperan penting yaitu amilase, mukus dan lisosim (Ganong, WF, 2008).

Saliva sendiri juga mengandung beberapa enzim dan glikoprotein. Enzim yang terkandung di dalam saliva diantaranya terdapat lipase lingual yang di keluarkan oleh kelenjar lidah dan α -amilase saliva yang disekresikan oleh kelenjar-kelenjar saliva. Selain itu saliva juga mengandung suatu glikoprotein yang disebut musin, yang berguna dalam melumasi makanan, mengikat bakteri, dan melindungi mukosa mulut (Guyton AC and Hall JE, 2006).

e. Kapasitas Dapar dan pH saliva

Kapasitas dapar dan pH saliva dapat dipengaruhi oleh susunan kuantitatif dan kualitatif elektrolit dalam saliva itu sendiri. Perbandingan antara asam dan konjugasi biasanya, terutama konsentrasi bikarbonat saliva, akan menentukan nilai pH dan kapasitas dapar saliva. Pengaturan keasaman saliva meliputi beberapa hal yaitu sistem protein, bikarbonat dan fosfat. Konsentrasi bikarbonat di dalam saliva dan pH saliva sangat di pengaruhi oleh kadar laju salivasi. Konsentrasi bikarbonat didalam saliva dan pH saliva akan meningkat jika kadar laju salivasi meningkat dan begitu juga sebaliknya. Terbukti dari hasil penelitian yang dilakukan oleh Kanwar dkk tahun 2013 yang menunjukkan bahwa ketika kadar laju saliva menurun maka pH

saliva akan menjadi lebih asam. Dalam keadaan tidak terstimulasi, bikarbonat dan fosfat berperan dalam pengaturan keasaman saliva. Sedangkan dalam keadaan terstimulasi, bikarbonat memiliki peran hampir 90% dalam pengaturan derajat keasaman saliva. Sedangkan dalam keadaan pH saliva yang sangat rendah atau dibawah 5, peran utama dalam pengaturan keasaman saliva yaitu protein dan derivatnya (Almeida, 2008).

Saliva menjadi salah satu komponen yang mempengaruhi terjadinya karies karena saliva selalu berguna dalam membasahi gigi geligi sehingga mempengaruhi lingkungan dalam rongga mulut. Saliva juga mempunyai komposisi dan konsentrasi yang berbeda-beda yang dapat mempengaruhi kondisi sekresi saliva sehingga lingkungan rongga mulut pada setiap individu berbeda. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi komposisi dan konsentrasi saliva antara lain laju aliran saliva, volume, pH, dan kapasitas buffer saliva. Sekresi saliva dapat dipengaruhi oleh rangsangan yang diterima oleh kelenjar saliva. Rangsangan tersebut dapat terjadi melalui rangsangan mekanis seperti mengunyah permen karet ataupun makanan yang keras dan rangsangan kimiawi seperti rasa asam, manis, asin, pahit dan juga pedas (Pradanta, 2016).

pH atau derajat keasaman saliva di rongga mulut dapat berubah setiap saat. Menurut (Tarigan, 1993) pH normal saliva

berkisar antara 6,2-7,4, pH saliva yang rendah dan mencapai angka kritis dapat menyebabkan terjadinya karies gigi, dimana jika penurunan pH terjadi berulang-ulang dalam waktu tertentu akan mengakibatkan demineralisasi gigi. Beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya perubahan pH saliva antara lain rata-rata kecepatan saliva, mikroorganisme di mulut, dan kapasitas buffer saliva (Mariyam dan Alfiyanti, 2016). Menurut pendapat Amrogen (1991) yang menyatakan bahwa pH saliva tergantung dari perbandingan asam dan basa. pH saliva dan kapasitas buffer saliva selalu dipengaruhi oleh perubahan-perubahan diantaranya irama siang dan malam, perangsang kecepatan sekresi, diet, kadar hormon dan gerakan mulut.

f. Daya Anti Karies Saliva

Secara teori saliva dapat mempengaruhi proses karies dalam berbagai cara yaitu :

- 1) Aliran saliva dapat menurunkan akumulasi plak pada permukaan gigi dan juga menaikkan tingkat pembersihan karbohidrat dari rongga mulut
- 2) Difusi komponen saliva seperti kalsium, fosfat, ion OH dan F dalam plak dapat menurunkan kelarutan email dan meningkatkan remineralisasi karies dini

- 3) Sistem *buffer* asam karbonat-karbonat, serta kandungan amonia dan urea dalam saliva dapat menyangga dan menetralkan penurunan pH yang terjadi saat bakteri plak sedang memetabolisme gula. Kapasitas penyangga dan pH saliva erat hubungannya dengan kecepatan sekresinya. Nilai pH kelenjar parotis meningkat dari 5,7 ketika saliva tidak terangsang, menjadi 7,4 pada saat tingkat produksi sedang tinggi. Peningkatan nilai pH seperti di atas bagi kelenjar submandibula adalah dari 6,4 ke 7,1. Peningkatan tingkat kecepatan saliva juga mengakibatkan naiknya kapasitas buffernya. Pada kedua kasus ini penyebabnya adalah meningkatnya kadar natrium dan bikarbonat.
- 4) Beberapa komponen saliva yang termasuk dalam komponen non imunologi seperti *lysozyme*, *lactoperoxidase*, dan *lactoferrin* mempunyai daya anti bakteri yang langsung terhadap mikroflora tersebut sehingga derajat asidogeniknya berkurang.
- 5) Molekul imunoglobulin A (IgA) disekresi oleh sel-sel plasma yang terdapat di dalam kelenjar liur, sedangkan komponen protein lainnya diproduksi di lapisan epitel luar yang menutup kelenjar. Kadar keseluruhan IgA di saliva berbanding terbalik dengan timbulnya karies.

- 6) Protein saliva dapat meningkatkan ketebalan *acquired pellicle* sehingga dapat membantu menghambat pengeluaran ion fosfat dan kalsium dari email (Kidd, 1991).

2. Obat kumur

Obat kumur adalah formula berupa larutan, umumnya dalam bentuk pekat yang harus diencerkan dahulu sebelum digunakan, dimaksudkan untuk digunakan sebagai pencegahan atau pengobatan infeksi tenggorok. Menurut definisi lain, obat kumur adalah larutan yang biasanya mengandung bahan penyegar nafas, astringen, demulsen, atau surfaktan, atau antibakteri untuk menyegarkan dan membersihkan saluran pernafasan yang pemakaiannya dengan berkumur (Anastasia and Tandah, 2017).

Obat kumur dapat digunakan untuk membunuh bakteri, sebagai penyegar, menghilangkan bau tak sedap, dan memberikan efek terapeutik dengan meringankan infeksi atau mencegah karies. Fungsi obat kumur sama halnya seperti pasta gigi yang berfungsi sebagai kosmetik, terapeutik, atau bahkan keduanya. Keefektifan obat kumur yang lain adalah kemampuannya menjangkau tempat yang paling sulit dibersihkan dengan sikat gigi dan dapat merusak pembentukan plak, tetapi penggunaannya tidak bisa sebagai substitusi sikat gigi. Berkumur akan menghasilkan suatu efek pembersihan rongga mulut secara mekanis dan kimiawi. Efek mekanis didapatkan dari gerakan dinamis saat berkumur, sedangkan efek kimiawi didapatkan dari bahan aktif

yang terdapat dalam obat kumur. Bahan aktif obat kumur bersifat antibakteri (Nareswari, 2010).

3. Madu

a. Definisi Madu

Madu sudah lama digunakan sebagai pengobatan tradisional. Madu adalah sebuah produk dari nektar bunga yang mengalami *aerodigestive* di dalam saluran pencernaan lebah, selanjutnya madu dikonsentrasikan melalui *dehydrating process* di sarang lebah (Mottalebnejad, 2008).

Madu dihasilkan dari dua jenis lebah, yaitu lebah liar dan lebah budidaya. Madu yang dihasilkan dari lebah liar berasal dari pohon yang berbatang tinggi yang disebut dengan pohon (sialang). Warna madunya juga cenderung pekat. Sedangkan madu yang dihasilkan dari lebah budidaya berasal dari tanaman rendah seperti tanaman buah-buahan maupun tanaman pertanian dengan warna madu yang cenderung cerah. (Rostita, 2007; Sakri, 2015).

b. Komposisi dan Kandungan Madu

Madu mengandung banyak mineral seperti natrium, kalsium, magnesium, aluminium, besi, fosfor dan kalium. Vitamin-vitamin yang terdapat dalam madu adalah thiamin (B1), riboflavin (B2), asam askorbat (C), piridoksin (B6), niasin, asam pantotenat, biotin, asam folat, dan vitamin K.

Enzim yang penting dalam madu adalah enzim diastase, invertase, glukosa oksidase, peroksidase, dan lipase. Enzim diastase adalah enzim yang mengubah karbohidrat kompleks (polisakarida) menjadi karbohidrat yang sederhana (monosakarida). Enzim invertase adalah enzim yang memecah molekul sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa. Sedangkan enzim oksidase adalah enzim yang membantu oksidasi glukosa menjadi asam peroksida. Enzim peroksidase melakukan proses oksidasi metabolisme. Semua zat tersebut berguna bagi proses metabolisme tubuh (Suranto, 2004).

Nilai kalori madu sangat besar 3.280 kal/kg. Madu memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi dan rendah lemak. Kandungan gula dalam madu mencapai 80% dan dari gula tersebut 85% berupa fruktosa dan glukosa. Asam utama yang terdapat dalam madu adalah asam glutamat. Sementara itu, asam organik yang terdapat dalam madu adalah asam asetat, asam butirat, format, suksinat, glokolat, malat, proglutamat, sitrat, dan piruvat (Suranto, 2004).

Madu memiliki zat yang bersifat bakterisidal dan bakteriostatik seperti antibiotik. Bakteri tidak dapat hidup serta berkembang di dalam madu karena madu mengandung unsur kalium yaitu unsur yang berguna untuk mencegah kelembaban sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Madu memiliki

aktivitas antibiotik spektrum luas untuk melawan bakteri patogen. Madu juga memiliki kandungan fenol, komponen peroksida dan non-peroksida, memiliki viskositas yang kental, serta pH yang rendah sehingga dapat menghambat dari pertumbuhan bakteri. Madu memiliki sifat hidroskopik yang dapat menarik air dari lingkungan hidup bakteri sehingga menyebabkan bakteri dehidrasi. Madu juga bersifat imunomodulator yaitu dengan cara memicu makrofag untuk menghasilkan sitokin yang terlibat untuk membunuh bakteri dan perbaikan jaringan. Sifat antibakteri tersebut efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi*, *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes*, *Staphylococcus aureus* serta *Pseudomonas aeruginosa* (Wineri, 2014). Komposisi kimia madu dapat dilihat pada tabel dibawah.

Tabel 2.2 komposisi kimia madu (Suranto, 2004).

| Komposisi | Jumlah |
|-------------|-------------|
| Kalori | 328 kal |
| Kadar air | 17,2 g |
| Protein | 0,5 g |
| Karbohidrat | 82,4 g |
| Abu | 0,2 g |
| Tembaga | 4,4-9,2 mg |
| Fosfor | 1,9-6,3 mg |
| Besi | 0,06-1,5 mg |
| Mangan | 0,02-0,4 mg |
| Magnesium | 1,2-3,5 mg |
| Thiamin | 0,1 mg |
| Riboflavin | 0,02 mg |

| | |
|------------|---------|
| Niasin | 0,20 mg |
| Lemak | 0,1 g |
| Ph | 3,9 |
| Asam total | 43,1 mg |

1) Gula

Komposisi terbesar madu berupa gula fruktosa dan glukosa (85-95% dari total gula). Tingginya kandungan gula sederhana dan persentase fruktosa menciptakan karakteristik nutrisi yang khas untuk madu. Jenis gula lainnya adalah disakarida (sukrosa, maltosa, dan isomaltosa), trisakarida dan oligosakarida terkandung dalam jumlah sedikit. Komposisi berbagai gula yang terkandung madu tersebut ditentukan oleh sumber nektarnya.

2) Air

Komposisi terbesar kedua setelah gula adalah air. Keberadaan air dalam madu merupakan hal penting terutama pada proses penyimpanan. Hanya madu yang mengandung kadar air kurang dari 18% yang dapat disimpan tanpa khawatir terjadi fermentasi. Kelembaban udara, jenis nektar, proses produksi dan penyimpanan akan mempengaruhi kandungan air.

3) Kalori

Madu merupakan salah satu nutrisi alami sumber energi. Satu kilogram madu mengandung 3.280 kalori atau setara

dengan 50 butir ayam, 5,7 liter susu, 25 buah pisang, 40 buah jeruk 4 kg kentang dan 1,68 kg daging.

4) Enzim

Enzim adalah sejenis protein yang diperlukan untuk berlangsungnya berbagai proses biokimiawi dalam tubuh. Madu asli mengandung banyak enzim yang berasal dari tumbuhan dan kelenjar ludah lebah. Pada madu embun, enzim juga diperoleh dari serangga pengisap. Enzim yang terkandung dalam madu adalah invertase, diastase, katalase, oksidase, peroksidase, dan protease. Enzim invertase berasal dari kelenjar ludah lebah saat memproses nektar, tetapi sebagian sudah tersedia dalam nektar. Guna enzim ini adalah memecah sukrosa menjadi glukosa dan fruktosa. Enzim diastase berfungsi mengubah zat tepung menjadi dekstrin dan maltosa. Kemampuan enzim mengubah zat tepung ini dipengaruhi suhu. Enzim akan rusak bila madu dipanaskan pada suhu 60-80°C. Enzim katalase mengubah hidrogen peroksidase yang menimbulkan efek antibakteria.

5) Hormon

Hormon adalah zat kimia yang berfungsi mengatur aktivitas sel atau organ tubuh. Madu mengandung hormon gonadotropin yang berfungsi menstimulasi kelenjar seksual.

6) Asam amino

Madu mengandung asam amino esensial yang penting untuk tubuh, seperti proline, tirosin, fenilalanin, glutamin, dan asam aspartat. Namun kandungannya sangat bervariasi dari 0,6 hingga 500 mg dalam 100 gram madu. Sumber asam amino madu berasal dari kelenjar lebah dan nektar. Pada penyimpanan yang lama, konsentrasi asam amino pada madu bisa menurun.

7) Vitamin dan mineral

Madu kaya akan vitamin A, betakaroten, vitamin B kompleks (lengkap), vitamin C, D, E, dan K. Penelitian di Universitas Florida Departemen Ilmu makanan dan nutrisi. Manusia menyimpulkan bahwa madu mengandung banyak nutrisi penting seperti vitamin B6, riboflavin, thiamin, dan asam pantotenat. Madu mengandung mineral cukup pengkap namun bervariasi antara 0,01%-0,64%. D.Jarvis meneliti kandungan mineral madu dan memastikan dari 100% sampel terdapat zat besi, kalium, kalsium, magnesium, tembaga, mangan, natrium dan fosfor. Zat lainnya adalah barium, seng, sulfur, klorin, yodium, zirconium, gallium, vanadium, cobalt, dan molybdenum. Elemen mineral dalam madu merupakan yang paling lengkap dan tinggi diantara produk organik lainnya. Biasanya madu yang berwarna gelap lebih kaya akan mineral.

c. Manfaat Madu

Madu terkenal di dunia kesehatan karena banyak mengandung manfaat (khasiat) diantaranya yaitu :

1) Sumber Vitamin dan Mineral

Madu mengandung berbagai vitamin dan mineral. Jenis vitamin dan mineral dan kuantitas mereka tergantung pada jenis bunga yang digunakan untuk pemeliharaan lebah. Umumnya, madu mengandung vitamin C, kalsium, dan zat besi.

2) Sumber Antioksidan

Madu mengandung *nutraceuticals* yang efektif dalam menghilangkan radikal bebas dari tubuh manusia sehingga dapat meminimalisir pengaruh buruk radikal bebas. Kandungan antioksidan ini juga memberikan manfaat kecantikan dan kesehatan kulit. Bahkan, antioksidan yang disebut *pinocembrin* hanya ditemukan pada madu. Hal ini membuat tubuh lebih sehat, terhindar dari penyakit, dan lebih terlihat awet muda.

3) Mengandung Zat Antibiotik

Menurut penelitian Peter C. Molan (1992), peneliti di Departement of Biological Sciences, University of Waikato, Hamilton, New Zealand, dibuktikan bahwa madu mengandung antibiotik yang aktif melawan serangan berbagai patogen

peyebab penyakit. Beberapa penyakit infeksi yang dapat disembuhkan dan dihambat dengan mengonsumsi madu secara teratur antara lain batuk, demam, penyakit jantung, gangguan hati, paru-paru, penyakit yang dapat mengganggu fungsi mata, saraf dan telinga, serta infeksi saluran pernafasan akut (ISPA). Sifat ini membantu mencegah pertumbuhan bakteri tertentu dengan memproduksi enzim-hidrogen peroksida sehingga madu dapat dimanfaatkan sebagai pengobatan alami untuk mempercepat penyembuhan luka dan lecet (Sakri, 2015).

4) Pengganti Gula

Madu bisa dijadikan untuk pengganti gula karena madu lebih menyehatkan dibanding gula yang ada dipasaran. Untuk meningkatkan rasa manisnya, bisa menambahkan susu pada madu. Campuran susu dan madu ini dapat meningkatkan sistem kekebalan tubuh manusia.

5) Mudah Dicerna

Walau memiliki kandungan asam yang tinggi, madu mudah dicerna oleh perut yang paling sensitif sekalipun karena molekul gula pada madu dapat berubah menjadi gula lain (fruktosa menjadi glukosa).

6) Memenuhi Kebutuhan Protein

Kadar protein dalam madu adalah relatif kecil, yaitu sekitar 2,6 persen. Tapi kandungan asam aminonya cukup beragam,

baik asam amino non-esensial maupun esensial. Asam amino inilah yang memenuhi kebutuhan protein balita.

7) Mengandung Zat Antibakteri

Madu mengandung senyawa yang bersifat sebagai antibakteri. Terdapat tiga sistem yang berperan, yaitu tekanan osmosis, keasaman dan *inhibine*. Ketiga faktor tersebut, baik bekerja sendiri-sendiri ataupun bersama-sama, mengurangi kehadiran atau pertumbuhan sebagian besar mikroorganisme kontaminan. Tekanan osmosis pada madu merupakan larutan jenuh atau lewat jenuh dari gula dengan kandungan air biasanya hanya sekitar 15-21% dari beratnya. Padatan pada madu, 84% adalah campuran dari monosakarida, yaitu fruktosa dan glukosa. Interaksi yang kuat dari molekul-molekul gula-gula tersebut dengan molekul air menghasilkan sangat sedikit molekul air tersedia untuk mikroorganisme. Mikroorganisme akan kehilangan air dari proses osmosis ini dan akan mengalami dehidrasi sehingga dapat membunuh mikroorganisme tersebut.

Asam glukonik merupakan asam yang paling mendominasi. Asam ini merupakan hasil perubahan enzimatik glukosa oleh enzim *glukosa oksidase*, yang disekresikan lebah dari kelenjar hipofaring, menjadi sebuah keseimbangan antara asam glukonik dan glukonolaktone. *Inhibine* dinyatakan sebagai

pembentuk enzim dan akumulasi dari hydrogen peroksida (H_2O_2) dalam mencairkan madu dan nektar. Hidrogen peroksida telah dikenal sebagai antibiotik yang efektif untuk beberapa tahun. Peroksida adalah komponen antibakteri utama dari beberapa penicillin seperti notatin.

Selain ketiga sistem diatas, madu juga memiliki senyawa yang bersifat sebagai antibakteri, yaitu flavonoid. Flavonoid dalam madu merupakan turunan dari senyawa fenol. Senyawa flavonoid yang merupakan senyawa golongan fenol berinteraksi dengan sel bakteri melalui proses adsorpsi yang melibatkan ikatan hydrogen. Pada kadar rendah terbentuk kompleks protein fenol dengan ikatan yang lemah dan segera mengalami peruraian, diikuti penetrasi fenol ke dalam sel dan menyebabkan presipitasi serta denaturasi protein. Pada kadar tinggi fenol menyebabkan koagulasi protein dan sel membrane sitoplasma mengalami lisis. Mekanisme kerja fenol sebagai desinfektan yaitu dalam kadar 0,01%-1% fenol bersifat bakteristatik. Larutan 1,6% bersifat bakterisid, yang dapat mengadakan koagulasi protein. Adapun peranan flavonoid, sebagai antibakteri, merupakan kelompok fenol yang mempunyai kecenderungan menghambat aktivitas enzim mikroba, pada akhirnya mengganggu proses metabolisme (Nadhilla, 2014).

Penelitian Bogdanov (2011) menjelaskan bahwa efek madu sebagai antimikroba meliputi dua cara, yaitu secara langsung (direct antimicrobial action) dan tidak langsung (indirect antimicrobial action). Madu bersifat direct antimicrobial action melalui dua jenis mekanisme, yaitu peroxidative antibacterial dan nonperoxidative antibacterial. Sifat peroxidative antibacterial merupakan sifat antibakteri karena madu mengandung hidrogen peroksida yang dihasilkan oleh enzim glukosa oksidase. Mekanisme nonperoxidative antibacterial madu adalah kandungan pH yang asam, efek osmotik gula pada madu, kandungan flavonoid dan phenol, kandungan enzim lisozim dan mikroba yang menguntungkan (yeast) yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen.

d. Jenis Lebah Madu

Jenis lebah madu yang banyak dikenal oleh masyarakat Indonesia ada empat jenis, yaitu *Apis Indica*, *Apis Mellifica* (disebut juga *Apis Mellifera L*), *Apis Dorsata*, dan *Apis Trigona*. Dari keempat jenis lebah madu tersebut, yang banyak dipelihara atau diternakkan oleh masyarakat adalah jenis *Apis Indica* dan *Apis Mellifica*.

1) Apis Indica

Umumnya dikenal sebagai lebah unduan, lebah lalat, tawon laler (bahasa Jawa), lebah gula, lebah sirup atau lebah kecil.

Lebah – lebah ini ada yang dipelihara (diternakkan) dan ada juga yang hidup liar di seluruh bumi Nusantara. Bahkan ada yang mengatakan bahwa lebah tersebut adalah asli dari kawasan Asia dan Polinesia.

Selain bentuknya yang kecil (lebih kecil daripada lebah Melli), sifatnya juga agak panas. Produksi madunya tidak begitu banyak, yaitu sekitar 6-12 kilogram setiap tahun untuk satu koloni lebah. Lebah ini cukup banyak dipelihara di desa-desa dengan menggunakan sistem gelodog kuno yang terbuat dari batang pohon kelapa yang dibelah dua dan biasanya diletakkan di samping rumah. Ada juga yang hidup liar di rongga-rongga pohon atau di dahan-dahan pohon besar yang terlindung dari terik sinar matahari dan hujan. Bahkan ada juga yang hidup di atap rumah-rumah tua yang sudah tidak dihuni (Warisno, 1996).

2) *Apis Mellifera L*

Apis mellifera L. bukan merupakan lebah madu asli Indonesia tetapi berasal dari Eropa yang didatangkan pertama kali ke Indonesia pada tahun 1972 oleh Pramuka (Praja Muda Karana) dari Australia. Sering juga disebut lebah Italia, lebah madu Internasional, lebah Selandia Baru atau lebah Melli. Lebah ini bentuknya lebih besar bila dibandingkan dengan *Apis Indica* dan sifatnya tidak ganas meskipun dapat menyengat.

Lebah ini cukup mudah untuk ditenakkan dan lebah madu *Apis mellifera* L dikenal memiliki tingkat produktivitas yang jauh lebih tinggi dibandingkan lebah lokal *Apis cerana* F. Ternyata lebah madu ini mampu beradaptasi baik dengan kondisi agroklimat Indonesia. Di Indonesia produktivitas madu tertinggi pernah dicapai oleh peternak lebah madu di Jawa Timur sebesar 86 kg/koloni pada satu musim bunga randu. Hasil madu rata-rata yang diperoleh dapat mencapai 30-60 kg/koloni/tahun. Lebah ini banyak ditenakkan oleh pemerintah (Dinas Kehutanan / Perum Perhutani) dan perusahaan-perusahaan swasta (Warisno, 1996; Adalina, 2008).

Ilmuwan telah menguji aktivitas antimikroba dari madu Chili yang dibuat oleh *Apis mellifera* (lebah madu) yang berasal dari pohon Ulmo (*Eucryphia cordifolia*) dan madu Manuka yang berasal dari pohon Manuka (*Leptospermum scoparium*) yang saat ini dijual sebagai agen terapeutik seluruh dunia. Penelitian yang telah dilakukan tentang efek antibakteri madu yang berasal dari wilayah berbeda kepada *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, dan *Pseudomonas aureginosa*. Penelitian tersebut menghasilkan suatu perbedaan dari sifat kedua madu sebagai antibakteri, yakni menunjukkan bahwa madu Ulmo memiliki efek antibakteri yang unggul dibandingkan madu Manuka (Nadhilla, 2014).

3) *Apis Dorsata*

Biasa disebut lebah hutan atau lebah liar. Masyarakat sering menyebutnya dengan nama *tawon gung* (bahasa Jawa). Lebah ini sulit ditenakkan, karena sifatnya yang ganas. Selain itu, sengatannya juga cukup berbahaya bagi manusia. Jenis lebah ini banyak terdapat di hutan-hutan belantara yang jarang dirambah oleh manusia. Jenis lebah ini juga yang menamakannya lebah raksasa, karena rumahnya sangat besar dan penghuninya jutaan ekor. Garis tengah dari sarang lebah *Apis Dorsata* kira-kira 1,5-2 meter dan penghuninya jutaan ekor. Produksi madunya setiap kali panen sekitar 50-60 kilogram. Bentuk sarang dari jenis lebah ini tidak seperti sarang lebah pada umumnya yang berupa sisiran, tetapi bentuknya menjadi satu kesatuan (Warisno, 1996).

4) *Trigona*

Biasa disebut *Klanceng*, keistimewaan lebah ini adalah tidak mempunyai sengat. Senjata untuk bela diri adalah zat perekat seperti lem yang lekat sekali. Lebah ini bentuknya kecil-kecil dan produksi madunya juga sedikit sehingga jarang ditenakkan orang (Warisno, 1996).

4. Berkumur dengan madu

Madu alami banyak mengandung enzim, yaitu molekul protein yang sangat kompleks, yang dihasilkan oleh sel hidup dan berfungsi sebagai katalisator, yakni: zat pengubah kecepatan reaksi dalam proses kimia yang terjadi di dalam tubuh setiap makhluk hidup. Madu mengandung antibiotik sebagai antibakteri dan antiseptik dalam menjaga luka (Purwati dan Sulastri, 2016).

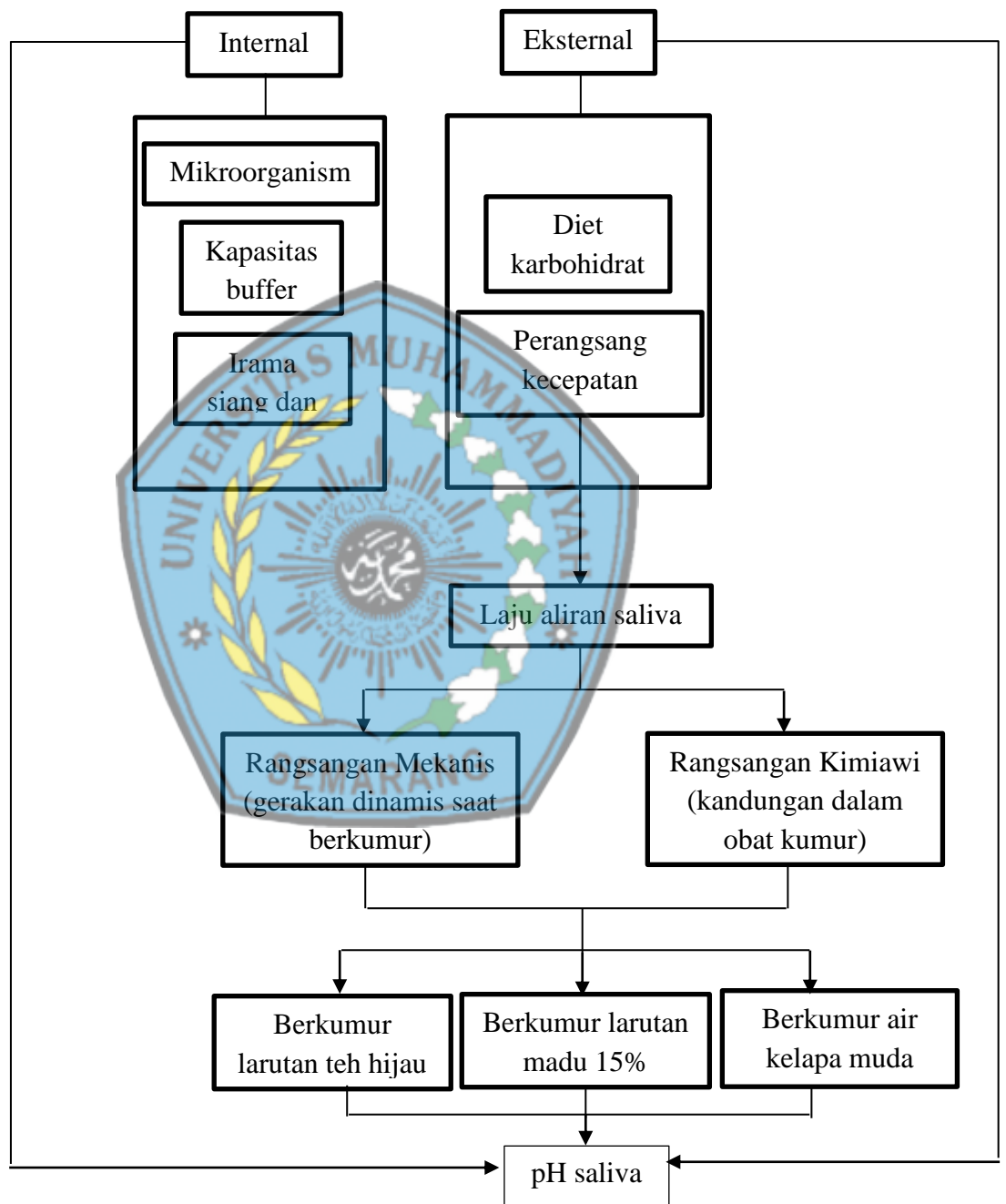
Madu telah lama digunakan sebagai obat herbal. Kandungan zat gula dalam madu terdiri dari fruktosa dan glukosa yang mudah diserap oleh jaringan tubuh. Madu mengikat air sehingga bakteri kekurangan air untuk menggandakan diri. pH madu yang berkisar 3,2-4,5 dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Aktifitas antibakteri utama madu terkait dengan kandungan hidrogen peroksida (Wahyuni, A Dewi and Budiarti, 2016).

Penelitian Nurhidayah (2011) menyatakan bahwa madu efektif untuk menurunkan mukosistis akibat kemoterapi dan tidak hanya menurunkan mukositis dengan cara tunggal seperti agen *mouthwash* lainnya yaitu *chlorhexidine*, *providone iodine* dan *benzydamin HCL* yang hanya berfungsi sebagai agen anti bakteri tetapi madu juga berfungsi sebagai antifungi sehingga penurunan mukositas terjadi secara signifikan. Beberapa penelitian madu terbukti memiliki efektifitas yang baik sebagai antibakteri, antimikroba, antioksidan, antiinflamasi, dan aktivator sistim imun.

Penelitian Mariyam dan Dera Alfiyanti (2014) menjelaskan bahwa madu efektif digunakan dalam *oral hygiene* dan terbukti efektif dalam menurunkan jumlah koloni bakteri di mulut pada anak yang dirawat di *Pediatric Intensive Care Unit* (PICU). Kandungan zat antibakteri, zat antibiotik sekaligus desinfektan yang terdapat di dalam madu alami sangat efektif menghambat pertumbuhan bakteri patogen di dalam mulut dan juga kaitannya dengan pH saliva. Kandungan mineral yang tinggi di dalam madu alami terbukti mampu mengubah pH saliva yang semula asam menjadi basa sehingga secara otomatis kesehatan gigi dan mulut akan terjaga (Mariyam dan Alfiyanti, 2016). Penelitian Sugianto & Ilyas tahun 2013 menyatakan bahwa berkumur dengan larutan madu hutan 15% efektif mengurangi jumlah koloni bakteri dalam saliva. Diperkuat oleh penelitian Wilujeng Prasasti tahun 2016 juga menyatakan bahwa terdapat pengaruh *mouthwash* menggunakan madu 15% terhadap jumlah koloni bakteri.

B. Kerangka Teori

Perubahan pH saliva



Bagan 2.1 Kerangka Teori

C. Kerangka Konsep



Bagan 2.2 Kerangka Konsep

D. Hipotesis Masalah

Terdapat pengaruh berkumur larutan madu 15% terhadap perubahan pH saliva pada anak usia 11-12 tahun di Sekolah Dasar Labschool UNNES Semarang.

