

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Madu merupakan salah satu sumber makanan yang baik. Asam amino, karbohidrat, protein, beberapa jenis vitamin serta mineral adalah zat gizi dalam madu yang mudah diserap oleh sel-sel tubuh. Madu mengandung sejumlah mineral seperti magnesium, kalium, potasium, sodium, klorin, sulfur, besi, fosfat dan vitamin, seperti vitamin E, vitamin C, vitamin B1, B2 dan B6.¹ Selain itu madu juga mengandung antibiotik yang berguna untuk melawan bakteri patogen penyebab penyakit infeksi, sehingga pertumbuhan beberapa mikroorganisme yang berhubungan dengan penyakit atau infeksi dapat dihambat oleh madu.²

Di Indonesia terdapat beberapa jenis madu yang diproduksi secara kontinyu, yaitu madu Randu (*Ceiba pentandra*), madu Rambutan (*Nephelium lappaceum*), dan madu Hutan.³ Jenis madu yang dihasilkan oleh lebah madu dipengaruhi oleh nektar yang dikumpulkan dari berbagai jenis bunga untuk menghasilkan madu.⁴

Madu monoflora merupakan madu yang diperoleh dari satu jenis tumbuhan utama dan biasanya dinamakan berdasarkan sumber nektarnya, seperti madu Randu (*Ceiba pentandra*) yang berasal dari bunga Randu dan madu Rambutan (*Nephelium lappaceum*) yang berasal dari bunga Rambutan. Madu poliflora merupakan madu yang diperoleh dari nektar beberapa jenis tumbuhan bunga. Salah satu contoh madu poliflora adalah madu Hutan yang diproduksi oleh lebah liar.⁴

Di bidang kedokteran, madu mendapatkan perhatian untuk digunakan sebagai agen antibakteri dalam perawatan ulserasi, luka, dan infeksi lain akibat luka bakar maupun luka lainnya. Efektivitas dalam mengatasi infeksi dan mempercepat proses penyembuhan disebabkan oleh adanya aktivitas antibakteri yang terdapat pada madu.² Aktivitas antibakteri madu terjadi karena adanya hidrogen peroksida, flavonoid, dan konsentrasi gula hipertonik. Hidrogen peroksida dibentuk di dalam madu oleh aktivitas enzim *glucose oxide* yang memproduksi asam glukonat dan hidrogen peroksida dari glukosa. Enzim ini akan aktif apabila madu diencerkan. Hidrogen peroksida yang terbentuk akan terakumulasi dalam medium biakan yang akan menghambat pertumbuhan bakteri.^{5,6}

Flavonoid merupakan pigmen bunga yang terdapat secara alami pada produk tumbuhan dan terdapat dalam madu, serta mempunyai sifat antibakteri.⁵ Konsentrasi gula hipertonik dapat memiliki efek dalam menghambat pertumbuhan bakteri.⁷ Glukosa dengan konsentrasi tinggi yang terkandung dalam madu mampu membunuh bakteri karena adanya proses osmosis antara cairan dalam sel dengan lingkungan luar.² Madu mempunyai pH yang berkisar dari 3,2-4,5, sehingga bakteri tidak dapat mempertahankan hidupnya.⁸

Streptococcus merupakan bakteri dengan genus paling besar dari total populasi bakteri pada plak gigi dan menunjukkan kecenderungan untuk berkoloni pada rongga mulut.⁹ *Streptococcus mutans* adalah salah satu spesies bakteri kariogenik yang dominan di dalam rongga mulut karena mampu mensintesis polisakarida ekstraseluler glukosa yang tidak larut dari sukrosa, membentuk koloni yang melekat erat pada permukaan gigi, membentuk plak gigi, memproduksi asam

laktat, dan bersifat asidogenik jika dibandingkan dengan spesies *Streptococcus* lainnya sehingga bakteri ini menjadi target utama dalam upaya mencegah terjadinya karies gigi.

Streptococcus mutans memiliki kemampuan beradaptasi sehingga dapat bertumbuh dalam lingkungan asam. Penelitian sebelumnya menunjukkan *Streptococcus mutans* memiliki kemampuan untuk beradaptasi pada pH 4,5-8,0. Jenis bakteri ini diketahui merupakan bakteri penyebab utama timbulnya karies gigi.¹⁰

Streptococcus mutans yang melekat pada permukaan gigi ada di rongga mulut setelah gigi erupsi.⁹ Penelitian taksonomi menyatakan bahwa spesies ini bersifat nonmotil, uji katalase negatif, termasuk bakteri gram positif, dan merupakan bakteri anaerob fakultatif.¹⁰

Peneliti berharap agar aktivitas antibakteri pada madu dapat mengurangi pertumbuhan populasi *Streptococcus mutans* yang merupakan genus paling besar dari total populasi bakteri pada plak gigi sehingga dapat mengurangi insidensi karies gigi. Penulis ingin mengetahui apakah madu Randu (*Ceiba pentandra*), madu Rambutan (*Nephelium lappaceum*), dan madu Hutan memiliki efek antibakteri sehingga dapat mengurangi pertumbuhan populasi *Streptococcus mutans* sekaligus membandingkan efek antibakteri dari madu Randu (*Ceiba pentandra*), madu Rambutan (*Nephelium lappaceum*), dan madu Hutan.

1.2 Identifikasi masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian yang telah diuraikan tersebut, identifikasi masalah pada penelitian ini adalah:

1. Apakah madu Randu (*Ceiba pentandra*), madu Rambutan (*Nephelium lappaceum*), dan madu Hutan memiliki efek sebagai antibakteri terhadap pertumbuhan populasi *Streptococcus mutans*.
2. Bagaimana perbandingan efek antibakteri dari madu Rambutan (*Nephelium lappaceum*), dan madu Hutan pada pertumbuhan populasi *Streptococcus mutans*.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui efek antibakteri madu Randu (*Ceiba pentandra*), madu Rambutan (*Nephelium lappaceum*), dan madu Hutan terhadap pertumbuhan populasi *Streptococcus mutans*.
2. Mengetahui perbandingan efek antibakteri dari madu Randu (*Ceiba pentandra*), madu Rambutan (*Nephelium lappaceum*), dan madu Hutan terhadap pertumbuhan populasi *Streptococcus mutans*.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Ilmiah

Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai landasan penelitian lain mengenai perbandingan efek antibakteri madu Randu (*Ceiba pentandra*), madu

Rambutan (*Nephelium lappaceum*), dan madu Hutan terhadap pertumbuhan populasi *Streptococcus mutans*.

1.4.2 Manfaat Praktis

Manfaat praktis dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi kepada masyarakat mengenai perbandingan efek madu Randu (*Ceiba pentandra*), madu Rambutan (*Nephelium lappaceum*), dan madu Hutan sebagai antibakteri sehingga masyarakat memiliki pilihan dalam menggunakan madu Randu (*Ceiba pentandra*), madu Rambutan (*Nephelium lappaceum*), dan madu Hutan untuk mencegah karies gigi sehingga prevalensi karies dapat diturunkan.

1.5 Kerangka Pemikiran dan Hipotesis

1.5.1 Kerangka Pemikiran

Kesehatan gigi dan mulut merupakan hal yang perlu diperhatikan karena 90% penduduk Indonesia mengalami penyakit gigi dan mulut. Salah satu penyakit gigi dan mulut yang banyak diderita masyarakat Indonesia adalah karies gigi.¹¹

Istilah karies gigi digunakan untuk menggambarkan tanda dan gejala, serta hasil dari pelarutan kimia secara lokal pada permukaan gigi yang disebabkan oleh peristiwa metabolisme yang terjadi dalam *biofilm* (plak gigi). Kerusakan dapat mengenai email, dentin, dan sementum.¹²

Karies merupakan penyakit multifaktorial yang melibatkan gigi (*host*), substrat, mikroorganisme, dan waktu.¹¹ Faktor-faktor tersebut akan saling berinteraksi sehingga menyebabkan terjadinya akumulasi dan retensi plak yang

meningkatkan terjadinya fermentasi karbohidrat oleh bakteri asidogenik yang terdapat dalam *biofilm* sehingga dihasilkan asam organik di permukaan gigi.^{13,14}

Plak adalah lapisan polisakarida yang akan melekat kuat pada permukaan gigi dan mengandung mikroorganisme patogen yaitu *Streptococcus mutans*. *Streptococcus mutans* berperan sebagai etiologi utama terjadinya karies gigi yang dapat berkolonisasi pada permukaan gigi dan terus menerus membentuk plak.¹³⁻¹⁶

Streptococcus mutans dapat memproduksi enzim ekstraseluler untuk memetabolisme sukrosa sebagai bahan penyebab karies yang utama dan memproduksi *glukosiltransferase* (GTF) dan *fruktosiltransferase* (FTF). Enzim ini digunakan untuk mensintesis glukukan dan fruktan, dimana glukukan sangat penting dalam proses pembentukan dan perlekatan plak gigi, sedangkan fruktan berfungsi sebagai penyimpanan nutrisi ekstrasel.^{9,12}

Streptococcus mutans memproduksi asam laktat melalui proses homofermentasi, membentuk koloni yang melekat erat pada permukaan gigi dan lebih bersifat asidogenik dibandingkan spesies *Streptococcus* lainnya sehingga dapat menyebabkan demineralisasi email gigi pada pH kritis yaitu 5,5. Demineralisasi email gigi yang terjadi terus menerus akan menyebabkan terjadinya karies gigi.^{17,18}

Terjadinya karies dapat dicegah melalui pemberian agen antibakteri yang dapat mengurangi pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.⁵ Salah satu bahan alami yang memiliki aktivitas antibakteri adalah madu.⁷ Mekanisme aktivitas antibakteri dari madu berhubungan dengan adanya hidrogen peroksida, flavonoid, dan konsentrasi gula hipertonik.^{5,6}

Daya antibakteri madu berasal dari *inhibine* yang merupakan hidrogen peroksida yang dihasilkan oleh enzim di dalam madu.^{5,19} Flavonoid merupakan salah satu senyawa fenol alami yang tersebar luas pada tumbuhan dan disintesis dalam jumlah sedikit (0,5-1,5%).⁵ Adanya konsentrasi gula tinggi pada madu menyebabkan terjadinya kondisi hipertonik yang menghasilkan plasmolisis dari sel bakteri sehingga terjadi inhibisi pertumbuhan dan kematian bakteri. Kombinasi dari faktor-faktor tersebut memungkinkan adanya aktivitas antibakteri dari madu.⁶

Di Indonesia terdapat beberapa jenis madu berdasarkan jenis flora yang menjadi sumber nektarnya.³ Produksi dan tipe madu yang dihasilkan oleh lebah madu tergantung pada bunga vegetatif alami yang berbunga pada musim yang berbeda sehingga bunga dari nektar yang dikumpulkan lebah untuk menghasilkan madu akan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap aktivitas antibakteri pada berbagai jenis madu.⁴

1.5.2 Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah :

1. Madu Randu (*Ceiba pentandra*), madu Rambutan (*Nephelium lappaceum*), dan madu Hutan dapat mengurangi pertumbuhan populasi *Streptococcus mutans*.
2. Terdapat satu atau lebih jenis madu dengan efek antibakteri yang lebih baik terhadap pertumbuhan populasi *Streptococcus mutans*.

1.6 Metodologi Penelitian

Penelitian ini bersifat deskriptif analitik laboratorik *in vitro*. Analisis data menggunakan uji statistik *Two Way ANOVA* dan uji Tukey *HSD*, dengan $\alpha = 0,05$ menggunakan perangkat lunak komputer dan program SPSS 11.5. Kemaknaan ditentukan berdasarkan nilai $p < 0,05$.

1.7 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Maranatha pada bulan November 2012-Desember 2012.