

BAB 6**PEMBAHASAN**

Daya antibakteri minyak atsiri jeruk nipis timbul oleh adanya senyawa fenol dan turunannya yang dapat mendenaturasi protein sel bakteri. Salah satu senyawa turunan itu adalah kavikol yang memiliki daya bakterisida lima kali lebih kuat dibandingkan fenol. Fenol merupakan senyawa toksik, mengakibatkan struktur tiga dimensi protein terganggu dan terbuka menjadi struktur acak tanpa adanya kerusakan pada struktur kerangka kovalen. Hal ini menyebabkan protein saliva dan bakteri terdenaturasi. Deret asam amino protein tersebut tetap utuh setelah denaturasi, namun aktivitas biologis menjadi rusak sehingga protein tidak dapat melakukan fungsinya (Enda, 2012). Selain itu, terdapat kandungan lain pada minyak atsiri kulit jeruk nipis yaitu terpenoid dan flavonoid.

Terpenoid dapat berikatan dengan protein dan lipid yang terdapat pada membran sel bakteri sehingga mengganggu transport nutrisi yang dapat menyebabkan sel bakteri kekurangan nutrisi dalam pertumbuhannya sehingga terjadi lisis sel (Nursal dan Juwita, 2006). Mekanisme antibakteri oleh senyawa terpenoid adalah mampu bereaksi dengan porin (protein transmembran) sehingga mengurangi permeabilitas dinding sel bakteri yang akan mengakibatkan sel bakteri menjadi kekurangan nutrisi yang berpengaruh pada pertumbuhan bakteri menjadi terhambat atau mati (Salni et al, 2011). Berdasarkan mekanisme kerja yang bereaksi dengan porin, terpenoid memiliki kemiripan dengan obat golongan aminoglikosid, makrolid, linkomisin, tetrasiklin dan kloramfenikol. Hasil resultan kerja keempat zat tersebut akan dapat menghambat pertumbuhan serta mengakibatkan bakteri menjadi lisis (Strelkauskas et al, 2010). Flavonoid bekerja

dengan cara membentuk senyawa kompleks terhadap protein ekstrasel yang mengganggu integritas membran sel bakteri (Cowan, 1999). Selain itu flavonoid merupakan senyawa fenol yang mempunyai beberapa mekanisme yaitu merusak dinding sel sehingga mengakibatkan lisis atau menghambat proses pembentukan dinding sel pada sel yang sedang bertumbuh, mengubah permeabilitas membran sitoplasma yang menyebabkan kebocoran nutrisi dari dalam sel dan mendenaturasi protein sel (Peoloengan *et al*, 2006). Flavonoid bersifat polar sehingga lebih mudah menembus lapisan peptidoglikan yang juga bersifat polar pada bakteri Gram positif daripada lapisan lipid yang nonpolar. Di samping itu pada dinding sel Gram positif mengandung polisakarida (asam terikoat) merupakan polimer yang larut dalam air, yang berfungsi sebagai transpor ion positif untuk keluar masuk. Sifat larut inilah yang menunjukkan bahwa dinding sel Gram positif bersifat lebih polar (Dewi, 2010).

Nilai KBM ditentukan dengan melakukan streaking pada media BHIA dan perhitungannya didapatkan $< 0,1\%$ dari jumlah OI (Original Iniculum) (Kartono, 2011). Pada penelitian ini didapatkan hasil rata-rata Original Inoculums 41 sebanyak 2.773 bakteri *Streptococcus mutans*. Pada konsentrasi 0,3% tidak terdapat pertumbuhan koloni bakteri *Streptococcus mutans* yang merupakan $< 0,1\%$ dari jumlah Original Inoculums (OI), sehingga KBM minyak atsiri kulit jeruk nipis didapat pada konsentrasi 0,3%.

Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Fanani (2006), yang menyebutkan bahwa dari hasil penelitian yang dilakukan secara In-vitro, menunjukkan bahwa kadar hambat minimum dekok kulit jeruk nipis terhadap *Methicillin-resistant Staphylococcus aureus* terdapat pada konsentrasi 18%, sedangkan kadar bunuh minimumnya pada konsentrasi 20%. Dari uji one way

anova didapatkan perbedaan yang bermakna antara pemberian dekok kulit jeruk nipis dengan jumlah koloni *Methicillin-resistant Staphylococcus aureus*. Penelitian yang lain juga dilakukan oleh Afiyah (2004), yang menunjukkan bahwa minyak atsiri kulit buah jeruk nipis mempunyai aktivitas antibakteri dengan terbentuknya zona jernih pada konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20% dan 30% baik untuk bakteri *Staphylococcus aureus* dan *E. coli*.

Penelitian lain mengenai daya antibakteri ekstrak etanol daun ceplukan (*Physalis minima L.*) terhadap *Streptococcus mutans* didapatkan nilai Kadar Hambat Minimal (KHM) pada konsentrasi 10% dan Kadar Bunuh Minimal (KBM) pada konsentrasi 12,5% (Pradana, 2014). Sedangkan pada penelitian ini, didapatkan kesimpulan bahwa minyak atsiri kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) memiliki daya antimikroba terhadap *Streptococcus mutans* dengan nilai Kadar Hambat Minimal (KHM) dan nilai Kadar Bunuh Minimal (KBM) 0,3%. Minyak atsiri kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) tampak lebih baik jika dilihat dari nilai Kadar Hambat Minimal (KHM) dan nilai KBM (Kadar Bunuh Minimal) yang didapatkan dibandingkan dengan ekstrak etanol daun ceplukan (*Physalis minima L.*). Lebih rendahnya nilai Kadar Hambat Minimal (KHM) dan nilai KBM (Kadar Bunuh Minimal) yang didapat dari minyak atsiri kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) bisa disebabkan karena berbagai faktor yaitu lama penyimpanan ekstrak dan pemakaian minyak atsiri kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) yang masih baru serta bisa juga disebabkan karena kulit buah jeruk nipis lebih banyak mengandung zat-zat antibakteri daripada daun ceplukan.

Pada hasil analisa statistik uji *Post hoc* menunjukkan adanya kelompok rerata yang memiliki perbedaan bermakna dan tidak bermakna. Pada konsentrasi 0,3% dan 1,5% didapatkan hasil yang memiliki perbedaan tidak

bermakna. Hal ini disebabkan oleh jumlah koloni bakteri yang dihasilkan pada dua konsentrasi tersebut sama yaitu 0. Nilai signifikansi yang didapatkan 0,000 ($p < 0,05$) yang menunjukkan bahwa ada perbedaan yang bermakna pada kelompok sampel yang ditunjukkan. Pada hasil yang memiliki perbedaan bermakna pada setiap kelompok sampel, hal ini disebabkan oleh jumlah koloni bakteri yang menunjukkan perbedaan yang besar. Nilai signifikansi yang didapatkan $p > 0,05$ yang menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna pada kelompok sampel yang ditunjukkan.

Pada penelitian yang dilakukan Kusumasari (2012), pemberian larutan ekstrak siwak 25% dapat meningkatkan pH saliva. Terdapat perbedaan nilai pH saliva yang bermakna antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan, dimana nilai pH saliva pada kelompok perlakuan lebih tinggi daripada kelompok kontrol. Penelitian ini menyimpulkan bahwa pemberian larutan ekstrak siwak sebagai obat kumur dapat meningkatkan pH saliva sebagai pencegahan terjadinya karies gigi.

Berdasarkan hasil penelitian yang diperkuat dengan hasil analisis statistik dan pembahasan di atas, bila dihubungkan dengan hipotesis yang telah dikemukakan peneliti sebelumnya, yaitu terdapat pengaruh minyak atsiri kulit jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans*, maka hipotesis ini dapat diterima. Dapat disimpulkan bahwa minyak atsiri kulit jeruk nipis terbukti memiliki pengaruh terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans* dan minyak atsiri kulit jeruk nipis dapat digunakan sebagai pencegahan terhadap timbulnya karies gigi dalam bentuk obat kumur.