

BAB VI

PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental murni (*true experimental design*) dengan *post test only control group design*. Desain ini terdapat dua kelompok yang masing-masing dipilih secara acak. Kelompok pertama diberi perlakuan yang disebut kelompok eksperimen dan kelompok lain yang tidak diberi perlakuan disebut kelompok kontrol. Kemudian kedua kelompok ini dibandingkan setelah diberi tindakan (Emzir, 2009). Penelitian dilakukan secara *in vitro* untuk mengetahui cuka kurma mempunyai efek antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*. Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah metode difusi sumuran untuk mengetahui zona hambat pertumbuhan *Streptococcus mutans*.

Penelitian ini menggunakan isolat bakteri *Streptococcus mutans* yang diperoleh dari stok kultur Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang. Sebelum bakteri tersebut digunakan untuk penelitian, dilakukan tes identifikasi bakteri terlebih dahulu untuk memastikan bakteri tersebut adalah benar spesies *Streptococcus mutans*. Tes identifikasi bakteri yang dilakukan adalah pewarnaan Gram, tes katalase dan tes optochin. Hasil tes pewarnaan Gram, gambaran mikroskopis dengan pembesaran 1000x menunjukkan *Streptococcus mutans* berbentuk bulat, lonjong dan berwarna ungu. Hasil ini menunjukkan bahwa bakteri yang diamati adalah bakteri Gram positif (Regina, 2007; Pelczar & Chan, 2005). Hasil tes katalase adalah tidak terbentuknya gelembung udara pada sediaan bakteri setelah ditetaskan dengan

H₂O₂ 3%. Hal ini membuktikan bahwa bakteri tersebut adalah *Streptococcus* (Tille, 2014). Berdasarkan hasil kedua tes identifikasi ini, dapat dibuktikan bahwa bakteri yang diteliti tersebut benar bakteri *Streptococcus*. Selanjutnya dilakukan tes optochin yang menunjukkan hasil tidak adanya zona hambat di sekitar cakram optochin setelah isolat bakteri diinokulasikan pada *Blood Agar Plate* (BAP) dan diinkubasi selama 24 jam. Optochin adalah antibiotik yang berinteraksi dengan ATPase dan produksi adenosine triphosphate (ATP) pada mikroorganisme. Cakram yang sudah mengandung optochin diletakkan pada kultur organisme di media agar darah dan dibiarkan agar komponen antibiotik dapat berdifusi ke media. Antibiotik ini menghambat pertumbuhan organisme yang sensitif terhadapnya, menghasilkan daerah yang transparan atau zona hambat di sekitar cakram. Zona sebesar 14-16 mm dikatakan sensitif dan dapat dikatakan bahwa bakteri tersebut adalah *Streptococcus pneumoniae*, sementara jika tidak ada zona hambat maka dikategorikan sebagai *Streptococcus mutans* (Tille, 2014; Talaro & Chess, 2015). Setelah tes identifikasi dilakukan, selanjutnya dibuat biakan *Streptococcus mutans* pada media BHIB steril. Kultur tersebut kemudian dicocokkan dengan standar 0,5 McFarland, diukur *Optical Density* (OD) atau kepadatan optisnya dengan spektrofotometer pada $\lambda_{maks} = 625$ nm, sehingga diperoleh hasil suspensi sel bakteri yang mengandung $0,5 \times 10^6$ hingga $2,5 \times 10^6$ CFU/ml (Soares *et al.*, 2015; Delost, 2015).

Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan, maka konsentrasi cuka kurma yang digunakan dalam penelitian ini adalah 100%, 87,5%, 75%, 62,5% dan 50%(v/v). Berdasarkan pengamatan pada hasil penelitian, pada konsentrasi cuka kurma terendah yaitu 50% sudah dapat disimpulkan mempunyai daya hambat terhadap *Streptococcus mutans* yang kuat dengan zona hambat terkecil

sebesar 11,7 mm dan kelompok cuka kurma 50% mempunyai rata-rata diameter zona hambat sebesar 11,9 mm. Diameter zona hambat ini menunjukkan bahwa cuka kurma mempunyai kekuatan hambat yang kuat berdasarkan klasifikasi kekuatan daya hambat dengan metode difusi sumuran, yaitu sangat kuat (15-18 mm), kuat (10-14 mm), sedang (6-9 mm) dan tidak ada daya hambat (Mohankumar & Murugalatha, 2011). Pada konsentrasi 50%, 62,5% dan 75%, rata-rata kekuatan daya hambat berdasarkan diameter zona hambat dikategorikan kuat, sedangkan pada konsentrasi 87,5% dan 100% masuk ke dalam kategori sangat kuat. Dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi cuka kurma, semakin tinggi pula kekuatan daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri.

Analisis statistik yang dilakukan adalah uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov*, tes homogenitas, uji *One Way ANOVA*, uji *Post Hoc Tukey*, uji korelasi dan uji regresi. Berdasarkan hasil statistik penelitian ini dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi cuka kurma maka semakin luas diameter zona hambat pertumbuhan bakteri yang berarti semakin sedikit jumlah bakteri yang tumbuh. Hal ini menunjukkan adanya aktivitas cuka kurma dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans*. Rata-rata diameter zona hambat sebesar 17,1667 mm pada konsentrasi 100% (v/v) ini lebih rendah daripada rata-rata zona hambat kontrol positif (chlorhexidine gluconate 0,2%) sebesar 23,625 mm. Hal ini dapat disebabkan oleh kualitas cuka kurma dan jenis kurma yang digunakan dalam pembuatan cuka kurma, karena berhubungan dengan pH dan kadar asam asetat pada cuka kurma (Cherif *et al.*, 2014).

Hasil penelitian ini serupa dengan penelitian yang dilakukan untuk melihat efektivitas antibakteri cuka kurma terhadap *Streptococcus pyogenes* yang

dilakukan oleh Ismael (2013). Pada penelitian tersebut, cuka kurma pada konsentrasi 5% dapat menghilangkan biofilm *Streptococcus pyogenes*. Selain itu, cuka kurma juga memiliki efek antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*, serta juga memiliki efek antifungal terhadap *Candida albicans* (Cherif *et al.*, 2014). Berdasarkan data tersebut, dapat disimpulkan bahwa cuka kurma dapat menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif, bakteri Gram negatif dan jamur sehingga cuka kurma dapat dikembangkan menjadi antiseptik.

Aktivitas antibakteri cuka kurma disebabkan adanya komponen asam organik yang memiliki potensi sebagai antibakteri. Cuka kurma mengandung beberapa asam organik, seperti asam asetat, asam askorbat, asam benzoat, asam malat, asam format, asam oksalat, asam suksinat dan asam tartarat. Di antara senyawa-senyawa tersebut, asam asetat, asam benzoat dan asam malat memiliki konsentrasi yang tinggi di dalam cuka kurma (Cherif *et al.*, 2014; Alabbasy *et al.*, 2013; Matloob, 2014). Kandungan-kandungan tersebut memiliki efek antibakteri (Ewadh *et al.*, 2013; Adeshina & Onalapo, 2012; Davidson *et al.*, 2005). Asam asetat mampu berdifusi pasif melalui dinding sel bakteri, asam benzoat dapat mengganggu sistem transport dan mengganggu membran sitoplasma, sedangkan asam malat dapat mempengaruhi keseimbangan asam-basa dan produksi energi sel. Semua interaksi ini membuat perubahan tingkat pH sel dan dapat menyebabkan terhambatnya pertumbuhan bakteri (Cherif *et al.*, 2014; Adeshina & Onalapo, 2012; Davidson *et al.*, 2005).

Harapan dari hasil penelitian ini adalah agar dapat digunakan sebagai dasar untuk penelitian lebih lanjut sehingga dapat menambah nilai manfaat dari cuka kurma dan dapat diaplikasikan secara klinis. Uji lanjutan mengenai

farmakokinetik, farmakodinamik, toksisitas, efek samping serta uji secara *in vivo* dari cuka kurma sebagai *mouthwash* masih diperlukan, sehingga penelitian ini masih belum dapat diterapkan secara langsung dalam kasus-kasus yang disebabkan oleh *Streptococcus mutans*. Konsentrasi efektif cuka kurma yang dapat digunakan sebagai bahan *mouthwash* juga masih perlu dicari, meskipun hasil penelitian ini menunjukkan bahwa cuka kurma pada konsentrasi 50% sudah mempunyai efek antibakteri terhadap *Streptococcus mutans* yang kuat.

Berdasarkan hasil penelitian ini, yaitu terbentuknya zona hambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* setelah pemberian berbagai konsentrasi cuka kurma kemudian diperkuat dengan hasil analisis data dan kandungan zat aktif cuka kurma yang mempunyai mekanisme antibakteri menunjukkan bahwa hipotesis pada penelitian ini terbukti yaitu cuka kurma memiliki efek antibakteri terhadap *Streptococcus mutans* secara *in vitro* dengan metode difusi sumuran.

