

BAB 6

PEMBAHASAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium, bertujuan untuk mengetahui adanya efek antibakteri ekstrak etanol gambir (*Uncaria gambir Roxb*) terhadap bakteri *Streptococcus mutans* secara *in vitro*. Metode dilusi tabung digunakan untuk menentukan KHM sedangkan untuk KBM ditentukan menggunakan metode difusi agar. Penentuan KHM pada penelitian ini diperoleh dengan melakukan pengamatan tingkat kekeruhan tabung dilusi secara kualitatif. KBM yang ditandai dengan pertumbuhan koloni bakteri kurang dari 0,1% *original inoculum* pada media *BHIA*. Selain itu dalam penelitian ini dapat diketahui hubungan antara konsentrasi ekstrak gambir terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. Konsentrasi ekstrak yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 11.25%; 10%; 8.75%; 7.5%; 6.25%. Adapun kisaran konsentrasi ekstrak yang dipakai didapatkan melalui penelitian pendahuluan.

Hasil uji dilusi tabung menunjukkan KHM ekstrak gambir (*Uncaria gambir Roxb*) terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* berada pada konsentrasi 8.75%, yang ditandai dengan tidak terdapatnya kekeruhan pada ekstrak gambir dalam tabung yang telah diberi bakteri *Streptococcus mutans* (tabung tampak jernih, menyerupai kontrol ekstrak). Hal ini menunjukkan adanya aktifitas hambatan pertumbuhan bakteri oleh ekstrak gambir dengan cara merusak membran dan dinding sel, mendenaturasi protein, serta menghambat proses glikolisis bakteri. Sedangkan tabung yang keruh (menyerupai kontrol bakteri) menunjukkan tidak adanya aktifitas hambatan pertumbuhan bakteri. Di

samping itu, berdasarkan analisis kualitatif didapatkan hasil bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak gambir maka semakin rendah tingkat kekeruhan pada tabung. Semakin jernih tabung berarti semakin sedikit bakteri yang tumbuh. Hal ini disebabkan semakin tinggi konsentrasi semakin tinggi pula kandungan zat aktif pada gambir (katekin dan tanin) sehingga daya antibakterinya semakin kuat.

Penetapan KBM dilakukan dengan cara mengambil satu ose dari setiap tabung, dan *distreaking* pada media *BHIA*, kemudian diinkubasikan selama 18-24 jam pada suhu 37°C. Setelah diinkubasi, jumlah koloni bakteri yang tumbuh pada media *BHIA* diamati dan dihitung dengan menggunakan *colony counter*. Hasilnya, KBM ekstrak gambir (*Uncaria gambir Roxb*) terhadap bakteri *Streptococcus mutans* berada pada konsentrasi 11.25%. Hal ini ditunjukkan dengan tidak terdapatnya pertumbuhan koloni bakteri pada media *BHIA*, di mana keadaan ini sama dengan keadaan kontrol bahan. Artinya telah didapatkan konsentrasi minimal ekstrak gambir yang memiliki daya bunuh terhadap bakteri *Streptococcus mutans* pada konsentrasi 11.25%.

Pada penelitian menggunakan metode difusi sumuran yang dilakukan oleh Pambayun dkk, didapatkan hasil bahwa ekstrak gambir mempunyai efek antibakteri terhadap bakteri Gram negatif (*Escheria coli*, *Salmonella typhimorium*, dan *Shigella flexneri*) tetapi lebih efektif terhadap bakteri gram positif (*Staphylococcus aureus* dan *Bacilus cereus*) (Pambayun dkk., 2007). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Smith *et al.* Yang menyatakan bahwa bakteri Gram positif lebih sensitif terhadap polifenol tertentu dibanding Gram negatif (Smith, 2003).

Perbedaan ini dikarenakan bakteri Gram positif memiliki dinding sel dengan peptidoglikan lebih banyak, sedikit lipid dan dinding sel mengandung

polisakarida (asam teikoat) sedangkan bakteri Gram negatif lebih banyak mengandung lipid, sedikit peptidoglikan dan membran luar berupa bilayer yang berfungsi sebagai pertahanan selektif senyawa-senyawa yang keluar atau masuk sel (Dewi, 2010). Struktur dinding sel bakteri Gram negatif lebih kompleks dibandingkan struktur dinding sel bakteri Gram positif. Bakteri Gram negatif memiliki dinding sel yang terdiri dari 3 lapisan yaitu lapisan luar, lapisan tengah, dan lapisan dalam. Sedangkan bakteri Gram positif hanya mempunyai lapisan tunggal pada dinding selnya. Struktur dinding sel bakteri Gram negatif tersebut menyebabkan senyawa antibakteri lebih sukar masuk ke dalam sel dan menemukan sasaran untuk bekerja (Pelczar, 2005). Perbedaan membran antara bakteri Gram positif dan Gram negatif tersebut juga mengakibatkan respon yang berbeda terhadap senyawa antibakteri (Dewi, 2010).

Penelitian lain dengan berbagai macam ekstrak herbal lain juga telah diteliti efektivitasnya terhadap *Streptococcus mutans* untuk mengetahui kadar hambat minimumnya. Penelitian yang dilakukan oleh dengan menggunakan ekstrak apel didapatkan konsentrasi KHM pada 50%, tetapi tidak memiliki kemampuan bunuh atau tidak bakterisidal terhadap *Streptococcus mutans* (Khairan, 2007). Pada penelitian dengan menggunakan ekstrak kayu siwak didapatkan KHM pada konsentrasi 50% dan KBM pada konsentrasi 53.3% (Wibawa, 2011). Pada penelitian ekstrak sirih hijau didapatkan konsentrasi KHM pada 20% (Affrilla, 2011). Pada penelitian dengan menggunakan ekstrak merica putih didapatkan konsentrasi KHM pada 10% dan KBM pada konsentrasi 12.5% (Sidarta, 2012). Pada ekstrak kakao didapatkan konsentrasi KHM pada 12.5%, tetapi tidak memiliki kemampuan bunuh atau tidak bakterisidal terhadap *Streptococcus mutans* (Haqiqi, 2012). Dari keempat macam ekstrak herbal

tersebut ekstrak gambir lebih efektif dalam menghambat dan membunuh *Streptococcus mutans* dengan konsentrasi KHM pada 8.75%.

Berdasarkan pemaparan di atas, dapat ditarik kesimpulan sementara bahwa ekstrak gambir memiliki kemampuan lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* dibandingkan ekstrak apel, ekstrak kayu siwak, ekstrak sirih hijau, ekstrak merica putih, dan ekstrak kakao. Perbedaan efek antibakteri ini kemungkinan disebabkan oleh perbedaan jumlah zat antibakteri yang terkandung dalam bahan-bahan tersebut.

Kemampuan ekstrak gambir dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* disebabkan adanya bahan-bahan aktif yang memiliki daya antibakteri, yaitu katekin dan tanin. Tanin dan katekin pada gambir merupakan zat antibakteri yang termasuk dalam golongan fenol. Mekanisme kerja fenol berdasarkan denaturasi dan pengendapan protein sel bakteri serta menonaktifkan enzim-enzim (Chamber, 2004). Turunan fenol berinteraksi dengan sel bakteri melalui proses adsorpsi yang melibatkan ikatan hidrogen. 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 membran mengalami lisis (Parwata dan Dewi, 2008) hal ini sesuai dengan hasil penelitian di mana semakin tinggi konsentrasi ekstrak, jumlah bakteri yang tumbuh semakin sedikit. Denaturasi protein dan kerusakan membran sel mengakibatkan bocornya isi *sitoplasma* sel (Tjay dan Rahardja, 2002).

Katekin dalam gambir merupakan senyawa turunan fenol yang tidak berwarna dan memiliki sifat antibakteri (Amos *et al.*, 2004). Katekin bersifat

bakterisidal, hal ini dilakukan dengan cara mendenaturasi protein dari bakteri. Selain itu, katekin mempunyai kemampuan untuk menghambat proses *glikolisis*. Sehingga pembentukan polisakarida ekstraseluler oleh bakteri terhambat. Bakteri yang terhambat glikolisisnya tidak saja menghambat kemampuan sintesis musin, namun juga rentan terhadap efek kerja sistem imun humoral dan seluler (Wijaya dan Samad, 2004).

Tanin pada gambir termasuk ke dalam tipe proantosianidin. Tanin dapat berikatan dengan protein dan membentuk kompleks tanin-protein *insoluble* atau *soluble* (Maharti, 2007). Tanin bersifat lipofilik sehingga mudah terikat pada dinding sel dan mengakibatkan kerusakan dinding sel bakteri. (Pelczar dan Chan, 2005). Dinding sel bertindak sebagai suatu struktur corseting yang melindungi sel dari lisis osmotik. Dengan demikian agen yang merusak dinding sel atau menghalangi sintesis normalnya sehingga pertumbuhannya terhambat atau bahkan mungkin mengakibatkan lisis sel sehingga mengakibatkan kematian bakteri (Jawetz, 2006).

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data, yang dikhususkan pada gambir, maka dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol gambir (*Uncaria gambir Roxb*) mempunyai efek antibakteri terhadap bakteri *Streptococcus mutans* secara *in vitro*. Hal ini sesuai dengan hipotesis. Dari hasil penelitian dapat ditentukan nilai KHM ekstrak gambir terhadap bakteri *Streptococcus mutans* sebesar 8.75% dan nilai KBM sebesar 11.25% serta didukung dengan hasil analisa statistik yang mempunyai nilai kemaknaan yang tinggi. Bila dihubungkan dengan hipotesis yang telah disusun sebelumnya, bahwa ekstrak gambir dapat mempengaruhi pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*, maka hipotesis

dapat diterima. Dapat disimpulkan bahwa ekstrak gambir mempunyai daya antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*.

Keterbatasan penelitian ini antara lain keadaan penelitian *in vitro* yang tidak sesuai dengan pemakaian pada praktik sehari-hari, sehingga banyak faktor lain yang memiliki pengaruh signifikan terhadap hasil akhir efek antibakteri ekstrak gambir yang digunakan, seperti waktu aplikasi ekstrak dan rata-rata volume ekstrak yang diperlukan untuk mencapai daya antibakteri yang paling efektif. Selain itu jumlah bakteri yang diuji pada penelitian ini masih terbatas dikarenakan keterbatasan sumber daya yang dimiliki peneliti.

Penelitian lanjutan mengenai farmakodinamik, farmakokinetik, efek samping, toksisitas serta pengujian secara *in vivo* dari ekstrak gambir ini masih diperlukan. Selain itu, perbedaan geografi antar negara dan antar daerah dalam satu negara, perlu diperhitungkan. Begitu juga dengan metode ekstraksi yang lebih efektif masih perlu dicari, sehingga penelitian ini masih belum dapat diterapkan secara langsung dalam kasus-kasus infeksi yang disebabkan oleh *Streptococcus mutans*. Oleh karena itu masih diperlukan penelitian yang lebih luas dari penelitian ini agar nantinya dapat diaplikasikan secara klinis pada manusia.