

BAB VI

PEMBAHASAN

Nilai KHM dari suatu antimikroba perlu dicari karena memiliki kepentingan klinis terutama dalam hal terapi. Selain digunakan sebagai patokan dalam menentukan resistensi suatu mikroba, nilai KHM juga diperlukan untuk menentukan aturan dalam pemberian dosis obat. Suatu agen antimikroba dikelompokkan menjadi *concentration dependent agent* dan *concentration independent agent*, berdasarkan proses farmakodinamik. Pada *concentration dependent agent* yang mempengaruhi keefektifan terapi adalah besarnya rasio dari konsentrasi obat yang digunakan terhadap nilai KHM. Semakin tinggi rasio, semakin tinggi pula respon klinik yang didapat. Sementara pada *concentration independent agent*, kesuksesan klinik didapat jika kadar dari suatu obat selalu dipertahankan dalam interval dosis yang ada. Semakin lama durasi obat dalam serum maka efektifitas terapi juga semakin baik.

Berbagai isolat bakteri *E. coli* digunakan untuk dapat melihat perbedaan karakter masing-masing isolat sehingga diharapkan dapat mewakili untuk mengetahui hal-hal yang dapat mempengaruhi virulensi bakteri. Selain itu, isolat dari berbagai macam sumber sebagai pengganti jumlah pengulangan dalam penelitian ini.

Penelitian eksplorasi telah dilakukan selama 2 kali. Penelitian pertama kali menggunakan konsentrasi 1%, 5%, dan 10%, pada konsentrasi tersebut masih menunjukkan pertumbuhan koloni bakteri yang tebal. Penelitian berikutnya menggunakan konsentrasi 11%, 12%, 13%, 14%, dan 15%. Hasil penelitian tersebut juga menunjukkan bahwa bakteri masih tumbuh pada konsentrasi 15%.

Pada konsentrasi tersebut pertumbuhan koloni bakteri masih terlihat tebal. Melihat hal tersebut, konsentrasi ekstrak rimpang temulawak dibuat menjadi 20% sampai 25%.

Penurunan pertumbuhan koloni mulai tampak pada konsentrasi 21%. Tidak ditemukan pertumbuhan koloni isolat 1 pada konsentrasi ekstrak 21%. Maka dapat ditentukan bahwa KHM pada isolat 1 adalah 21%. Untuk isolat 2 tidak ditemukan pertumbuhan koloni pada konsentrasi ekstrak 24%, maka KHM untuk isolat 2 adalah 24%. Untuk isolat 3 dan 4 tidak ditemukan pertumbuhan koloni pada konsentrasi ekstrak 25%, maka KHM untuk isolat ini adalah 25%. Pada konsentrasi 25% tidak didapatkan pertumbuhan koloni bakteri *E. coli* untuk ke empat isolat. Hasil KHM yang berbeda menunjukkan bahwa untuk setiap isolat *E. coli* membutuhkan konsentrasi yang berbeda untuk menghambat pertumbuhannya. Hal tersebut membuktikan bahwa ekstrak rimpang temulawak memiliki sifat antibakteri terhadap antimikroba. Kandungan kimia temulawak seperti alkaloid, flavonoid, fenolik, triterpenoid, saponin, dan tanin. Efek antimikroba temulawak terhadap bakteri *E. coli* diperkirakan diperankan zat-zat aktif yang larut dalam ekstrak etanol, sebab metode ekstraksi pada penelitian ini menggunakan pelarut ekstrak etanol.

Bahan-bahan yang terkandung dalam temulawak memiliki mekanisme yang berbeda-beda dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Alkaloid berperan untuk menghambat sintesa asam nukleat bakteri (Cowan, 1999). Flavonoid berperan sebagai respon terhadap infeksi mikroba dengan cara membentuk kompleks protein ekstraseluler dan protein yang dapat larut (Cowan, 1999). Fenolik bersifat toksik terhadap sitoplasma (Naim, 2006). Triterpenoid menyebabkan disintegrasi membran sel oleh komponen lipofilik (Cowan, 1999). Untuk saponin memiliki efek antibakteri dengan mekanisme menghambat pembentukan protein, pembentukan DNA dan juga merusak dinding sel

(Nadjeeb, 2009). Terakhir, tanin mampu mengendapkan protein dari larutannya dan bersenyawa dengan protein tersebut sehingga tidak dipengaruhi oleh enzim proteolitik (Nadjeeb, 2009).

Pada dasarnya antibiotika bekerja dengan cara mempengaruhi sintesis protein, sintesis DNA, sintesis dinding sel, menghambat enzim, mempengaruhi permeabilitas membran, dan memodifikasi membran. Setiap substansi yang didapatkan melalui ekstraksi temulawak memiliki mekanisme antimikroba tersendiri. Tetapi, beberapa substansi juga memiliki aktivitas yang sama seperti alkaloid, flavonoid, fenolik, triterpenoid, saponin, dan tanin. Semua substansi tersebut memiliki gugus lipofilik yang dapat merusak integritas membran. Mungkin terdapat sinergisme dalam merusak membran plasma (Hopkins, 1995)

Berdasarkan penelitian secara deskriptif menurut penilaian kualitatif terhadap pertumbuhan koloni bakteri *E. coli* yang dihasilkan pada medium agar, maka dapat dianggap bahwa ekstrak rimpang temulawak mempunyai efek antimikroba terhadap bakteri *E. coli* dibandingkan kelompok kontrol (konsentrasi 0%). Data-data dari pertumbuhan koloni yang didapat dalam penelitian dilakukan uji statistik dengan menggunakan Uji Kruskal Wallis, Uji Mann Whitney, dan Uji Korelasi Spearman. Dari hasil uji statistik tersebut didapat bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dari pemberian berbagai konsentrasi ekstrak rimpang temulawak meskipun pada pemberian berbagai konsentrasi menunjukkan tidak ada perbedaan. Dari hasil korelasi Spearman ($r = -0,689$, $p = 0,000$) didapatkan hubungan yang signifikan ($p < 0,05$) dengan arah korelasi yang negatif. Hal tersebut menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak rimpang temulawak akan cenderung menurunkan pertumbuhan bakteri *E. coli* yang dihasilkan pada dilusi agar plate dibandingkan dengan konsentrasi yang lebih rendah.

Ada penelitian lain menggunakan ekstrak temulawak dengan menggunakan metode dilusi tabung. Hasil penelitian tersebut hanya menunjukkan Kadar Bunuh Minimal (KBM). KHM tidak dapat dilihat secara visual oleh karena kekeruhan beberapa tabung menyerupai warna ekstrak rimpang temulawak sebagai kontrol bahan. Sehingga perlu dilakukan pengerjaan lebih lanjut untuk mendapatkan KHM. Melalui pertimbangan tersebut, maka penulis memutuskan untuk mencari KHM secara langsung melalui metode dilusi agar dengan skala kenaikan konsentrasi 1%.

Dengan melihat fakta hasil penelitian, didapatkan efek hambat pertumbuhan koloni *E. coli* seiring dengan peningkatan konsentrasi perlakuan, maka terdapat kemungkinan ekstrak rimpang temulawak memiliki efek antimikroba terhadap pertumbuhan *E. coli*. Hal ini membuktikan bahwa hipotesa yang disusun sebelumnya terbukti.

Kekurangan dari penelitian ini adalah hanya mencari nilai KHM, isolat yang memiliki karakteristik yang berbeda-beda, dan suhu yang mempengaruhi pertumbuhan *E. coli*. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui kandungan spesifik pada temulawak yang berperan sebagai antimikroba. Uji toksisitas, dosis efektif, dan efek samping yang ditimbulkan ekstrak temulawak juga perlu diteliti.