

BAB 6

PEMBAHASAN

Penelitian ini merupakan rancangan eksperimental murni (*True Experimental Design*) dengan *Post Test Only Control Group Design* yang dilakukan secara *in vitro* untuk mengetahui apakah larutan kitosan kulit udang *Penaeus monodon* memiliki efek antimikroba terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Metode penelitian yang digunakan adalah metode difusi cakram kertas (*Kirby-Bauer*). Hasil penelitian diperoleh dengan cara mengukur diameter zona hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* menggunakan jangka sorong. Semakin besar diameter yang terbentuk, maka semakin besar pula daya antibakterinya.

David dan Stout dalam Jannata *et al* (2014) menyatakan bahwa kriteria kekuatan daya hambat antibakteri adalah sebagai berikut, diameter zona hambat 5 mm atau kurang tergolong lemah, diameter 6-10 mm tergolong sedang, diameter 11-20 mm tergolong kuat, dan diameter lebih dari 20 mm tergolong sangat kuat. Pada pemberian larutan kitosan kulit udang *Penaeus monodon* konsentrasi 0% yang berfungsi sebagai kontrol negatif tidak terdapat zona hambat. Sedangkan pada konsentrasi 20% memiliki rata-rata diameter zona hambat sebesar 8,575 mm yang berarti memiliki daya antibakteri sedang. Rata-rata diameter zona hambat pada konsentrasi larutan kitosan kulit udang *Penaeus monodon* 40% adalah 10,825 mm, konsentrasi 60% adalah 11,775 mm, 80% adalah 12,875 mm, 100% adalah 13,425, yang menunjukkan konsentrasi-konsentrasi tersebut memiliki daya antibakteri kuat. Sedangkan pada *chlorhexidine gluconate* 0,2% yang digunakan sebagai kontrol positif memiliki

rata-rata diameter zona hambat sebesar 19,700 mm yang tergolong sebagai daya antibakteri kuat. Namun pada hasil perhitungan statistik menunjukkan bahwa larutan kitosan kulit udang *Penaeus monodon* konsentrasi 100% tidak terdapat dalam kelompok yang memiliki efektivitas yang sama dengan *chlorhexidine gluconate* 0,2%. Perbedaan tersebut dapat disebabkan oleh usia atau lama penyimpanan larutan kitosan atau resistensi bakteri terhadap larutan kitosan. Untuk menyamai efektivitas *chlorhexidine gluconate* 0,2%, konsentrasi larutan kitosan kulit udang perlu dinaikkan menjadi 101%. Hal tersebut dapat dibuktikan dengan melakukan analisa statistik.

Efek antibakteri larutan kitosan telah didukung oleh beberapa penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya. Penelitian yang dilakukan De Carvalho (2011) menyatakan bahwa larutan kitosan kulit udang memiliki kadar hambat minimum (KHM) pada konsentrasi 1,25% dan kadar bunuh minimum (KBM) pada konsentrasi 2,5% terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. Penelitian yang dilakukan Nurainy *et al* (2008) menyebutkan bahwa larutan kitosan dengan konsentrasi 0,2% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Bacillus subtilis* dengan diameter zona hambat sebesar 24,5 mm dan bakteri *Eschericia coli* dengan diameter zona hambat sebesar 31,53 mm menggunakan metode difusi agar (sumuran). Sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Wulandari (2008) menyatakan bahwa larutan kitosan kulit udang *Penaeus monodon* konsentrasi 0,125% dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Bacillus subtilis* dengan diameter zona hambat sebesar 15,38 mm dan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dengan diameter zona hambat sebesar 16,5 mm menggunakan metode difusi cakram kertas.

Adanya daya hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* disebabkan adanya interaksi muatan positif kitosan dengan muatan negatif pada

membran sel bakteri yang meningkatkan permeabilitas membran sel bagian luar. Hal ini akan menyebabkan hilangnya penyusun membran sel bagian luar seperti protein, lipopolisakarida, dan fosfolipid. Hasil dari proses tersebut akan menghambat metabolisme mikroorganisme dan akhirnya mengakibatkan kematian sel (Kurniasih *et al*, 2009). Mekanisme lain yang mungkin terjadi adalah kitosan membentuk sebuah lapisan yang menghalangi bakteri untuk melakukan transport nutrisi melalui dinding sel sehingga menghambat metabolisme sel. Hasil dari proses ini adalah kematian sel (Kim *et al.*, 2014). Kemungkinan mekanisme yang lain adalah muatan positif kitosan berinteraksi dengan DNA bakteri, yang mengakibatkan terhambatnya sintesis RNA dan protein. Pada mekanisme ini, kitosan harus mempunyai berat molekul kecil agar dapat masuk dalam sel mikroorganisme (Kurniasih *et al*, 2009; Liu *et al.*, 2004).

Dengan melihat hasil penelitian yang menunjukkan bahwa terjadi peningkatan zona hambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* seiring dengan adanya peningkatan konsentrasi larutan kitosan kulit udang *Penaeus monodon* yang diperkuat dengan adanya interaksi muatan positif pada kitosan dan kemampuan kitosan untuk membentuk suatu lapisan yang dapat menghalangi bakteri untuk melakukan transport nutrisi, maka dapat dikatakan bahwa larutan kitosan kulit udang *Penaeus monodon* efektif sebagai antimikroba terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Hal ini membuktikan bahwa hipotesis yang disusun sebelumnya telah terbukti.

Kelemahan dari penelitian ini adalah hanya menggunakan satu metode yaitu metode difusi cakram kertas (*Kirby-Bauer*). Metode ini digunakan untuk melihat zona hambat pertumbuhan bakteri sehingga perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui dosis efektif, kadar hambat minimum, kadar bunuh minimum, toksisitas dan efek samping yang dihasilkan oleh larutan kitosan kulit udang *Penaeus monodon*.