

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Kadar hambat minimal dalam penelitian ini didapatkan dari pengamatan tabung reaksi yang tidak menunjukkan kekeruhan (jernih) yang menandakan bahwa tidak ada pertumbuhan bakteri pada tabung reaksi tersebut dengan konsentrasi terendah. *Escherichia coli* dikatakan resisten terhadap Amoksisilin jika memiliki kadar hambat minimal ≥ 16 , intermediet 8, sensitif ≤ 4 (Clinical Laboratory Standar Institute, 2018).

Pada penelitian yang dilakukan untuk menentukan kadar hambat minimal dari Amoksisilin dan kombinasi Amoksisilin dengan lisozim terhadap *Escherichia coli* sebagai reaksi dalam meningkatkan daya antibakteri dapat dilihat pada Tabel 2:

Tabel 2 Penentuan kadar hambat minimal Amoksisilin dan kombinasi Lisozim-Amoksisilin terhadap *Escherichia coli*.

No.	Lisozim ($\mu\text{g/ml}$)	Amoksisilin	Kombinasi Lisozim - Amoksisilin ($\mu\text{g/ml}$)
1	300	125	12,3
2	300	250	12,3
3	300	125	12,3
Rata-rata KHM	300	166	12,3

Pada Tabel 2 diatas dapat dilihat bahwa kadar hambat minimal Amoksisilin sebesar 166 $\mu\text{g/ml}$ lebih besar dari kadar hambat minimal

lisozim yang dikombinasikan dengan Amoksisilin sebesar 12,3 µg/ml dan kadar hambat minimal lisozim sebesar lebih dari 300 µg/ml hal ini menunjukkan bahwa lisozim tidak memiliki efek anti bakteri terhadap *Escherichia coli* (hipotesis 1 ditolak). Hasil uji statistik One Way Anova test menunjukkan $P < 0,05$ (lampiran 3). Hal ini berarti kombinasi lisozim dengan Amoksisilin mampu menurunkan kadar hambat minimal Amoksisilin terhadap *Escherichia coli* (hipotesis 2 diterima).

B. Pembahasan

Pada penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi Amoksisilin dan lisozim dapat menurunkan kadar hambat minimal Amoksisilin terhadap *Escherichia coli* secara signifikan ($P < 0,05$). Penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Van Here Weghe *et al.*, 2010) dengan fungsi utama dari lisozim menghidrolisis peptidoglikan dinding sel sehingga menyebabkan lisis sel. Menurut (L. Vanderkelen *et al.*, 2010) lisozime menghidrolisis dinding sel peptidoglikan dari sel bakteri dengan membelah B-ikatan 1,4 glycosidic antara N-Asam acetylmuramic dan N-asetilglukosamin yang mengakibatkan lisis pada bakteri gram negatif dan bakteri gram positif yang memiliki sensitivitas terhadap antimikroba yang terdapat pada putih telur dan air liur.

Penelitian ini membuktikan bahwa lisozim tidak memiliki efek antibakteri terhadap *Escherichia coli*. Penelitian ini berbeda dengan hasil penelitian Melani *et al.*, 2013 yang mengatakan bahwa enzim lisozim pada berbagai macam cairan jaringan dapat menyebabkan lisis bakteri.

Enzim tersebut bekerja dengan memecah ikatan mukopeptida dinding sel. Lisozim juga dapat melisis sel bakteri sebagai pertahanan konstitutif melawan bakteri patogen, lisozim yang dapat menghancurkan beberapa bakteri sehingga dapat membantu untuk mencegah terjadinya kerusakan yang dikarenakan oleh aktivitas bakteri (Prasetyo, 2009).

Aktivitas antimikroba lisozim terbatas terhadap strain gram positif (Lesnierowski, Kijowski, and Stangierski, 2003). Pada bakteri gram positif, kandungan peptidoglikan dinding selnya lebih banyak dari pada lipid, dan sebaliknya pada bakteri gram negatif, pada dinding selnya kandungan lipid lebih banyak daripada peptidoglikan (Sumarsih,2003). Lisozim adalah suatu enzim yang melarutkan dinding sel bakteri. Lisozim juga terdapat pada air mata dan secret pernapasan serta serviks (Jawetz, *et al.*,2007). Golongan Penisilin seperti Amoksisilin adalah antibiotik golongan pertama yang memiliki aktivitas bakterisidal yang luas dengan cara menghambat sintesis dinding sel dan mempunyai masa kerja yang panjang. Secara *in vitro* memiliki aktivitas luas terhadap bakteri gram positif dan bakteri gram negatif, memiliki stabilitas yang tinggi terhadap β -laktamase baik Penisilin maupun Sefalosporin yang dihasilkan bakteri gram positif dan gram negatif (Sweetman, 2009).

Lisozim dengan kadar hambat 300 $\mu\text{g/ml}$ ternyata tidak dapat menghambat pertumbuhan *Escherichia coli*. Lisozim tergolong enzim bakteriolitik yang merupakan enzim hidrolase dan dikenal sebagai *muramidase* atau *N-acetylmuramoyl-hydrolase* (Dekina *et al.*, 2015).

Lisozim memiliki asam amino ujung N berupa lisin dengan gugus amin bebas serta asam amino ujung C berupa leusin dengan gugus karboksil bebas. Molekul lisozim memiliki empat jembatan disulfida (S-S) bersama dengan enam bagian *helix* yang menjaga stabilitas lisozim terhadap panas. Molekul lisozim merupakan molekul kompleks yang tersusun padat dan memiliki bentuk yang menyerupai *ellipsoid* dengan dimensi 4,5x3, 0x3,0 nm (Cegielska-Radziejewska *et al.*, 2008). Sisi aktif pada struktur lisozim yang memiliki aktivitas antibakteri yaitu asam glutamat 35 (Glu 35) dan asam aspartat (Asp52). Aktivitas lisozim lebih aktif pada bakteri gram positif dibandingkan pada bakteri gram negatif karena gram negatif memiliki komponen membran luar seperti lipopolisakarida sebagai perlindungan (Wulandari, *et al.*, 2015) serta komponen membran dalam sel bakteri yang terdiri dari lapisan-lapisan sehingga lebih sulit dirusak (Lesnierowski *et al.*, 2001). Pemanfaatan lisozim agar dapat bekerja dengan efektif pada bakteri gram negatif, maka lisozim ditumbuhkan dengan bahan perusak membran seperti detergen dan *chelator* (Melani, *et al.*, 2013). Pada penelitian lisozim hanya dikontakkan langsung dengan bakteri *Escherichia coli* yang ditumbuhkan pada media BHI sehingga tidak ada unsur membantu atau merusak dinding sel bakteri gram negatif.

Aktivitas antibakteri lisozim pada bakteri dapat dipengaruhi oleh perbedaan penyusun membran dinding sel bakteri (Joao *et al.*, 2016). Komponen penyusun dinding sel bakteri gram positif mengandung sekitar 40-90% peptidoglikan sedangkan gram negatif hanya mengandung 10%

(Islam *et al.*, 2006) dan dilapisi oleh lipopolisakarida. Kerentanan bakteri terhadap antibiotik terjadi bila bakteri tersebut dapat dihambat secara *in vitro* oleh obat dalam suatu konsentrasi dengan keberhasilan terapeutik tinggi. Intermediet terjadi bila bakteri dihambat oleh antibiotik secara *in vitro* dalam suatu konsentrasi namun efek terapeutiknya belum jelas. Bakteri disebut resisten terhadap antibiotik apabila saat bakteri dihambat secara *in vitro* oleh suatu antibiotik kemungkinan kegagalannya tercapainya tinggi (Rodloff *et al.*, 2008).

Faktor lain penyebab resistensi adalah resistensi bakteri terhadap antibiotik yang terjadi di rumah sakit dan berkembang di masyarakat karena penggunaan obat yang tidak rasional di suatu sarana pelayanan kesehatan dan penggunaan antibiotik yang kurang tepat dapat menyebabkan resistensi, efek samping, toksisitas, pemborosan biaya, dan tidak tercapainya manfaat klinik yang optimal (Anonim 2011).

Kesulitan penelitian ini adalah:

1. Kontaminasi bakteri jenis lain yang berada di dalam ruang penelitian.
2. Menentukan tingkat kekeruhan larutan yang hanya mengandalkan pengamatan dengan mata langsung.