

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Staphylococcus aureus adalah jenis bakteri gram positif berbentuk bulat yang hidup sebagai flora normal pada kulit manusia. Koloni mikroskopik berbentuk menyerupai buah anggur dan menghasilkan pigmen berwarna kuning emas. *Staphylococcus aureus* adalah jenis bakteri patogen yang menimbulkan infeksi pada folikel rambut dan kelainan pada kulit antara lain impetigo, ruam, dan folikulitis (Radji, 2016).

Penyakit infeksi lainnya yang disebabkan oleh *Staphylococcus aureus* ialah jerawat, bisul, infeksi pada luka, infeksi yang ditandai dengan kerusakan jaringan yang disertai abses bernanah, infeksi berat diantaranya pneumonia, mastitis, phlebitis, meningitis, infeksi saluran kemih, osteomyelitis dan endokarditis. *Staphylococcus aureus* juga menyebabkan infeksi nosokomial, keracunan makanan, dan sindroma syok toksik (Nismawati, 2018). Penyakit infeksi oleh bakteri *Staphylococcus aureus* biasanya diobati dengan pemberian antibiotik yang dapat menghambat atau membunuh bakteri tersebut (Fatimah, 2016).

Penyebaran bakteri *Staphylococcus aureus* di dunia dikenal dengan istilah *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus (MRSA)*. *Methicillin Resistant Staphylococcus aureus (MRSA)* menyebabkan infeksi dari bakteri *Staphylococcus aureus* yang dapat diatasi dengan berbagai antibiotik. Pada beberapa tahun terakhir, insiden infeksi *MRSA* meningkat di berbagai belahan

dunia. Laporan terakhir prevalensi *Staphylococcus* dan *MRSA* di Indonesia pada tahun 2006 meningkat pada angka 23,5 % (Mahmudah, 2013).

Deteksi *MRSA* penting dilakukan di rumah sakit sebagai upaya pencegahan resistensi antibiotik pada pasien. Pendeteksian tersebut dilakukan dengan metode difusi. Adapun pendeteksian tersebut dilakukan dengan melihat zona hambat dari bakteri (Nismawati, 2018). Uji kerentanan difusi cakram *Kirby Bauer* adalah untuk menentukan sensitivitas atau resistensi bakteri patogen aerob dan anaerob fakultatif terhadap berbagai senyawa antimikroba untuk membantu dokter dalam mendiagnosis dan mengobati pasiennya (Hudzicki, 2009).

Metode *Kirby Baurer* sering digunakan untuk menentukan sensitivitas mikroorganisme yang diisolasi dari proses infeksi terhadap obat. Metode ini digunakan untuk penentuan obat secara cepat dengan mengukur diameter daerah zona inhibisi yang dihasilkan dari difusi senyawa obat ke dalam media agar di sekitar cakram. Media yang dipilih adalah Muller Hinton Agar (MHA) pH 7,2 - 7,4 dengan suhu 37° C. Lempeng agar kemudian diinokulasi menggunakan tangkai kapas steril agar pertumbuhan organisme merata (Cappuccino, 2014). Muller Hinton Agar digunakan sebagai media untuk pengujian kerentanan antimikroba. Metode *Kirby-Bauer* merekomendasikan media ini untuk melakukan uji kerentanan antimikroba menggunakan cakram antibiotik (Hi Media Laboratories, 2018).

Tes kepekaan terhadap antimikroba atau zona inhibisi adalah penentuan terhadap bakteri penyebab penyakit yang menunjukkan resistensi terhadap

suatu antimikroba untuk menghambat pertumbuhan bakteri yang tumbuh, sehingga dapat dipilih sebagai antimikroba yang berpotensi untuk pengobatan (Soleha, 2015). Uji kepekaan bakteri *Staphylococcus aureus* dapat menggunakan macam-macam antibiotik diantaranya gentamisin. Antibiotik sangat penting dalam proses pengobatan dan kesembuhan pasien. Antibiotik yang digunakan ini adalah antibiotik yang sering dipakai di laboratorium dan merupakan anjuran dari WHO maupun CLSI (*Clinical and Laboratory Standards Institute*) (Vandepitte *et al.*, 2010). Gentamisin merupakan aminoglikosida yang diisolasi dari *Micromonospora purpurea*. Zat ini aktif terhadap organisme gram positif dan gram negatif serta banyak sifatnya yang menyerupai aminoglikosida lainnya (Katzung, 2004).

Uji resistensi penting dilakukan untuk mengetahui kepekaan bakteri terhadap suatu antibiotik. Pengujian dilakukan di bawah kondisi standar yang berpedoman kepada *Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI)*. Standar yang harus dipenuhi yaitu konsentrasi inokulum bakteri, media perbenihan Muller Hinton Agar dengan memperhatikan pH, konsentrasi kation, tambahan darah dan serum, suhu inkubasi, lamanya inkubasi dan konsentrasi antimikroba (Soleha, 2015). *Antibiotic susceptibility test* menurut WHO (2003), menggunakan Muller Hinton Agar pH 7,2 - 7,4. Berbagai faktor diketahui dapat mempengaruhi hasil tes uji kepekaan difusi *Kirby Baurer* diantaranya medium, kelebihan kelembaban permukaan pada medium, ketebalan agar, potensi cakram, konsentrasi inokulum, pH medium dan produksi β -laktamase oleh organisme uji (DifcoTM & BBLTM Manual, 2009).

Penelitian Mardiah (2017), menyatakan bahwa *Staphylococcus aureus* sensitif terhadap antibiotik amoxicillin dengan diameter zona hambat 13 mm, 14 mm, 15 mm, dengan nilai rata-rata 14 mm. Antibiotik propolis menunjukkan hasil adanya zona hambat dengan diameter 14 mm, 15 mm, 16,5 mm dengan nilai rata-rata 15,1 mm. Sedangkan pada antibiotik tetrasiklin tidak terbentuk zona hambat. Hal ini menunjukkan bahwa tetrasiklin cenderung tidak memberikan efek daya hambat pada konsentrasi yang rendah. Sehingga menegaskan bahwa hasil antibiotik tetrasiklin resistensi terhadap *Staphylococcus aureus*.

pH merupakan salah satu faktor penting dalam pertumbuhan bakteri. Untuk tumbuh optimal bakteri memerlukan pH optimum (6,5 - 7,5). Pengaruh pH terhadap pertumbuhan bakteri ini berkaitan dengan aktivitas enzim. Apabila pH suatu medium atau lingkungan tidak optimal maka akan mengganggu kerja enzim-enzim tersebut dan mengganggu pertumbuhan bakteri itu sendiri (Suriani, 2013).

Enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme mempunyai karakteristik yang berbeda-beda karena dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu, pH lingkungan tempat enzim bekerja, konsentrasi substrat tertentu dan waktu inkubasi. Enzim dapat melakukan katalisa suatu reaksi dengan baik apabila didukung oleh kondisi pH dan temperatur yang optimum. Sedangkan pH dan temperatur yang kurang sesuai akan menyebabkan fungsi dan aktifitas dari enzim tersebut berkurang (Baharuddin *et al.* 2014). Golongan *Staphylococcus*

memiliki enzim beta-laktamase yang dapat memecah cincin beta-laktam pada antibiotik tersebut dan membuatnya menjadi tidak aktif (Fatimah, 2016).

Penelitian Sari (2018) menyatakan aktivitas bakteriosin oleh bakteri *Lactobacillus plantarum* dengan uji pH dan suhu terhadap bakteri *Escherichia coli* hasil pengujian yaitu pada pH 2 nilai rata-rata zona hambat yang dihasilkan $7,44 \pm 1,26$ mm, pH 4 nilai rata-rata zona hambat $7,38 \pm 1,18$ mm, pH 6 nilai rata-rata zona hambat $6,32 \pm 0,22$ mm, pH 8 dan pH 10 tidak menunjukkan adanya zona hambat. Sedangkan hasil pengujian pengaruh pH dengan menggunakan indikator bakteri *Staphylococcus aureus* menunjukkan adanya zona hambat pada pH 2 rata-rata $8,21 \pm 0,06$ mm. Namun pada pH kontrol tidak terbentuk zona hambat, hal ini menunjukkan adanya zona hambat yang terbentuk kemungkinan disebabkan bakteriosin bekerja hanya pada pH rendah terhadap *Staphylococcus aureus*.

Menurut Hudzicki (2009), pembuatan media Muller Hinton Agar yang digunakan untuk uji kepekaan antibiotik, pH media berkisar antara 7,2 sampai 7,4 dan harus diuji ketika media pertama kali disiapkan. Demikian juga WHO (2003) menjelaskan tentang *antibiotic susceptibility test* menggunakan Muller Hinton Agar dengan pH 7,2 sampai 7,4. Beberapa rumah sakit dan praktik laboratorium masih dijumpai tidak mengukur pH saat membuat media. Sehingga kemungkinan pH media berada di bawah atau di atas rentang pH 7,2 sampai 7,4 maka dari itu peneliti ingin meneliti tentang “Perbedaan Zona Inhibisi Antibiotik Gentamisin Bakteri *Staphylococcus aureus* Terhadap Variasi pH media Muller Hinton.

B. Perumusan Masalah

Menurut *Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI)* standar yang harus dipenuhi media perbenihan Muller Hinton dengan memperhatikan kadar pH. Menurut WHO (2003) tentang *antibiotic susceptibility test* menggunakan Muller Hinton Agar dengan pH 7,2 sampai 7,4. Lebih lanjut lagi Hudzicki (2009, *from American Society for Microbiology*) menjelaskan pH Muller Hinton Agar adalah 7,2 sampai 7,4. Apabila pH media berada di bawah rentang pH 7,2 yaitu 7,0 dan di atas rentang pH 7,4 yaitu 7,6 apakah terdapat perbedaan zona inhibisi antibiotik gentamisin bakteri *Staphylococcus aureus* terhadap variasi pH media Muller Hinton ?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk mengetahui perbedaan zona inhibisi antibiotik Gentamisin bakteri *Staphylococcus aureus* terhadap variasi pH media Muller Hinton.

2. Tujuan Khusus

2.1 Mengetahui zona inhibisi antibiotik Gentamisin bakteri *Staphylococcus aureus* pada media Muller Hinton dengan pH 7,0.

2.2 Mengetahui zona inhibisi antibiotik Gentamisin bakteri *Staphylococcus aureus* pada media Muller Hinton dengan pH 7,3.

2.3 Mengetahui zona inhibisi antibiotik Gentamisin bakteri *Staphylococcus aureus* pada media Muller Hinton dengan pH 7,6.

2.4 Mengetahui perbedaan zona inhibisi antibiotik Gentamisin bakteri *Staphylococcus aureus* pada media Muller Hinton dengan pH 7,0 , 7,3 dan 7,6.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Sebagai bukti ilmiah dalam bidang bakteriologi tentang zona inhibisi antibiotik pada media Muller Hinton dengan variasi pH.

2. Manfaat Aplikatif

Hasil penelitian dapat digunakan untuk memberikan informasi pada petugas laboratorium mengenai variasi pH terhadap hasil zona inhibisi pada media Muller Hinton.

E. Keaslian Penelitian

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian

No	Nama Peneliti	Judul	Variabel	Hasil	Perbedaan
1	Sari, Rafika. Apridamayanti, Pratiwi dan Octaviani, Melly. (2018) Pharmaceutical Sciences and Research, vol 5(1), 1-6, 2018	Optimasi Aktivitas Bakteriosin yang Dihasilkan oleh Bakteri <i>Lactobacillus plantarum</i> dari Minuman Ce Hun Tiau	Variabel Dependent: aktivitas bakteriosin oleh bakteri <i>Lactobacillus plantarum</i> dengan uji pH dan suhu terhadap bakteri <i>E.coli</i> dan <i>Staphylococcus aureus</i> . Variabel Independent: pH (2, 4, 6, 8, dan 10) dan suhu (40°, 60°, 80°, 100°, dan 121°C)	Hasil pengujian pengaruh pH dengan indikator bakteri <i>E.coli</i> pH 8 dan pH 10 tidak menunjukkan adanya zona hambat sedangkan pengaruh pH pada bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> menunjukkan adanya zona hambat pada pH 2 rata-rata 8,21±0,06 mm.	Peneliti sebelumnya menggunakan bakteri <i>E.coli</i> dan <i>Staphylococcus aureus</i> dengan pH media 2, 4, 6, 8 dan 10 Pada penelitian ini menggunakan <i>Staphylococcus aureus</i> dengan pH 7,0, 7,3 dan 7,6
2	Alwan, Ali H. dan Talak, Mahmood A. (2015) ISSN: 2319-7706 vol 4 number 3 (Dijlah University College, Iraq)	Isolation and characterization of <i>Staphylococcus aureus</i> in spoiled food samples	Variabel Dependent: <i>Staphylococcus aureus</i> Variabel Independent: antibiotik Streptomisin, Tetrasiklin, asam Nalidiksat, Gentamisin, Kloramfenikol dan Ampisilin	Hasil isolasi dan karakterisasi <i>Staphylococcus aureus</i> terhadap zona hambat ditemukan pada antibiotik ampisilin dan tetrasiklin	Peneliti sebelumnya menggunakan bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> dengan enam antibiotik Pada penelitian ini menggunakan bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> dengan satu antibiotik yaitu Gentamisin
3	Mardiah (2017) Departemen Biologi FMIPA UNHAS. 8 (16) 1-6	Uji Resistensi <i>Staphylococcus aureus</i> Terhadap Antibiotik Amoxicillin, Tetracyclin dan Propolis	Variabel Dependent: <i>Staphylococcus aureus</i> Variabel Independent: Antibiotik Amoxicillin, Tetracyclin dan Propolis	Uji Resistensi <i>Staphylococcus aureus</i> sensitif terhadap antibiotik amoxicillin dengan nilai rata-rata 14 mm dan pada antibiotik propolis nilai rata-rata 15,1 mm. Sedangkan antibiotik tetracyclin tidak terbentuk zona hambat.	Peneliti sebelumnya menggunakan antibiotik Amoxicillin, Tetracyclin dan Propolis. Pada penelitian ini menggunakan antibiotik Gentamisin