

**ISOLASI *RARE ACTINOMYCETES* DARI PASIR PANTAI
DEPOK DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA YANG
BERPOTENSI ANTIBIOTIK TERHADAP *Staphylococcus
aureus* MULTIRESISTEN**

SKRIPSI



Oleh:
HAJAR NUR SANTI MULYONO
K 100 060 207

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
SURAKARTA
2010**

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Staphylococcus aureus secara normal terdapat di bagian anterior hidung dan pada kulit khususnya pada daerah perineum (Gibson, 1996). *S. aureus* merupakan patogen utama bagi manusia. Hampir setiap orang akan mengalami beberapa tipe infeksi *S. aureus* sepanjang hidupnya, bervariasi dalam beratnya mulai dari keracunan makanan atau infeksi kulit ringan sampai infeksi berat yang mengancam jiwa (Jawetz *et al.*, 1996).

Pengobatan yang sering digunakan untuk mengobati masalah tersebut adalah penggunaan antimikrobia. Namun sekarang ini banyak mikroorganisme yang mengalami resistensi terhadap antimikroba. Hal ini disebabkan mikroorganisme mengadakan mutasi yang dapat terjadi karena pengobatan yang dilakukan tidak dengan semestinya (Entjang, 2003). Antibiotik merupakan zat-zat kimia yang dihasilkan oleh suatu mikroorganisme yang dalam jumlah amat kecil bersifat merusak atau menghambat mikroorganisme lain (Pelczar, 1988). Kira-kira 70% antibiotik dihasilkan oleh *Actinomycetes*, 20% fungi dan 10% oleh bakteri (Suwandi, 1989).

Sebagian besar anggota *Actinomycetes* hidup bebas, tersebar luas di tanah, air, dan berasosiasi dengan tanaman tingkat tinggi (rizosfer). Rizosfer kaya akan bahan organik sehingga memungkinkan pertumbuhan yang optimal bagi *Actinomycetes*. Pada tanah yang miskin unsur hara atau lingkungan yang ekstrim

(misalnya pasir), *Actinomycetes* tumbuh dalam jumlah yang kecil (*rare Actinomycetes*). *Rare Actinomycetes* diperoleh dari lingkungan yang ekstrim dan sebelumnya tidak dikenal sebagai penghasil senyawa bioaktif. *Rare Actinomycetes* sangat potensial sebagai penghasil senyawa bioaktif termasuk senyawa antibiotik (Gathogo, *et al.*, 2004). *Rare Actinomycetes* adalah bakteri gram positif, filamentus, membentuk spora dan mempunyai kandungan G+C tinggi (57-75%), prokariotik, hidup bebas, saprofit, tersebar luas di tanah, air, dan mempunyai kemampuan memproduksi senyawa antimikrobia yang bermanfaat (Zotchev, 2004).

Penelitian-penelitian mengenai *rare Actinomycetes* tersebut telah banyak dilakukan di luar negeri, tetapi penelitian serupa di Indonesia masih sangat jarang. Isolasi *Actinomycetes* dari beberapa daerah di Mongolia (gunung, padang pasir, dan tanah) diperoleh isolat *Actinomycetes* yang berbeda (Jadambaa, 2006). *Actinomycetes* yang diisolasi dari lingkungan laut antara lain penelitian Fiedler *et al.*, (2005) yang mengisolasi *Actinomycetes* dari sedimen laut di beberapa tempat lautan Pasifik dan Atlantik. Diperoleh sekitar 600 isolat dan diantaranya merupakan genus baru yang menghasilkan senyawa bioaktif baru potensial. Pisano *et al.*, (1986) melakukan isolasi *Actinomycetes* dari sedimen laut di New Jersey dengan perlakuan panas dan penambahan fenol. Dari isolasi tersebut diperoleh 120 isolat, 19 isolat diantaranya berpotensi antimikrobia kuat terhadap bakteri gram positif. Pada penelitian lain, *Actinomycetes* juga diperoleh dari pasir pantai di Chonburi Thailand yaitu strain *Actinomycetes* yang termotoleran penghasil enzim *N-axylamino acid racemase* (Srivibool *et al.*, 2004). Oleh karena

itu pada penelitian ini akan dilakukan isolasi *rare Actinomycetes* dari pasir pantai Depok Daerah Istimewa Yogyakarta yang diujikan pada bakteri *Staphylococcus aureus* multiresisten. Hasil penelitian ini diharapkan dapat diperoleh isolat–isolat *rare Actinomycetes* baru yang berpotensi sebagai antibiotik dan diharapkan mampu mengatasi permasalahan resistensi antibiotik.

B. Perumusan Masalah

Dengan dasar dan pertimbangan di atas maka dapat dirumuskan suatu permasalahan sebagai berikut:

- 1 Apakah dari pasir pantai Depok di Daerah Istimewa Yogyakarta dapat diperoleh isolat-isolat *rare Actinomycetes* yang berpotensi antibiotik terhadap *S. aureus* multiresisten?
- 2 Bagaimana potensi isolat *rare Actinomycetes* terhadap *S. aureus* multiresisten?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Memperoleh isolat-isolat *rare Actinomycetes* yang berpotensi antibiotik terhadap *S. aureus* multiresisten.
2. Mengetahui potensi isolat *rare Actinomycetes* terhadap *S. aureus* multiresisten.

D. Tinjauan Pustaka

1. *Rare Actinomycetes*

Actinomycetes adalah organisme tanah yang memiliki sifat-sifat yang umum dimiliki oleh bakteri dan jamur tetapi juga mempunyai ciri khas yang berbeda. *Actinomycetes* banyak ditemukan di tanah berumput (rizosfer). Rizosfer kaya akan bahan organik sehingga memungkinkan pertumbuhan yang optimal bagi *Actinomycetes*. Pada tanah yang miskin unsur hara atau lingkungan yang ekstrim (misalnya pasir), *Actinomycetes* tumbuh dalam jumlah yang kecil (*rare Actinomycetes*). *Rare Actinomycetes* diperoleh dari lingkungan yang ekstrim dan sebelumnya tidak dikenal sebagai penghasil senyawa bioaktif. *Rare Actinomycetes* sangat potensial sebagai penghasil senyawa bioaktif termasuk senyawa antibiotik (Gathogo, *et al.*, 2004).

Pada lempeng agar *Actinomycetes* dapat dibedakan dengan mudah dari bakteri yang sebenarnya tidak seperti koloni bakteri sebenarnya yang jelas berlendir dan tumbuh dengan cepat, koloni *Actinomycetes* muncul perlahan, menunjukkan konsistensi berbukuk dan melekat erat pada permukaan agar. *Actinomycetes* berbeda dari jamur dalam hal komposisi dinding selnya. *Actinomycetes* tidak memiliki kitin dan selulosa yang umum dijumpai dalam dinding sel jamur (Rao, 1994).

Jumlah *Actinomycetes* meningkat dengan adanya bahan organik yang mengalami dekomposisi. *Actinomycetes* tidak toleran terhadap asam dan jumlahnya menurun pada pH 5,0. Rentang pH yang cocok adalah antara 6,5 dan 8,0. Tanah yang penuh berisi air tidak cocok untuk pertumbuhan *Actinomycetes*

sedangkan tanah gurun di daerah kering dan setengah kering mempertahankan populasi yang cukup besar, mungkin karena adanya ketahanan spora terhadap kekeringan. Persentase *Actinomycetes* dalam populasi mikroba total meningkat dengan makin meningkatnya kedalaman tanah. Temperatur antara 25 dan 30°C cocok untuk pertumbuhan *Actinomycetes* (Rao, 1994).

2. Antibiotik

Antibiotik ialah zat-zat yang dihasilkan oleh mikroorganisme dan zat-zat itu dalam jumlah yang sedikit pun mempunyai daya penghambatan kegiatan mikroorganisme yang lain. Antagonisme menyatakan suatu hubungan yang asosial. Spesies yang satu dapat menghasilkan sesuatu yang meracuni spesies lain. Zat yang dihasilkan oleh spesies pertama mungkin merupakan ekskret, mungkin juga zat itu berupa sisa makanan. Yang jelas adalah zat itu menentang kehidupan mikroorganisme yang lain. Oleh karena itu zat penentang itu dinamakan antibiotik. Dari kejadian inilah pada tahun 1929 Alexander Fleming menemukan penisilin (Dwidjoseputro, 2005).

Mekanisme kerja antibiotik yaitu mencegah pembentukan dinding sel (Penisilin, Sefalosporin dan Vankomisin), mengubah permeabilitas membran sel (Amfoterisin), mengganggu sintesis protein (Aminoglikosida, Tetrasiklin, Kloramfenikol dan Eritromisin), mengganggu sintesis asam nukleat (Kuinolon), serta mengganggu metabolisme sel (Trimetoprim dan Sulfonamid) (Gould. 2003).

3. *Staphylococcus aureus*

Staphylococcus aureus merupakan kokus gram positif dan tumbuh dalam kelompok seperti buah anggur yang secara normal terdapat di bagian anterior

hidung dan pada kulit, khususnya umum terdapat di daerah perineum. *S. aureus* dapat menyebabkan penyakit bisul, postula, pemfigus neonatorum, hordeolum, mastitis, pneumonia, karbunkel, infeksi luka dan luka bakar, osteomielitis akut, abses perinefrik, keracunan makanan, dan enteritis tanda-tandanya yaitu peradangan, nekrosis dan terbentuknya abses (Gibson, 1996). *S. aureus* mempunyai kemampuan mengeluarkan enzim yang disebut koagulase, yang menggumpalkan plasma sehingga bakteri tersebut terlindung dari fagosit (Gould, 2003). Hal inilah yang membedakan spesies *S. aureus* dengan spesies lain yaitu terbentuknya koagulase-positif (Jawetz *et al.*, 1996).

Diantara semua bakteri yang tidak membentuk spora, *S. aureus* termasuk jenis bakteri yang paling kuat daya tahannya. Pada MH agar miring dapat tetap hidup sampai berbulan-bulan, baik dalam lemari es maupun pada suhu kamar. Dalam keadaan kering pada benang, kertas, kain dan dalam nanah dapat tetap selama 6-14 minggu. *S. aureus* juga menghasilkan 3 macam metabolit, yaitu metabolit yang bersifat nontoksin, eksotoksin, dan enterotoksin (Jawetz *et al.*, 1991).

Klasifikasi *Staphylococcus aureus* yaitu :

Divisio : Protophyta

Classis : Schizomycetes

Ordo : Eubacteriales

Familia : Micrococcaceae

Genus : Staphylococcus

Spesies : *Staphylococcus aureus* (Jawetz *et al.*, 2001).

E. Keterangan Empiris

Dari penelitian ini diharapkan dapat diperoleh isolat *rare Actinomycetes* yang berpotensi menghasilkan senyawa antibiotik potensial terhadap *S. aureus* multiresisten.