

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Mikroorganisme terdapat dimana-mana, seperti di dalam tanah, lingkungan akuatik, atmosfer, dibawa arus udara dari permukaan bumi ke lapisan atmosfer, dari puncak gunung dan di dasar lautpun mungkin dijumpai. Mikroorganisme hidup jika berada pada kondisi yang sesuai, yaitu mendapatkan cukup makanan, kelembaban, dan suhu. Mikroorganisme tidak dapat dipisahkan dengan lingkungan abiotik dan biotik dari suatu ekosistem karena perannya sebagai pengurai (Tarigan, 1988).

Mikroorganisme yang terdapat di dalam tanah misalnya bakteri, jamur, Algae, Actinomycetes, dan Protozoa. Semula mikrobia dianggap organisme yang bersifat merugikan namun tidak sedikit mikrobia yang menguntungkan, misalnya bakteri pengikat nitrogen bebas (N_2) dan Algae yang dapat meningkatkan kadar bahan organik tanah yaitu mengikat N_2 serta Actinomycetes yang menghasilkan antibiotik (Hardjowigeno, 1992).

Kandungan dan jenis mikrobia yang ditemukan dalam tanah tergantung pada jenis tanahnya. Populasi bakteri meningkat bila dilakukan penambahan bahan organik (Suzuki, 1969 dalam Dwidjoseputro, 2005). Faktor abiotik yang menentukan jenis dan keragaman mikrobia adalah komposisi tanah, pH, kelembaban, dan kedalaman tanah. Tanah yang ber-pH asam populasi fungi dominan, sedangkan pada tanah yang digenangi air, mikrobia anaerob lebih dominan (Supardi, 1992).

Antibiotik adalah substansi yang dihasilkan oleh mikroorganisme, dalam konsentrasi rendah mampu menghambat atau membunuh mikroorganisme lain. Mikroorganisme penghasil antibiotik meliputi golongan bakteri, Actinomycetes, fungi dan beberapa mikrobia lain. Tujuh puluh (70%) antibiotik dihasilkan oleh Actinomycetes, 20% fungi, dan 10% oleh bakteri (Suwandi, 2007).

Antibiotik mempunyai nilai ekonomi tinggi terutama di bidang kesehatan karena kegunaannya dalam mengobati berbagai infeksi. Antibiotik dihasilkan oleh Algae, Lichen, tumbuhan tingkat tinggi, hewan tingkat rendah, Vertebrata, dan mikroorganisme. Saat ini yang tengah dikembangkan karena banyak menghasilkan antibiotik adalah yang berasal dari mikroorganisme, yaitu bakteri dari Kelas Actinomycetes. Penemuan bermacam-macam antibiotik merupakan perkembangan yang sangat pesat bagi dunia kesehatan namun penggunaannya sebagai obat semakin tidak efektif. Eksplorasi tetap dilaksanakan karena faktor resistensi kuman terhadap antibiotik yang telah ada. Oleh karena itu perlu dicari upaya penemuan antibiotik baru yang lebih berpotensi membunuh bakteri patogen yang telah resisten terhadap berbagai antibiotik (Yatim, 1999).

Mikroorganisme yang ditemukan pada pasir antara lain dari Kelas Actinomycetes yaitu Genus Streptomyces. Kurang lebih dari 35 penelitian yang pernah dilakukan, menunjukkan bakteri tersebut menghasilkan antibiotik dan 80 % molekulnya dapat menghambat pertumbuhan kanker usus (Morse, 1995). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Wahyu (2006), Actinomycetes yang berasal dari humus hutan karet di Desa Kedawung, Sragen menunjukkan bahwa

bakteri tersebut menghasilkan antibiotik terhadap pertumbuhan bakteri *E. coli* dan *S. aureus*.

Populasi mikroorganisme di daerah rizosfer lebih melimpah jika dibandingkan dengan bagian tanah lainnya. Pertumbuhannya diaktivasi oleh bahan nutrisi yang dilepaskan jaringan tanaman, misalnya asam amino, vitamin, dan zat hara. Bakteri memerlukan asam amino lebih banyak dibagian rizosfer (Budiyanto, 2002), namun Actinomycetes dimungkinkan dapat ditemukan pada pasir pantai meskipun dalam jumlah sedikit (Zhukova, 1963). Partikel pasir yang kasar menyebabkan hanya sebagian kecil permukaan dapat menyerap bahan organik. Total bahan organik dan organisme yang berada di pantai berpasir lebih sedikit bila dibandingkan dengan jenis pantai lainnya (Dahuri, 2001). Kepadatan populasi bakteri dalam sedimen pasir berkisar antara 10-108 koloni bakteri/ g sampel. Kepadatan bakteri tergantung pada kandungan bahan organik dan perlu diketahui bahwa Actinomycetes tidak toleran terhadap asam (Zhukova, 1963).

Tanah rizosfer yang kaya akan bahan organik, memungkinkan pertumbuhan yang optimal bagi Actinomycetes. Namun karena populasi yang sangat padat mengakibatkan kompetisi, sehingga apabila berpotensi antibiotik dimungkinkan sangat kecil. Pada tanah yang miskin unsur hara (misalnya pasir), Actinomycetes tumbuh dalam jumlah yang kecil (*rare Actinomycetes*). Karena kompetisi untuk mempertahankan hidup rendah, maka potensi antibiotik yang muncul kuat. Hal ini bisa disebabkan karena Actinomycetes pada kondisi yang tidak sesuai melakukan metabolisme tidak lazim yaitu jalur fotosintesis sekunder sehingga menghasilkan antibiotik (<http://www.journalofmicrobiology.com>).

Golongan *rare Actinomycetes* tersebut antara lain Actinoplanes, Micromonospora, Saccaropolyspora, Actinomadura, dan Dactylosporangium yang menghasilkan metabolit berupa antibiotik dan antitumor (Suwandi, 2007).

Penelitian yang pernah dilakukan untuk mengisolasi Actinomycetes yang berpotensi antibiotik antara lain oleh Ferani (2005) dari rizosfer Rumput Pangola (*Digitaria decumbens*) yang mendapatkan 1 isolat yang berpotensi sedang dan 5 isolat yang berpotensi kuat terhadap pertumbuhan *E. coli* dan *S. aureus*. Kemudian diadakan penelitian lanjutan pada mikrobia lain dan berpotensi antibiotik yaitu *Tricophyton mentagrophytes* (Ardi, 2006); *Klebsiella pneumonia* (Lestari, 2006); *E. coli* multiresisten (Sopiyah, 2006); dan *Candida albicans* (Saputro, 2006).

Aktivitas mikroorganisme dipengaruhi oleh lingkungan. Perubahan yang terjadi dalam lingkungan dapat mengakibatkan perubahan sifat fisik, morfologi dan fisiologi. Beberapa golongan sangat tahan terhadap perubahan lingkungan sehingga cepat beradaptasi dengan kondisi baru didukung oleh enzim adaptif yang lebih aktif di dalamnya, sehingga tidak mengherankan jika dalam waktu singkat mikrobia dapat menyesuaikan diri walau pada mulanya lingkungan tersebut bersifat racun terhadapnya. Namun ada pula golongan yang tidak peka terhadap perubahan lingkungan sehingga tidak dapat menyesuaikan diri. Actinomycetes termasuk dalam kelompok jasad hidup yang sangat peka terhadap adanya perubahan lingkungan sehingga dengan adanya perubahan yang kecil dalam temperatur atau cahaya akan cepat mempengaruhi kehidupan dan aktivitasnya (Suriawiria, 1996).

Dari hasil penelitian Tokuyama (2002), menemukan bahwa sampel pasir yang diambil dari pantai Chonbury, Rayong, dan Trat Thailand, menunjukkan bahwa kira-kira sejumlah 49.000 jenis terdiri atas Actinomycetes dan fungi. Bakteri Actinomycetes tersebut berpotensi menghasilkan antibiotik.

Yang selama ini kita ketahui Pantai Krakal merupakan salah satu obyek wisata pantai yang diminati wisatawan karena dapat menikmati pemandangan alami nan indah. Pantai Krakal merupakan rangkaian dari Pantai selatan Pulau Jawa yang terletak sekitar 3 km di sebelah timur dari deretan Pantai Baron-Kukup-Sepanjang-Drini, dan merupakan pantai karang terpanjang dibandingkan dengan pantai lainnya. Pantai Krakal berbentuk lekuk, topografi curam, berombak besar, berpasir putih, butiran kasar dan landai. Pada tepi pantai banyak ditumbuhi pandan berduri sebagai bahan baku pembuatan anyaman tikar pandan. Selain itu disekitar pantai juga terdapat rumah makan, kios pakaian, serta pernak-pernik batu karang. Airnya yang jernih dengan ombak besar, menarik pengunjung untuk mandi di pantai, sedangkan masyarakat setempat pergi ke pantai hanya mencari daun pandan untuk membuat tikar. Namun hingga saat ini belum diketahui kepastian adanya Actinomycetes pada semua pasir pantai, termasuk pada rangkaian pantai selatan Kabupaten Gunungkidul ini

Berdasarkan latar belakang di atas, maka peneliti mencoba melakukan penelitian eksplorasi untuk mendapatkan isolat bakteri dari pasir Pantai Krakal yang berpotensi sebagai penghasil antibiotik baru dengan judul **“Isolasi Actinomycetes dari Pasir Pantai Krakal yang Berpotensi Sebagai Penghasil Antibiotik”**.

B. Pembatasan Masalah

1. Subyek penelitian ini adalah Actinomycetes Pantai Krakal, Kabupaten Gunungkidul, Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta.
2. Obyek penelitian ini yaitu potensi antibiotik Actinomycetes
3. Bakteri uji yang digunakan adalah *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*.
4. Parameter penelitian ini adalah diameter zona penghambatan dari kultur Actinomycetes yang diisolasi dari pasir Pantai Krakal terhadap bakteri *S. aureus* dan *E. coli*.

C. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut: Apakah pada pasir Pantai Krakal dapat ditemukan adanya Actinomycetes yang mempunyai potensi sebagai penghasil antibiotik?

D. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mendapatkan isolat Actinomycetes pasir Pantai Krakal yang berpotensi sebagai penghasil antibiotik.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi:

1. Peneliti, dapat mengetahui bagaimana cara mendapatkan isolat Actinomycetes dari pasir Pantai Krakal yang berpotensi menghasilkan antibiotik.
2. Masyarakat, dapat mengetahui bahwa Pantai Krakal tidak hanya sebagai tempat pariwisata saja, namun terdapat Actinomycetes penghasil antibiotik sehingga antibiotik melimpah dan harganya terjangkau.
3. Ilmu pengetahuan, dapat memperkaya keanekaragaman hayati (mikroflora tanah) yang berpotensi menghasilkan antibiotik terhadap bakteri yang telah resisten dengan antibiotik yang telah ada di pasaran.