

BAB I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pengembangan nanoteknologi terus dilakukan oleh para peneliti dari dunia akademik maupun dari dunia industri. Semua peneliti seolah berlomba untuk mewujudkan karya baru dalam dunia nanoteknologi. Salah satu bidang yang banyak diminati adalah pengembangan metode sintesis nanopartikel. Nanopartikel dapat terbentuk secara alamiah ataupun melalui campur tangan manusia. Sintesis nanopartikel ditujukan pada pembuatan partikel dengan ukuran yang kurang dari 100 nm sehingga dapat mengubah sifat atau fungsinya (Abdullah *et al.*, 2008).

Nanosains adalah subjek interdisipliner baru yang bergantung pada sifat dasar benda *nanosize* (Mohanpuria *et al.*, 2008; El-Nour *et al.*, 2010; Firdhouse dan Lalitha, 2015). Karena luas permukaan dan rasio volume dari nanopartikel yang tinggi sehingga nanopartikel tersebut memiliki sifat optik, elektronis, magnetik, dan bersifat katalitik dibandingkan *bulk material* (Vijayakumar *et al.*, 2013; Poulouse *et al.*, 2014; Firdhouse dan Lalitha, 2015). Nanopartikel logam seperti perak dan emas menunjukkan warna yang berbeda karena fenomena *Surface Plasmon Resonance* (SPR) nya. SPR disebabkan oleh adanya osilasi kolektif elektron bebas dari nanopartikel logam yang beresonansi dengan frekuensi interaksi gelombang cahaya yang menyebabkan band SPR muncul di daerah yang terlihat (cahaya tampak) dan inframerah (Parsons *et al.*, 2007; Firdhouse dan Lalitha, 2015).

Perak telah dikenal lebih lama dari pada sejarah yang tercatat karena manfaat medis dan terapeutiknya sebelum ditemukan bahwa penyebab infeksi adalah mikroba. Logam ini digunakan sebagai koin, bejana, larutan, foil, jahitan, dan koloid sebagai lotion, salep, dan sebagainya. Logam ini adalah agen terapeutik terdepan dalam pengobatan penyakit menular dan infeksi bedah (Firdhouse dan Lalitha, 2015).

Partikel nanosilver atau *nanosilver particles* (NSPs) umumnya terdapat dalam ukuran 1 sampai 100 nm dan setidaknya terlihat dalam satu dimensi (Xing *et al.*, 2010; Mohammed dan Xing 2012; Chen *et al.*, 2013; Tian *et al.*, 2013; Ge

et al., 2014). Jika ukuran partikel semakin kecil, luas permukaan dengan rasio volume NSPs meningkat secara dramatis, yang mengarah pada perubahan signifikan secara fisik, kimia, dan biologi. NSPs sering digunakan dalam sistem perawatan kesehatan selama ratusan tahun. Baru-baru ini, NSPs menjadi kepentingan intens dalam aplikasi biomedis, karena memiliki sifat sebagai antibakteri, antijamur, antivirus, dan aktivitas antiinflamasi (El-Badawy *et al.*, 2010; Zhong *et al.*, 2010; Ge *et al.*, 2014). NSPs telah banyak digunakan untuk diagnosis, pengobatan, sistem penghantaran obat, pelapis perangkat medis, pembalut luka, tekstil medis dan alat kontrasepsi (Skirtach *et al.*, 2006; Moore 2006; Sibbald *et al.*, 2007; Uchihara, 2007; Vigneshwaran *et al.*, 2007; Galiano *et al.*, 2008; Chen dan Schluesener, 2008; Ge *et al.*, 2014).

Biosintesis (green sintesis) dari nanosilver telah mendapat perhatian luas karena kebutuhannya yang berkembang untuk metode sintesis ramah lingkungan dengan menggunakan pereduksi dan *capping agen* seperti protein, peptida, karbohidrat, bakteri, jamur, ragi, ganggang dan ekstrak tanaman (Naik *et al.*, 2002; Shankar *et al.*, 2003; Nam *et al.*, 2008; Balaji *et al.*, 2009; Sintubin *et al.*, 2009; Sintubin *et al.*, 2012; Anisha *et al.*, 2013; Ge *et al.*, 2014). Salah satu contoh pengembangan secara ekonomis, dan pendekatan secara *in situ* adalah persiapan skala besar pembuatan kitosan-nanosilver (400 nm) film menggunakan kitosan sebagai senyawa pengkhelat dan stabilizing agen; film menunjukkan aksi antibakteri yang sangat baik terhadap *Escherichia coli* dan *Bacillus* (Thomas *et al.*, 2009; Ge *et al.*, 2014).

Pada tahun ini, Labor Biota Sumatera bidang Bioteknologi mengeksplorasi tanah yang berasal dari Tembagapura Gunung Jayawijaya Kabupaten Mimika, Papua, dikarenakan salah seorang peneliti berasal dari daerah tersebut. Dari sampel tanah tersebut sedang berjalan penelitian mengenai skrinning bakteri pendegradasi plastik sintetik dan penghasil *poli (3-hidroksibutirat)* serta yang akan peneliti sendiri lakukan yaitu mengenai karakterisasi nanopartikel perak. Pengambilan sampel ini juga didasarkan pendapat dari George (1999) yang menyatakan bahwa pada tahun 1936 seorang geolog muda asal Belanda bernama *Jean Jacques Dozy* melihat sebuah batuan mineral yang menonjol keluar dan sangat besar dari dasar lembah *Cartenz*. Dozy mengambil beberapa contoh batuan

tersebut untuk diteliti dan terbukti kaya dengan mineral yang mengandung tembaga. Dengan tanah yang kaya akan mineral menjadi kajian yang penting dari hasil isolasi bakteri tanah yang dapat mensintesis mineral tersebut menjadi nanopartikel (Soehoed, 2005).

Dalam penelitian ini akan digunakan agen pereduksi khususnya bakteri yang terdapat pada tanah Tembapapura (Papua) untuk mensintesis *nanosilver particles* (NSPs) dan melihat bagaimana karakterisasi yang dibentuknya. Bakteri asal Tembapapura yang menghasilkan nanosilver diidentifikasi secara molekuler.

B. Rumusan Permasalahan

1. Apakah ada bakteri yang berpotensi memproduksi *nanosilver particles* (NSPs) dari sampel tanah Tembapapura (Papua)?
2. Bagaimanakah karakterisasi (makroskopis, mikroskopik, biokimia dan molekuler) bakteri penghasil *nanosilver particles* (NSPs) dari sampel tanah Tembapapura (Papua)?

C. Tujuan dan lingkup penelitian

1. Tujuan Penelitian

- a. Untuk mengisolasi beberapa bakteri yang berpotensi memproduksi *nanosilver particles* (NSPs) yang terdapat pada sampel tanah asal Tembapapura (Papua).
- b. Untuk melihat karakterisasi (makroskopis, mikroskopik, biokimia dan molekuler) bakteri penghasil *nanosilver particles* (NSPs) dari sampel tanah Tembapapura (Papua).

2. Lingkup Penelitian

Penelitian ini hanya meneliti beberapa bakteri potensial penghasil *nanosilver particles* (NSPs) yang diisolasi dari sampel tanah asal Tembapapura (Papua).

D. Hipotesis Penelitian

Adanya bakteri potensial baru yang memproduksi nanosilver yang terdapat pada tanah asal Tembapapura (Papua).

E. Manfaat Penelitian

1. Mendapatkan bakteri yang berpotensi memproduksi *nanosilver particles* (NSPs) yang terdapat pada sampel tanah Tembapapura (Papua).
2. Mendeskripsikan karakterisasi bakteri penghasil *nanosilver particles* (NSPs) dari sampel tanah Tembapapura (Papua).
3. Mendeskripsikan karakterisasi *nanosilver particles* (NSPs) yang terbentuk.
4. Sebagai tambahan kajian ilmu tentang karakterisasi *nanosilver particles* (NSPs) khususnya bakteri potensial yang terdapat pada tanah asal Tembapapura (Papua).

