

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi bukanlah sesuatu hal yang baru dalam kehidupan masyarakat dunia. Bahkan, teknologi sudah menjadi hal yang sangat vital untuk kelangsungan hidup manusia. Perkembangan teknologi di berbagai bidang sangat memudahkan untuk melakukan berbagai hal dan memberikan banyak keuntungan. Hal inilah yang menyebabkan eksplorasi dan pengembangan di bidang teknologi sedang menjadi pusat perhatian dunia (Rosniyati *et al*, 2013).

Nanoteknologi merupakan ilmu yang mempelajari partikel dalam rentang ukuran 1-100 nm. Nanopartikel merupakan bagian dari nanoteknologi yang sangat populer dan semakin pesat perkembangannya sejak awal tahun 2000. Penelitian nanopartikel sedang berkembang pesat karena dapat diaplikasikan secara luas seperti dalam bidang pertanian, lingkungan, elektronik, optis, dan biomedis. Nanopartikel dapat diklasifikasikan menjadi lima macam berdasarkan jenis materi partikel yaitu kuantum dot, nanokristal, lipopartikel, nanopartikel magnetik, dan nanopartikel polimer (Rosniyati *et al*, 2013).

Perkembangan teknologi nanopartikel atau sering disebut nanoteknologi telah terjadi baru-baru ini. Nanoteknologi secara umum dapat didefinisikan sebagai teknologi perancangan (desain), pembuatan dan aplikasi struktur/material yang berdimensi nanometer. Nanoteknologi tidak hanya sebatas tentang cara menghasilkan material atau partikel yang berukuran nanometer, melainkan memiliki pengertian yang lebih luas termasuk cara memproduksi serta mengetahui kegunaan sifat baru yang muncul dari material nano yang telah dibuat. Koloid perak telah lama diketahui memiliki sifat antimikroba. Kemampuan antimikroba perak dapat membunuh semua mikroorganisme patogenik dan belum dilaporkan adanya mikroba yang resisten terhadap perak (Ariyanta, 2016).

Nanopartikel perak banyak mendapat perhatian karena sifat fisik dan kimianya di antara nanopartikel logam lain. Perak telah digunakan untuk pengobatan penyakit medis selama lebih dari 100 tahun karena memiliki sifat alami sebagai anti bakteri dan anti jamur serta sifatnya yang tidak toksik terhadap kulit manusia. Dengan nanoteknologi, dimungkinkan untuk pembuatan partikel perak pada skala nano

sehingga secara kimia lebih reaktif dibandingkan partikel perak yang lebih besar (Sirajudin A dan Rahmanisa S., 2016).

Nanopartikel perak memiliki sifat yang stabil dan aplikasi yang potensial dalam berbagai bidang antara lain sebagai katalis, detektor sensor optik, dan agen antibakteri. Sebagian besar pemanfaatannya adalah sebagai agen antibakteri. Kemampuan antibakteri nanopartikel perak dipengaruhi oleh karakteristik fisik nanomaterial seperti ukuran, bentuk, dan sifat permukaan. Selain itu, rasio luas permukaan terhadap volume semakin meningkat dengan semakin kecilnya ukuran partikel sehingga nanopartikel perak memiliki kemampuan antibakteri yang lebih kuat. Sintesis nanopartikel perak dengan metode reduksi kimia karena prosesnya mudah dan sederhana (Sirajudin A dan Rahmanisa S., 2016).

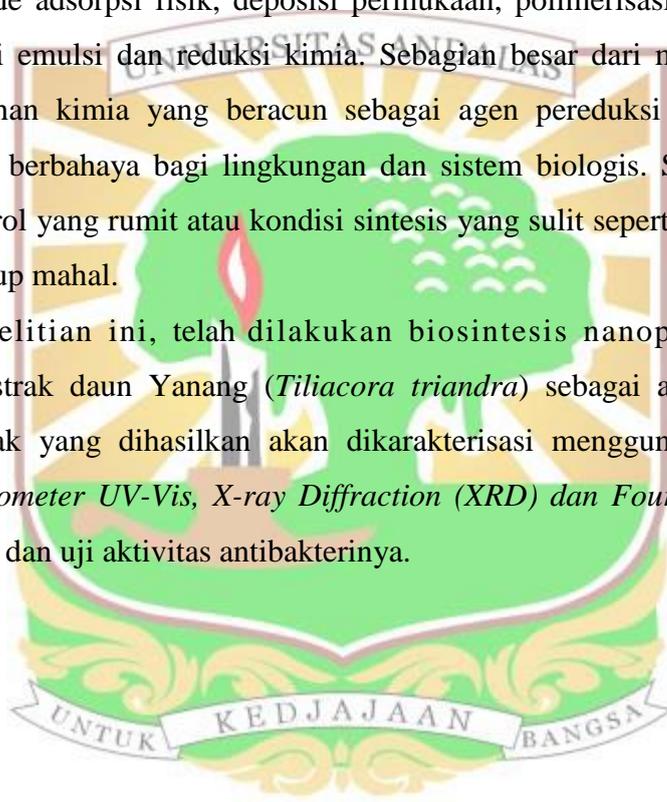
Bentuk dan ukuran nanopartikel perak sangat penting dalam penentuan sifat optik, listrik, magnet, katalis dan antimikrobanya. Semakin kecil ukuran partikel semakin besar efek antimikroba. Faktor-faktor yang dapat memengaruhi ukuran partikel dalam sintesis, yaitu temperatur larutan, konsentrasi garam dan agen pereduksi dan waktu reaksi. 1 Nanopartikel perak telah banyak dibuat dengan beberapa metode dan kondisi yang berbeda seperti metode reduksi kimia, foto kimia, sonokimia, radiasi ultrasonik, sintesis solvotermal, dll. 2 Diantara banyak metode yang dapat dilakukan, metode reduksi kimia dipilih sebagai metode yang paling efektif untuk menghasilkan nanopartikel perak. Hal ini disebabkan oleh langkah kerja yang mudah, cepat, murah, dan menggunakan temperatur rendah (Ariyanta, 2016).

Penelitian Dr. Rachadaporn Unsiwilai *et al* (2015) tentang *Bioactivity and Functional properties of Yanang, Krueo Manoy and Rang Chuet extracts*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari aktivitas biologis ekstrak herbal tersebut guna memberikan tambahan pengetahuan untuk penerapannya yang benar dan tepat pada produk makanan kesehatan. Penelitian ini akan menentukan total fenolik dari ekstrak yang menjadi antioksidan dan menguji sitotoksisitas dengan menggunakan pelarut air, etanol, dan aseton. Dari hasil penelitian diketahui bahwa kandungan total fenolik dan sitotoksisitas pada ekstrak Rang Chuet berair paling tinggi, kedua adalah Krueo Manoy dan ketiga adalah yanang. Penelitian *A Facile Green Synthesis at Room Temperature of Silver*, salah satu pendekatan untuk mencapai tujuan ini adalah dengan menggunakan bahan alami secara langsung. Dalam karya ini, telah mengembangkan

metode *Green Synthesis* untuk sintesis nanopartikel perak (AgNPs) dengan ekstrak daun *Tiliacora triandra* pada suhu kamar. Proses sintesisnya cukup cepat dan nanopartikel perak terbentuk dalam beberapa menit setelah ion perak bersentuhan dengan ekstrak daun. Pembentukan nanopartikel perak dikonfirmasi oleh resonansi plasmon permukaan pada 452 nm dengan spektrofotometer UV-vis. Keuntungan utama dari metode sintesis ini adalah bahwa AgNP yang dihasilkan dengan *Tiliacora triandra* tidak hanya mudah dibuat tetapi juga lebih tidak beracun dibandingkan dengan yang dihasilkan dengan metode kimia lainnya (Jinnarak A *et al*, 2017).

Beberapa metode yang telah dilakukan untuk sintesis nanopartikel perak diantaranya metode adsorpsi fisik, deposisi permukaan, polimerisasi plasma, CVD laser, polimerisasi emulsi dan reduksi kimia. Sebagian besar dari metode tersebut menggunakan bahan kimia yang beracun sebagai agen pereduksi dan penstabil. Reagen kimia ini berbahaya bagi lingkungan dan sistem biologis. Selain itu, juga memerlukan kontrol yang rumit atau kondisi sintesis yang sulit seperti suhu, tekanan dan harganya cukup mahal.

Pada penelitian ini, telah dilakukan biosintesis nanopartikel perak menggunakan ekstrak daun Yanang (*Tiliacora triandra*) sebagai agen pereduksi. Nanopartikel perak yang dihasilkan akan dikarakterisasi menggunakan peralatan seperti *Spektrofotometer UV-Vis*, *X-ray Diffraction (XRD)* dan *Fourier Transform Infra-Red (FT-IR)* dan uji aktivitas antibakterinya.



1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan yaitu:

- a. Bagaimana karakteristik nanopartikel perak yang dihasilkan?
- b. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi dan waktu sintesis terhadap karakteristik nanopartikel perak yang dihasilkan?
- c. Bagaimana efek nanopartikel perak dapat digunakan pada antibakteri?

1.3 Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk:

- a. Menentukan karakteristik nanopartikel perak yang diperoleh dari hasil sintesis ekstrak daun yanang.
- b. Mengetahui pengaruh konsentrasi dan waktu terhadap karakteristik nanopartikel perak yang diperoleh dari hasil sintesis.
- c. Menganalisis aktivitas antibakteri nanopartikel perak yang disintesis dengan bioreduktor ekstrak daun yanang.

1.4 Manfaat Penelitian

Diharapkan penelitian ini dapat memberikan wawasan dan pengetahuan mengenai sintesis nanopartikel perak menggunakan ekstrak daun yanang (*Tiliacora triandra*) dengan proses ramah lingkungan.

