

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Penelitian tentang tanaman obat dan obat-obatan tradisional telah menjadi trend baru di Indonesia. Banyak tanaman yang mengandung senyawa metabolit sekunder dan berfungsi sebagai obat tradisional, salah satunya adalah tumbuhan anting-anting (*Acalypha indica*. L). Bahan aktif *A. indica*. L terdapat pada daun, batang, dan akar. Berdasarkan uji kualitatif, ekstrak akar *A. indica* mengandung fenol, flavonoid, alkaloid, minyak atsiri, steroid dan triterpenoid [Syahiran, dkk (2017)] yang berfungsi sebagai antibakteri dan antioksidan.

Antibakteri merupakan suatu senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri yang tidak diinginkan.. Batubara, dkk (2010) telah meneliti pemanfaatan *A. indica*. L sebagai antibakteri *Streptococcus mutans*. Daun *A. indica*. L diekstraksi dengan teknik maserasi, kemudian ditentukan kemampuan antibakterinya menggunakan teknik mikrodilusi, dan didapatkan antibakteri terbaik pada ekstrak *n*-heksane dengan konsentrasi hambat minimum dan nilai konsentrasi bakterisida minimum 500 µg / mL.

Antioksidan merupakan molekul yang mampu memperlambat atau mencegah proses oksidasi molekul lain [Schuler (1990)]. Ketika radikal yang berlebih berinteraksi dengan molekul lain di dalam sel maka molekul lain di dalam sel akan teroksidasi, akan terjadi efek berjenjang dimana radikal-radikal bebas lainnya mulai terbentuk. Untuk menyeimbangkan kadar radikal bebas, dikembangkan penggunaan antioksidan. Ravi, dkk 2017 telah melakukan evaluasi terhadap aktivitas antioksidan pada *A. indica*. L didapatkan bahwa *A. indica*. L memiliki kandungan senyawa fenol yang tinggi secara kuantitatif dan bertindak sebagai antioksidan .

Untuk meningkatkan fungsi antibakteri dan antioksidan dari ekstrak tumbuhan salah satunya adalah dengan memperkecil ukuran sampel menjadi bentuk nano. Nanopartikel (Np) merupakan suatu partikel yang memiliki ukuran dimensi 1-100 nm atau luas permukaan per volume $60\text{m}^2/\text{cm}^3$. Suatu senyawa pada tingkat nano dapat menghasilkan produksi material dengan sifat dan fungsi yang ditingkatkan.

Akibatnya, nanoteknologi merevolusi kemampuan untuk mengatasi masalah di bidang medis, manufaktur, kimia, militer, eksplorasi ruang angkasa, kebersihan manusia, produksi energi, pemurnian air dan bidang lainnya [(Wiesner, dkk (2006); Sharma, dkk (2019)]. Selama dekade terakhir, penggunaan Np dalam perangkat semikonduktor, sel surya, kosmetik, reaksi katalitik, adsorpsi protein, tekstil, transistor komputer, nanofluida dan aplikasi biomedis seperti biomarker, biosensor, diagnostik dan perangkat prognostik telah meningkat secara signifikan [Bhatia, (2016); Ferrari, (2005); Leena, dkk (2015); Qu, dkk (2013); Wiesner, dkk (2006); Sharma, dkk (2019); Kamran, dkk (2019)]. Biasanya, partikel nano diproduksi menggunakan bahan kimia atau hidrotermal, yang melibatkan penggunaan bahan kimia beracun [Kamran, dkk (2019)], untuk mengurangi risiko keracunan maka bahan kimia tersebut dapat digantikan dengan ekstrak tanaman [Akhtar, dkk (2013); Ingale (2013); Herlekar, dkk (2014); Saif, dkk (2016); Radini, dkk (2018); Bashir, dkk (2019); Kamran, dkk (2019)]. Ekstrak tanaman mengandung biomolekul seperti flavonoid, terpenoid, dan polifenol lainnya yang melapisi permukaan nanopartikel, mencegah aglomerasi, dan dengan demikian membantu memperoleh distribusi ukuran partikel yang seragam [(Mittal, dkk (2013); Saif, dkk (2016); Vaseghi, dkk (2017); Radini, dkk (2018); Bashir, dkk (2019); Kamran, dkk (2019); Gunarani, dkk (2019)]. Pada umumnya ekstrak tanaman memiliki ukuran partikel yang sangat besar [Pranowo, dkk (2015)], hal ini berdampak pada rendahnya tingkat kelarutan dan efektivitas dari ekstrak tersebut. Untuk mengatasi permasalahan tersebut perlu dilakukan modifikasi dengan mengecilkan ukuran partikel ke skala nano, untuk membentuk ekstrak menjadi partikel berukuran nano salah satunya dengan menambahkan larutan zein yang berfungsi sebagai pembawa [Wulandari, dkk (2016)]. Pembuatan NpZ juga dapat diaplikasikan sebagai bahan enkapsul menggunakan kurkumin yang efektif untuk senyawa bioaktif dalam industri makanan [Menga, dkk (2021) ; Sun, dkk (2020)]. NpZ juga dilakukan oleh Zhang, dkk (2020), Np dibuat dengan menambahkan lecithins yang berfungsi sebagai obat anti jamur. NPZ juga dapat dibuat sebagai anti kanker dengan kombinasi luteolin yang menghambat proliferasi sel [Shinde, dkk(2019)]. NPZ yang dikombinasikan dengan

luteolin dan carvacrol memberikan peningkatan sitotoksitas terhadap sel kanker usus besar SW480 [Shinde, dkk (2019), Shinde, dkk (2020)]

Zein merupakan sekelompok protein yang larut dalam alkohol (prolamin) yang mewakili sekitar 45%-65% dari total protein endosperma [Jafari, dkk (2014)]. Zein berfungsi sebagai agregat yang terputus-putus oleh ikatan disulfida pada jagung utuh, namun, beberapa dari ikatan tersebut juga dapat terputus oleh agen pereduksi selama ekstraksi atau operasi penggilingan basah komersial. Zein larut dalam etanol dengan konsentrasi lebih dari 70% [Da, dkk (2015)]. Zein dapat berikatan dengan ekstrak tanaman membentuk Np, dimana zein berfungsi sebagai agen pembawa. Protein tersebut larut dalam alkohol, tetapi tidak larut dalam air [Zhang, dkk (2019)]. Penentuan karakteristik Np menggunakan Spektrofotometri UV/Visible untuk melihat panjang gelombang maksimum dari partikel, FTIR untuk menentukan gugus fungsi, PSA untuk menentukan ukuran partikel, dan TEM untuk melihat morfologi dari Np yang terbentuk.

Berdasarkan keterangan di atas maka dilakukan penelitian tentang studi optimasi pembuatan nanopartikel Zein-Daun *A. indica*. L (NpZA), menggunakan formula campuran ekstrak *A. indica*. L dengan zein yang disiapkan berdasarkan piranti lunak *Design Experimental 7.0.0*, dan tween 20 digunakan sebagai pengemulsi. Np yang terbentuk ditentukan kapasitas antioksidannya dengan metode DPPH dan aktivitas antibakterinya dengan metode difusi cakram. Formula yang memberikan hasil kapasitas antioksidan dan aktivitas antibakteri yang optimal dikarakterisasi dengan Spektrofotometer UV/Visible, FTIR, PSA, dan TEM.

1.2. Rumusan Masalah.

1. Apakah Np dapat dibuat menggunakan zein dan ekstrak *A. indica*. L?.
2. Bagaimana formula pembentukan NpZA yang menghasilkan kapasitas antioksidan dan aktivitas antibakteri tertinggi?.
3. Bagaimana karakteristik dari NpZA yang menghasilkan kapasitas antioksidan dan aktivitas antibakteri tertinggi?

1.3. Tujuan Penelitian.

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Membuat NpZA dengan menggunakan zein dan ekstrak *A. indica*. L.
2. Menentukan Formula yang menghasilkan kapasitas antioksidan dan aktivitas antibakteri tertinggi .
3. Melakukan karakterisasi NpZA yang menghasilkan kapasitas antioksidan dan aktivitas antibakteri yang tertinggi menggunakan spektrofotometer UV/Visible, FTIR, PSA, dan TEM.

1.3. Hipotesis.

1. Kondisi optimum nanopartikel yang diinginkan dapat ditentukan.
2. Kapasitas antioksidan dan aktivitas antibakteri dapat ditingkatkan dengan pembentukan nanopartikel.
3. Karakteristik nanopartikel dapat diketahui.

1.4. Manfaat.

Manfaat dari penelitian ini adalah:

- a. Sebagai pengetahuan baru untuk institusi terkait fungsi dan manfaat dari daun anting-anting.
- b. Memberikan pengetahuan baru adanya peningkatan efektivitas dari ekstrak jika ukuran partikelnya dibuat menjadi nano.