

DIGITALISASI DALAM MANUFACTURING PROCESS DAN PELAYANAN KEFARMASIAN

Uji Aktivitas Antibakteri Nanopartikel Ekstrak Etanol Daun Sirih (*Piper betle* Linn) Terhadap *Staphylococcus aureus*

Antibacterial Activity of Nanoparticle Ethanol Extract of Betel Leaf (*Piper betle* Linn)to *Staphylococcus aureus*



Dwi Saryanti^{1*}, dan Dian Nugraheni²

¹ Departemen Teknologi Farmasi Program Studi D-III Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional

² Departemen Farmasi Komunitas Program Studi D-III Farmasi Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional

*email korespondensi : dwisary_dws@yahoo.com

Abstrak: Salah satu tanaman yang dimanfaatkan adalah daun sirih (*Piper betle* Linn). Daun sirih mempunyai aktivitas antibakteri dan antioksidan. Pengecilan ukuran partikel dapat meningkatkan absorpsi di usus halus sehingga meningkatkan bioavailabilitas dari suatu bahan aktif, nanopartikel juga dapat meningkatkan transfer massa sehingga dapat meningkatkan absorpsi dan efektivitas dari obat. Metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah maserasi dengan menggunakan etanol 70%. Pembuatan nanopartikel dengan menggunakan metode gelasi ionik menggunakan Na alginat dan CaCl₂. Pengujian aktivitas antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus* dengan metode sumuran. Nanopartikel yang dihasilkan mempunyai ukuran 259,1 nm dan zeta potensial -23,2 mV. Nanopartikel ekstrak daun sirih dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S.aureus* dengan zona hambat 8,9 mm.

Abstract: One of the plants used is betel leaf (*Piper betle* Linn). Betel leaf has antibacterial and antioxidant activity. Reducing particle size can increase absorption in the intestine so increasing the bioavailability of an active ingredient, nanoparticles can also increase mass transfer so as to increase absorption and effectiveness of the drug. The extraction method used in this study was maceration using ethanol 70%. Production of nanoparticles using ionic gelation method using Na alginate and CaCl₂. Testing the antibacterial activity against *Staphylococcus aureus* by the wells method. The nanoparticles size produced were 259.1 nm and zeta potential were -23.2 mV. Betel leaf extract nanoparticles can inhibit the growth of *S. aureus* bacteria with inhibition zones of 8.9 mm

Keywords: nanoparticles, betel leaves, antibacterial activity

1. Pendahuluan

Penggunaan bahan alam dalam pengobatan semakin meningkat karena mudah diperoleh dan mempunyai efek samping yang kecil. Salah satu tanaman yang dimanfaatkan adalah daun sirih (*Piper betle* Linn). Daun sirih mempunyai aktivitas antibakteri (Ahmad dan Suryana, 2009; Mufrod, dkk, 2016) dan antioksidan (Parwata, 2009).

Teknologi nano merupakan teknologi pengecilan ukuran partikel. Partikel dengan ukuran 50 – 500 nm dapat meningkatkan absorpsi di usus halus sehingga meningkatkan bioavailabilitas dari suatu bahan aktif (Dewantari, dkk, 2013). Nanopartikel dapat meningkatkan transfer massa sehingga dapat meningkatkan absorpsi dan efektivitas dari obat (Debnath, dkk, 2018). Dalam penelitian Saputra, dkk (2011) menunjukkan adanya peningkatan efektivitas antibakteri senyawa perak ketika dibuat nanopartikel.

Ekstrak etanol daun sirih dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 2,5%. Penggunaan obat ini ketika diformulasikan dalam dosis yang besar sehingga dapat menyebabkan bentuk sediaan menjadi kurang menarik karena terlalu pekat oleh warna dari ekstrak yang digunakan. Teknologi nanopartikel ini dikembangkan untuk meningkatkan efektivitas terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* sehingga dapat mengurangi dosis yang digunakan dalam sediaan. Bentuk sediaan yang dihasilkan diharapkan lebih menarik dan dapat diterima oleh masyarakat.

2. Bahan dan Metode

Bahan yang digunakan adalah daun sirih yang berasal dari Giritirto Kabupaten Wonogiri, etanol 70%, Na alginat, CaCl₂, etanol p.a, media Nutrien Agar, Akuades, bakteri *Staphylococcus aureus*.

Alat yang digunakan adalah rotary evaporator (IKA RV10 basic), stirrer, sonikator, sentrifuge, Particle Size Anlyzer (Horiba), autoclave.

Metode ekstraksi yang digunakan adalah metode maserasi dengan menggunakan pelarut etanol 70% dari serbuk simplisia daun sirih. Pembuatan nanopartikel ekstrak etanol daun sirih (mengacu pada penelitian (Khakim dan Atun, 2017; Putri dan Atun, 2017). Ekstrak daun sirih sebanyak 100 gram dilarutkan dalam 350 mL etanol p.a kemudian ditambahkan akuades sebanyak 150 mL. Ke dalam campuran tersebut ditambahkan larutan alginat 0,1% (serbuk asam alginat dilarutkan dalam NaOH 0,1 M) sebanyak 1000 mL dan larutan CaCl₂ 0,02% sebanyak 3500 mL dengan menggunakan pengaduk magnetik selama kurang lebih 2 jam hingga terbentuk koloid nanopartikel. Koloid yang terbentuk disentrifugasi dan diambil padatan terlarutnya, yang kemudian dicuci dengan akuades dan dikeringkan dalam *freezer* selama 2 hari dan selanjutnya disimpan dalam lemari pendingin sampai menjadi serbuk kering.

Pengujian antibakteri dengan metode sumuran yaitu sebanyak 50 μ L larutan dari nanopartikel dan ekstrak daun sirih dimasukkan ke dalam sumuran pada media Nutrien Agar yang sudah diinokulasikan bakteri *Staphylococcus aureus*. Media diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam kemudian diamati zona hambat yang terbentuk.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil Pembuatan Nanopartikel Ekstrak Daun Sirih

Berdasarkan pengukuran partikel yang diperoleh dengan menggunakan *Particle Size Analyzer* menunjukkan bahwa nanopartikel ekstrak daun sirih mempunyai ukuran partikel 259,1 nm dan zeta potensial -23,2 mV seperti yang terlihat pada tabel 1. Hasil ini menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih dapat dibuat nanopartikel dengan gelasi ionik. Nilai zeta potensial yang tinggi baik positif atau negatif menunjukkan gaya elektrostatik yang tinggi sehingga dapat mencegah pemisahan fase (Avachat dan Patel, 2014).

3.2. Hasil Pengujian Antibakteri

Hasil pengujian aktivitas sebagai antibakteri menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih dan nanopartikel mempunyai daya hambat terhadap bakteri *S.aureus* dengan diameter 8,9 mm untuk nanopartikel dan 12,04 mm untuk ekstrak daun sirih seperti terlihat pada gambar 1. Hasil ini menunjukkan bahwa aktivitas antibakteri terhadap *S.aureus* tidak meningkat secara signifikan tetapi cenderung terjadi penurunan zona hambat yang terbentuk. Hal ini disebabkan karena ukuran partikel nanopartikel ekstrak daun sirih tidak terukur indeks polidispersitasnya yang menunjukkan ukuran partikel yang sangat beragam sehingga partikel ada yang belum terlarut sempurna yang menyebabkan obat sulit untuk berdifusi. Hasil pengujian aktivitas antibakteri disajikan pada gambar 1.

Hasil yang diperoleh tidak sejalan dengan penelitian Rahmat, dkk (2016) yang menunjukkan bahwa ketika ekstrak bonggol nanas dibuat nanopartikel menghasilkan zona hambat yang lebih besar.

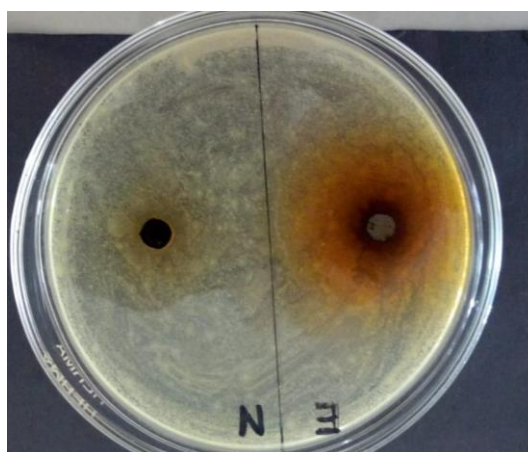
Nanopartikel mempunyai luas permukaan yang besar sehingga memungkinkan kontak dengan dinding mikroorganisme yang lebih tinggi (Saputra, dkk, 2011). Nanopartikel akan mendekat kepada membran sel bakteri dan berpenetrasi masuk ke dalam sel bakteri selama proses difusi. Nanopartikel akan menyerang rantai pernafasan dari bakteri yang selanjutnya bakteri akan mati.

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengujian antibakteri dapat terlihat bahwa pemberian ekstrak daun sirih tanpa dibuat nanopartikel menghasilkan bercak yang berwarna kuning yang sangat jelas pada media, sedangkan pada nanopartikel ekstrak daun sirih bercak yang terjadi lebih jernih. Dari hasil ini dapat menunjukkan bahwa ketika ekstrak dibuat

nanopartikel akan menghasilkan sediaan yang lebih menarik daripada ekstrak tanpa dibuat nanopartikel. Sediaan dari ekstrak tanpa dibuat nanopartikel akan menghasilkan sediaan yang lebih pekat.

Tabel 1. Hasil pengujian ukuran partikel dan zeta potensial nanopartikel ekstrak daun sirih

Ukuran partikel	Zeta potensial
259,1 nm	-23,3 mV



Gambar 1. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap *Staphylococcus aureus*

Ket. E : Ekstrak daun sirih

N : Nanopartikel ekstrak daun sirih

4. Kesimpulan

Nanopartikel ekstrak daun sirih dapat menghambat pertumbuhan bakteri *S.aureus* dengan diameter zona hambat sebesar 8,9 mm.

Ucapan Terimakasih

Ucapan terimakasih kepada DRPM Kemenristekdikti melalui Penelitian Dasar Pemula tahun 2019 yang telah mendanai penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Ahmad dan Suryana, 2009, Pengujian Aktivitas Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* Linn) Secara In Vitro, IPB, Bogor, *Buletin Littro*, Vol 20, No 1, 92-98
- Mufrod, Suwaldi, Wahyuono, S., 2016, Patch Ekstrak Daun Sirih (*Piper betle* Linn): Pengaruh Penambahan *Release Enhancer Substances* Terhadap Sifat Fisikokimia dan Aktivitas Antibakteri, *Majalah Farmaseutik*, Vol 12, No 2
- Parwata, I., Rita, W.S., Yoga, R., 2009. Isolasi dan uji antiradikal bebas minyak atsiri pada

- daun sirih (*Piper betle* Linn) secara spektroskopi ultra violet-tampak. *J. Kim.* 3, 7–13.
- Debnath, P., Mondal, A., Hajra, A., Das, C., Mondal, N.K., 2018, Cytogenetic Effects of Silver and Gold Nanoparticles on *Allium cepa* roots, *Journal of Genetic Engineering and Biotechnology*
- Dewantari, K.T., Yuliani, S., Yasni, S., 2013, Ekstraksi dan Karakterisasi Nanopartikel Ekstrak Sirih Merah (*Piper crocatum*), *Jurnal Pascapanen*, 10 (2), 58-65
- Khakim, A.N., dan Atun, S., 2017, Pembuatan Nanopartikel Ekstrak Kunci Pepet (*Kaempferia rotunda*) Dengan Alginat Pada Berbagai Variasi Konsentrasi Ion Kalsium, *Jurnal Kimia Dasar*, Vol 6, No 1
- Putri, G.M., dan Atun, S., 2017, Pembuatan dan Karakteristik Nanopartikel Ekstrak Etanol Temu Kunci (*Boesenbergia pandurata*) Pada Berbagai Variasi Komposisi Alginat, *Jurnal Kimia Dasar*, Vol 5, No 1
- Rahmat, D., Ratih, D., Nurhidayati, L., Bathini, M.A., 2016, Peningkatan Aktivitas Antimikroba Ekstrak Nanas (*Ananas Comosus* (L.) Merr.) Dengan Pembentukan Nanopartikel, *Jurnal Sains dan Kesehatan*, Vol. 1, No.5
- Saputra, A.H., Haryono, A., Laksmono, J. A., Anshari, M.H., 2011, Preparasi Koloid Nanosilver Dengan Berbagai Jenis Reduktor Sebagai Bahan Antibakteri, *Jurnal Sains Materi Indonesia*, Vol.12,No.3,202-208.