

## SIFAT FISIK NANOPARTIKEL EKSTRAK DAUN TEMBAKAU (*Nicotiana tabacum*)

Aji Sukoco<sup>1</sup>, Ardiyan Dwi Masahid<sup>2</sup>, Sih Yuwanti<sup>3</sup>, Triana Lindriati<sup>4</sup>, Herlina<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Prodi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

Jalan Kalimantan 37, Kampus Tegalboto, Jember 68121

E-mail : [ajisukoco@unej.ac.id](mailto:ajisukoco@unej.ac.id), [ardimasahid@gmail.com](mailto:ardimasahid@gmail.com), [s.sihyuwanti@yahoo.com](mailto:s.sihyuwanti@yahoo.com),

[lindriatitriana@unej.ac.id](mailto:lindriatitriana@unej.ac.id), [linaftp@yahoo.com](mailto:linaftp@yahoo.com)

### ABSTRAK

Daun tembakau telah banyak dipelajari untuk menghasilkan aktivitas antimikroba terhadap bakteri Gram positif dan Gram negative. Metode ekstraksi daun tembakau dapat dilakukan dengan berbagai cara seperti maserasi, ekstraksi etanol panas (EEP), atau kombinasinya. Namun, pembuatan ekstrak daun tembakau dalam ukuran nano yang dipengaruhi oleh metode ekstraksi masih belum pernah diteliti. Penelitian ini bertujuan melakukan sintesis nanopartikel ekstrak daun tembakau melalui metode gelasi ionic. Karakterisasi nanopartikel dikonfirmasi menggunakan alat particle size analyzer (PSA). Sintesis nanopartikel ekstrak daun tembakau menggunakan EEP 90 menit menunjukkan ukuran partikel paling kecil dan indeks polidispersitas (IPD) paling rendah.

**Kata Kunci :** ekstraksi, ekstrak daun tembakau, indeks polidispersitas, nanopartikel, ukuran partikel

### 1. PENDAHULUAN

Nanoteknologi telah banyak diterapkan secara global akhir-akhir ini untuk meningkatkan segala aspek kebutuhan manusia dan utamanya memperbaiki fungsionalitas produk antimikroba dalam kehidupan manusia. Senyawa logam berukuran nano menunjukkan aktivitas yang lebih baik dibandingkan ukurannya yang lebih besar dalam menghambat perkembangan hidup mikroba (Loo *et al.*, 2018). Karthik *et al.* (2018) juga menemukan bahwa ukuran nanopartikel daun herbal asal *Tridax procumbens* yang lebih kecil dapat memperkuat penghambatan bakteri melawan *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Saat ini, produk herbal dibutuhkan dalam pengobatan modern untuk mengurangi penyakit yang berkembang cepat, misalnya gejala-gejala yang ditimbulkan oleh virus Covid-19.

Tembakau adalah salah satu sumber senyawa antimikroba seperti nikotin dan *cembranoid*. Pemanfaatan senyawa-senyawa antimikroba melalui proses ekstraksi dibutuhkan untuk pertimbangan dalam menurunkan konsumsi tembakau sebagai rokok maupun cerutu. Malik *et al.* (2015) melaporkan aktivitas daun tembakau yang luar biasa dalam menghambat pertumbuhan *Pseudomonas aeruginosa*, *E. coli*, dan *S. aureus*. Oleh karena itu, penelitian ini menjadi penting untuk mempelajari ekstrak daun tembakau pada skala nano untuk menghasilkan cara kerja yang berbeda yang memungkinkan memperdalam permease anti bakteri melalui dinding sel. Semakin kecil ukuran partikel semakin baik sifat fungsionalnya tetapi ukuran partikel terkecil mungkin bukan yang terbaik. Tujuan penelitian ini adalah mengevaluasi pengaruh metode ekstraksi terhadap sifat fisik nanopartikel ekstrak daun tembakau.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Persiapan dan Ekstraksi Daun Tembakau

Daun tembakau segar dikeringkan menggunakan oven untuk mencapai kadar air sekitar 6.7 sampai 7.2%. Daun dihaluskan menggunakan *grinder* dan diayak menggunakan ayakan 60-mesh untuk mendapatkan tepung daun. Sekitar 5 g tepung ditambahkan ke dalam gelas piala berisi 50 mL etanol 96% (Karabegović *et al.*, 2011). Campuran kemudian diproses dengan berbagai metode ekstraksi sebagai berikut, (1) maserasi dilakukan selama 24 jam pada suhu ruang ( $26 \pm 2$  °C), (2) EEP 60 menit, (3) EEP 60 menit + maserasi 24 jam, (4) EEP 90 menit, dan (5) EEP 90 menit + maserasi 24 jam. EEP dilakukan menggunakan *hotplate magnetic stirrer* dan suhunya dikontrol pada 60 °C. Filtrasi vakum juga digunakan untuk mendapatkan filtrat dan kemudian diuapkan menggunakan *rotary vacuum evaporator* pada suhu 55 °C.

### 2.2 Sintesis Nanopartikel

Nanopartikel ekstrak daun tembakau dibuat mengukit metode Wu *et al.* (2005) menggunakan gelas ionic dengan modifikasi. Sebanyak 10% ekstrak daun tembakau dicampurkan dengan 0.2% kitosan dan campuran tersebut diaduk pada kecepatan 750 rpm selama 20 menit. Setelah itu, 0.1% sodium tripolifosfat ditambahkan ke dalam campuran sedikit demi sedikit sambil diaduk pada kecepatan 12500 rpm selama 60 menit. Sampel dikarakterisasi secara fisik menggunakan PSA (Malvern Zetasizer Nano Series Nano-ZS, United Kingdom).

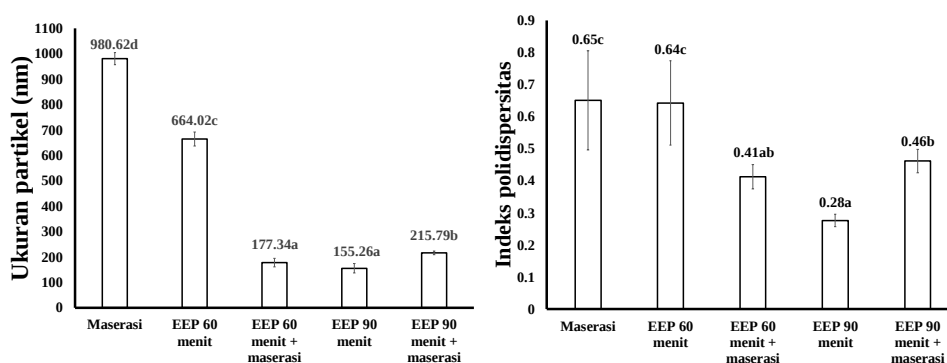
### 2.3 Analisis Statistik

Eksperimen dilakukan dalam triplikat dan masing-masing replikasi diulang duplo ( $n=3 \times 2$ ). Data dianalisis menggunakan *analysis of variance* (ANOVA) dan lebih lanjut diuji dengan *Duncan's multiple range test* (DMRT) pada taraf 5%.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis statistik menunjukkan bahwa metode ekstraksi daun tembakau secara signifikan mempengaruhi ukuran nanopartikel ( $P < 0,05$ ). Menurut *Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks* (SCENIHR) (2010), nanopartikel yang dibuat dari daun tembakau yang diekstraksi menggunakan metode maserasi dan EEP 60 menit termasuk kategori 1 (ukuran partikel lebih dari 500 nm). Ekstrak yang diperoleh menggunakan metode EEP 60 menit + maserasi 24 jam, EEP 90 menit, dan EEP 90 menit + maserasi 24 jam menghasilkan nanopartikel dengan ukuran partikel yang lebih kecil, dan termasuk dalam kategori 2 ( $500 \text{ nm} > \text{ukuran partikel} > 100 \text{ nm}$ ). Hasil ini mengindikasikan bahwa metode ekstraksi menghasilkan ukuran partikel ekstrak yang berbeda, yang pada akhirnya menghasilkan ukuran nanopartikel yang berbeda pula. Suhu, waktu, dan perlakuan fisik (pengadukan) selama ekstraksi daun tembakau berperan penting dalam menentukan ukuran nanopartikel. Sebagai contoh, perlakuan maserasi tidak menggunakan suhu tinggi dan pengadukan secara kontinyu, sehingga menghasilkan ukuran partikel paling besar.

Tren yang sama juga didapatkan pada hasil IPD, yang mana hasil IPD tertinggi diperoleh pada nanopartikel yang dibuat dari ekstrak daun tembakau dengan menggunakan metode maserasi. IPD nanopartikel yang dibuat dari ekstrak yang disiapkan dengan EEP 60 menit + maserasi 24 jam, EEP 90 menit, dan EEP 90 menit + maserasi 24 jam teramat lebih rendah secara signifikan ( $P < 0,05$ ), dengan demikian mengindikasikan bahwa kondisi ekstraksi mempengaruhi IPD nanopartikel. EEP 90 menit menghasilkan IPD yang disesuaikan dengan referensi Danaei *et al.* (2018). IPD nanopartikel bisa beragam, lebih dari 0,5 mengindikasikan sifat heterogen (*polydisperse particle*), sementara nilai yang mendekati 0 mengindikasikan sifat homogen (*monodisperse particle*). Hasil ini menyarankan penggunaan satu atau lebih perlakuan fisik selama ekstraksi untuk menghasilkan partikel yang lebih kecil sebelum masuk dalam proses sintesis nanopartikel.



Gambar 1. Ukuran partikel (A) dan IPD (B) nanopartikel ekstrak daun tembakau

#### 4. KESIMPULAN

Metode ekstraksi mempengaruhi ukuran partikel dan IPD nanopartikel yang dibuat dari ekstrak daun tembakau yang berbeda-beda. Metode ekstraksi yang dilengkapi dengan proses pengadukan menunjukkan sifat fisik nanopartikel yang lebih baik.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Universitas Jember atas pendanaan penelitian ini melalui Hibah Kelompok Riset (KeRis) 2019.

#### PUSTAKA

- Danaei, M., Dehghankhold, M., Ataei, S., Davarani, F.H., Javanmard, R., Dokhani, A., Khorasani, S., and Mozafari, M.R. 2018. Impact of particle size and polydispersity index on the clinical applications of lipidic nanocarrier systems. *Pharmaceutics*. 10:57.
- Karabegović, I.T., Veljković, V.B., and Lazić, M.L. 2011. Ultrasound-assisted extraction of total phenols and flavonoids from dry tobacco (*Nicotiana tabacum*) leaves. *Natural Product Communications*. 6(0):1-2.
- Karthik, S., Suriyaprabha, R., Balu, K.S., Manivasakan, P., and Rajendran, V. 2016. Influence of ball milling on the particle size and antimicrobial properties of *Tridax procumbens* leaf nanoparticles. *IET Nanobiotechnology*. 11(1):12-17.
- Loo, Y.Y., Rukayadi, Y., Nor-Khaizura, M.A., Kuan, C.H., Chieng, B.W., Nishibuchi, M., and Radu, S. 2018. *In vitro* antimicrobial activity of green synthesized silver nanoparticles against selected Gram-negative foodborne pathogens. *Frontiers in Microbiology*. 9(1555).
- Malik, R., Bokhari, T.Z., Siddiqui, M.F., Younis, U., Hussain, M.I., and Khan, I.A. 2015. Antimicrobial activity of *Nerium oleander* L. and *Nicotiana tabacum* L.: a comparative study. *Pakistan Journal of Botany*. 47(4):1587-1592.
- Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks (SCENIHR). 2010. *Scientific Basis for the Determination of the Term "nanomaterial"*. European Commission: Brussels.
- Wu, Y., Yang, W., Wang, C., Hu, J., and Fu, S. 2005. Chitosan nanoparticles as a novel delivery system for ammonium glycyrrhizinate. *Pharmaceutical Nanotechnology*. 295:235-245.