

**PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI NANOPARTIKEL EKSTRAK
ETANOL TEMU KUNCI (*Boesenbergia pandurata*) PADA
BERBAGAI VARIASI KOMPOSISI ALGINAT**

**THE PREPARATION AND CHARACTERIZATION OF FINGERROOT
(*Boesenbergia pandurata*) ETANOL EXTRACT NANOPARTICLES
WITH VARIOUS ALGINATE COPOTITION**

Ghabby Maharani Putri, Sri Atun*

Jurusan Pendidikan Kimia, FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta

*Atun_1210@yahoo.com

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik nanopartikel dari ekstrak etanol temu kunci (*Boesenbergia pandurata*) dan rasio optimal variasi alginat dan CaCl_2 untuk pembuatan nanopartikel temu kunci. Pembuatan ekstrak temu kunci dilakukan menggunakan metode maserasi menggunakan etanol dilanjutkan evaporasi hingga terbentuk ekstrak kental. Koloid nanopartikel dibuat dengan mencampurkan ekstrak kental temu kunci dalam etanol, akuades, larutan alginat, dan larutan CaCl_2 . Terdapat 11 variasi komposisi pada larutan alginat dan CaCl_2 rasio (1:1); (3:1); (5:1); (1:2); (1:3); (1:4); (10:1); (6,66:1); (3,33:1); dan (2,5:1). Padatan dalam koloid nanopartikel dipisahkan menggunakan sentrifuge. Endapan dicuci dengan akuades dan disimpan dalam *freezer*. Koloid nanopartikel yang terbentuk dikarakterisasi menggunakan PSA dan *zeta sizer* untuk mengetahui ukuran partikel dan nilai zeta potensial. Padatan yang telah terbentuk dikarakterisasi menggunakan SEM untuk mengetahui bentuk morfologi padatan tersebut. Karakterisasi menggunakan KLT untuk mengetahui kesamaan senyawa antara nanopartikel ekstrak etanol temu kunci dan ekstrak etanol temu kunci. Koloid nanopartikel yang berhasil dibuat berwarna coklat tua dan padatan berwarna coklat muda. Karakterisasi menggunakan PSA menunjukkan ukuran 339 - 877 nm sebanyak 95,2 % pada rasio konsentrasi asam alginat dan $\text{CaCl}_2 = 2,5:1$. Nilai rerata zeta potensial adalah -72,1 mV. Hasil foto SEM menunjukkan partikel padatan berbentuk lonjong dengan ukuran 0,752 – 1,764 μm . Rf keenam sampel menunjukkan hasil yang baik, yaitu Rf A = 0,66; Rf B = 0,61; Rf C = 0,60; Rf D = 0,60; Rf E = 0,65; dan Rf F = 0,71.

Kata Kunci : alginat, ekstrak herbal temu kunci, KLT, nanopartikel, SEM, PSA, *zeta sizer*

Abstract

This research aimed to determine characteristic of fingerroot (*Boesenbergia pandurata*) nanoparticles and optimum ratio variation of alginate and CaCl_2 to make fingerroot nanoparticles. Preparation of fingerroot ethanol extract was performed by maceration method with ethanol followed by evaporation to form viscous extract. Colloidal nanoparticles were made by mixing the viscous extract fingerroot with ethanol, aquadest, alginate, and CaCl_2 . There were 11 variation of alginate and CaCl_2 composition ratio (1:1); (3:1); (5:1); (1:2); (1:3); (1:4); (10:1); (6,66:1); (3,33:1); dan (2,5:1). Colloidal nanoparticles centrifuged to separate the precipitation of fingerroot nanoparticles. The precipitated of fingerroot washed using aquadest and kept in freezer. Characterization nanoparticles size and zeta potential of

fingerroot nanoparticles was performed using PSA and zeta sizer. Morfologi of precipitated nanoparticles characterized using SEM. Characterization precipitated nanoparticles using TLC to determined the similarity of compounds etanol extract nanoparticles and fingerroot etanol extract. Colloidal nanoparticles were successfully prepared in dark brown and light brown precipitated. Characterization using PSA showed the nanoparticle size by 339 – 877 nm 95.2% in the ratio concentration of alginic acid and $\text{CaCl}_2 = 2.5: 1$. The average of zeta potential value is -72.1 mV. Outcome from using SEM showed the morfologi of precipitated particles formed oval size by 0,752 to 1,764 μm .

Key words : alginate, fingerroot extract, TLC, nanoparticles, SEM, PSA, zeta sizer

PENDAHULUAN

Temu kunci (*Boesenbergia pandurata*) adalah tanaman rempah asli dari Asia yang beriklim tropis memiliki beberapa khasiat sebagai obat tradisional karena kandungan didalamnya yang bervariasi antara lain, minyak atsiri, saponin, flavonoid pinostrolein dan lain-lain. Khasiat temu kunci diketahui dapat digunakan sebagai obat batuk, penambah nafsu makan, sebagai obat gatal, obat sakit perut dan ramuan herbal lainnya. Indonesia merupakan negara yang beriklim tropis sehingga temu kunci sangat mudah di dapat dan harganya yang relatif murah.

Di jaman yang serba modern ini, obat tradisional atau herbal masih banyak diminati konsumen. Hal ini dikarenakan obat herbal yang berasal dari bahan alam dengan khasiat yang tidak kalah dengan obat kimia buatan pabrik. Menurut Agung [1] seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan, eksplorasi suatu obat berkembang dengan pesat. Eksplorasi obat

dapat dilakukan dari beberapa sumber, salah satunya adalah tumbuhan.

Nanopartikel digunakan dalam pemberian atau penghantaran obat yang berbasis liposom dan polimer. Nanopartikel dipandang sebagai *carrier* yang sangat baik untuk meningkatkan bioavailabilitas biomolekul, karena memiliki kemampuan difusi dan penetrasi yang lebih baik kedalam lapisan mukus. Penggunaan alginat pada penelitian ini dikarenakan alginat merupakan salah satu polisakarida alami yang terbuat dari rumput laut coklat (*Phaeophyceae*).

Sri Atun dan Retno Arianingrum [2] berhasil membuat nanopartikel fraksi kloroform *Kamferia rotunda*, menggunakan metode gelas ionik dengan kitosan dan Na-TPP. Hasil pengukuran nanopartikel adalah antara 172 sampai 877 nm, dengan nilai zeta potensial antara +28,06 sampai +38,03 mV. Penelitian mengenai nanopartikel juga sudah dilakukan oleh Ronny Martien, dkk [3] yang membahas metode nanopartikel

untuk sistem penghantaran obat. Raditya Iswanda, Effionora, dan Mahdi [4] mengoptimalkan metode gelas ionik antara kitosan dan natrium tripolifosfat guna mendapatkan formulasi yang terbaik.

Berdasarkan penelitian diatas dapat dibuktikan bahwa nanopartikel telah banyak dilakukan penelitian, maka dari itu diperlukan penelitian dengan menggunakan variabel yang berbeda yaitu menggunakan pengikat alginat dan CaCl_2 . Obyek yang diteliti adalah temu kunci (*Boesenbergia pandurata*). Tujuan dari penelitian ini adalah Membuat nanopartikel ekstrak etanol temu kunci dengan asam alginat dan CaCl_2 pada berbagai variasi komposisi.

METODE PENELITIAN

Alat

PSA (*Particle Size Analyzer*) HORIBA LB-550 (IK 03 TP 016), SEM (*Scanning Electron Microscopy*), *Zeta Sizer nano seris malvem*, satu set evaporator buchii 190, gelas bekker, corong biasa, erlenmeyer, gelas ukur 100 ml dan 15 ml, pipet volum 5 ml, kertas saring, serbet, tissue, spatula, *magnetic stirer*, dan satu set alat KLT (Kromatografi Lapis Tipis).

Bahan

Rimpang temu kunci (*Boesenbergia pandurata*), asam alginat, etanol teknis

96%, etanol p.a, NaOH, CaCl_2 , akuades, dan kloroform.

Prosedur Kerja

Ekstraksi dengan maserasi

Temu kunci (*Boesenbergia pandurata*) sebanyak 10 kg dicuci bersih, dikupas, dipotong kecil-kecil, dikeringkan dan dibuat serbuk dengan cara digiling. Kemudian maserasi dengan pelarut etanol teknis hingga sampel terendam. Maserasi dilakukan selama 24 jam dengan wadah tertutup. Setelah 24 jam, sampel yang direndam disaring menggunakan serbet hingga diperoleh ekstrak etanol. Sampel yang diperas direndam kembali dalam etanol sebanyak 2 kali pengulangan. Setelah itu hasil maserasi ekstrak etanol disaring kembali menggunakan kertas saring. Hasil maserasi dievaporasi dengan evaporator Buchii.

Pembuatan nanopartikel ekstrak temu kunci

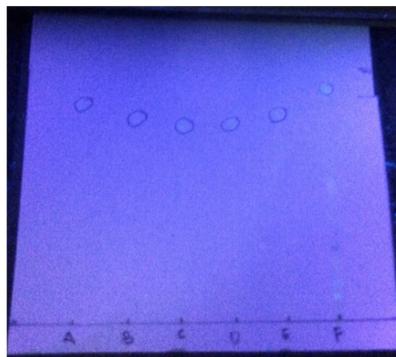
Ekstrak temu kunci yang sudah kental seberat 1 gram. Kemudian dilarutkan dalam 35 ml etanol p.a dicampur dengan 15 ml akuades dalam gelas bekker 2000 ml, asam alginat dalam 100 ml NaOH 0,1 M dan larutan CaCl_2 sebanyak 350 ml. Terdapat 11 variasi komposisi pada larutan alginat dan CaCl_2 rasio (1:1); (3:1); (5:1); (1:2); (1:3); (1:4); (10:1); (6,66:1); (3,33:1); dan (2,5:1). Pengadukan dengan magnetic stirer selama kurang lebih 2 jam. Koloid Nanopartikel

asam alginat - ekstrak temu kunci kemudian dipisahkan dengan cara sentrifugasi. Padatan nanopartikel dicuci dengan akuades. Kemudian padatan tersebut dimasukkan dalam *freezer* ($\pm -4^{\circ}\text{C}$) selama kurang lebih 2 hari. Penyimpanan diletakkan dalam lemari es ($\pm 3^{\circ}\text{C}$) sampai menjadi bubuk kering. Koloid nanopartikel yang terbentuk dikarakterisasi menggunakan PSA (*Particle Size Analysis*) dan *zeta sizer* untuk mengetahui ukuran partikel dan nilai zeta potensial. Padatan yang telah terbentuk dikarakterisasi menggunakan SEM (*Scanning Electron Microscopy*) untuk mengetahui bentuk morfologi padatan tersebut. Karakterisasi berikutnya adalah menggunakan KLT untuk mengetahui kesamaan senyawa temu kunci dalam keadaan ekstrak etanol maupun dalam keadaan nanopartikel ekstrak etanol temu kunci.

HASIL DAN DISKUSI

Ekstrak kental hasil ekstraksi seberat 47,621 gram dari 3 kg serbuk kering rimpang temu kunci. Pembuatan nanopartikel berupa koloid menghasikan warna coklat dan padatan nanopartikel hasil sentrifuge berwarna coklat muda. Penggunaan PSA menunjukkan sampel dengan ukuran nanopartikel (< 1000 nm) yang paling besar adalah sampel dengan rasio alginat dan $\text{CaCl}_2 = (2,5:1)$. Ukuran

persen (%) nanopartikel sebesar 95,2% adalah 339 – 877 nm dan ukuran mikropartikel sebesar 4,8% adalah 2269 – 3905 nm. Nilai zeta potensial rata-rata adalah $-72,1$ mV. Sehingga dapat disimpulkan bahwa sampel ini merupakan komposisi variasi yang optimum. Hasil identifikasi dengan KLT menunjukkan hasil yang baik dengan Rf yang hampir sama, yaitu Rf keenam sampel menunjukkan hasil yang baik, yaitu Rf A = 0,66; Rf B = 0,61; Rf C = 0,60; Rf D = 0,60; Rf E = 0,65; dan Rf F = 0,71. Dengan keterangan kode A – E adalah sampel 7 – 11, dan kode F adalah ekstrak etanol temu kunci. Kromatogram dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kromatogram Hasil KLT

Penggunaan alginat pada penelitian ini dikarenakan alginat merupakan polimer biokompatibel, biodegradabel, dan tidak toksik terhadap tubuh. Kandungan temu kunci (*Boesenbergia pandurata*) yang terjerat dalam polimer ini akan dilepaskan secara bertahap di dalam tubuh apabila diaplikasikan sebagai obat herbal. Polimer

ini juga akan mengalami *swelling* atau pembengkakan sebelum terdegradasi dan pecah.

Penggunaan CaCl_2 dengan konsentrasi yang rendah pada beberapa sampel bertujuan agar tidak terjadi ikatan yang terlalu banyak antara ion Ca^{2+} dengan gugus karboksilat dari alginat. Metode ini disebut metode gelas ionik dengan menggunakan pasangan polimer asam alginat dan CaCl_2 . Pemilihan metode gelas ionik untuk pembuatan nanopartikel dikarenakan metode ini adalah metode

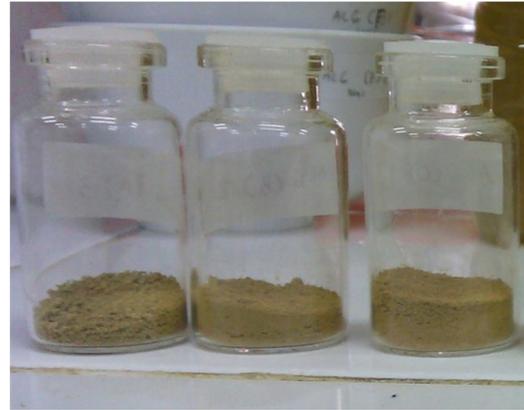
yang paling mudah dilakukan dibandingkan dengan metode - metode yang lainnya. Hasil Pengukuran ukuran partikel dan nilai zeta potensial seluruh sampel dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Ukuran Partikel dan Nilai Zeta Potensial

Sam- pel	Alginat(%)	CaCl_2 (%)	%Nano	Ukuran nano (nm)	%Mikro	Ukuran mikro (nm)	Berat (gr)	Rerata Zeta Potensial (mV)	Warna
1	0,1	0,1	0		100	2269-3409	0,569	-	Coklat muda
2	0,3	0,1	0		100	1005-3409	0,576	-	Coklat muda
3	0,5	0,1	0		100	3905-5122	0,894	-	Coklat muda
4	0,1	0,2	16,5	510- 669	83,5	6000	0,649	24,2	Coklat muda
5	0,1	0,3	0		100	1151-1318	0,637	-	Coklat muda
6	0,1	0,4	0		100	1318-6000	0,597	-	Coklat muda
7	0,1	0,01	80,8	226- 877	19,2	1005-1318	0,167	-89,5	Coklat muda
8	0,1	0,015	83,3	259- 877	16,7	1005-1981	0,227	-84,7	Coklat muda
9	0,1	0,02	90,2	197- 877	9,8	1005-1151	0,246	-82,1	Coklat muda
10	0,1	0,03	65,5	259- 877	34,5	1005-1510	0,228	-	Coklat muda
11	0,1	0,04	95,2	339- 877	4,8	2269-3905	0,182	-72,1	Coklat muda

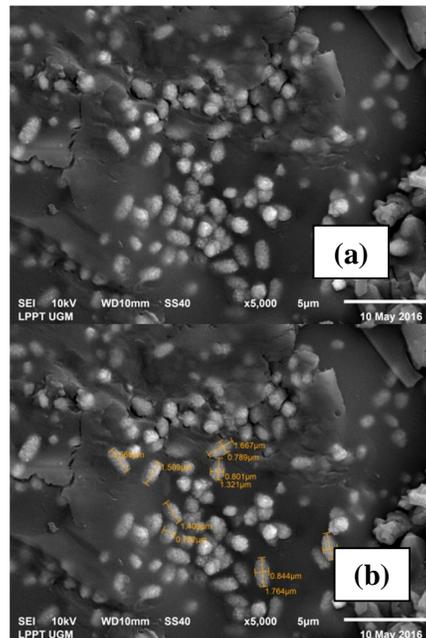
Menurut Pupuh dan Sari [5], endapan yang terbentuk dari ikatan antara ion Ca^{2+} dengan alginat. Pada proses pelarutan alginat, terjadi dekompleksasi karena ion Na^+ terlepas dan terbentuk struktur alginat ionik. Ketika larutan alginat dimasukkan dalam CaCl_2 , terjadi kompleksasi dengan ion divalen sehingga terbentuk endapan. Endapan yang terbentuk dari proses sentrifugasi dicuci dengan akuades untuk menghilangkan sisa Cl^- .

Ikatan-ikatan yang terbentuk antara Ca^{2+} dengan gugus karboksilat dari alginat menyebabkan terbentuknya endapan pada larutan nanopartikel ekstrak temu kunci, endapan yang terbentuk berpengaruh pada hasil pengukuran diameter partikel dengan PSA. Seperti pada Tabel 1 pada konsentrasi CaCl_2 yang rendah menghasilkan ukuran diameter partikel nano dan menghasilkan endapan yang relatif sedikit. Berbanding terbalik dengan konsentrasi CaCl_2 yang tinggi. Struktur endapan yang sudah kering sangat halus seperti ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Endapan Kering Nanopartikel

Analisis menggunakan SEM pada sampel yang optimum menunjukkan bentuk partikel yang lonjong tersaji pada Gambar 3. Ukuran partikel padatan dari koloid nanopartikel ekstrak herbal temu kunci dengan alginat berkisar $0,752 - 1,764 \mu\text{m}$.



Gambar 3. Hasil foto SEM dengan Perbesaran 5000x (a); dan (b)

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa nanopartikel ekstrak etanol temu kunci dengan asam alginat dan CaCl_2 pada berbagai variasi komposisi berhasil dibuat dengan 11 variasi komposisi, dan komposisi yang paling optimal adalah sampel 11 dengan rasio konsentrasi (2,5:1) dalam bentuk persen (%) asam alginat dalam NaOH 0,1 % dan persen (%) CaCl_2 0,04 %. Sedangkan untuk hasil karakterisasi komposisi yang optimal menggunakan PSA adalah menunjukkan ukuran nano 339 – 877 nm sebanyak 95,2 %. Karakterisasi menggunakan *Zeta Sizer* menghasilkan nilai rerata zeta potensial adalah -72,1 mV, sedangkan karakterisasi menggunakan SEM terlihat bentuk partikel yang lonjong dengan ukuran partikel 0,752 – 1,764 μm . Kromatogram hasil KLT menunjukkan hasil R_f yang baik, yaitu R_f A = 0,66; R_f B = 0,61; R_f C = 0,60; R_f D = 0,60; R_f E = 0,65; dan R_f F = 0,71.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih pada Prof. Dr. Sri Atun selaku Pembimbing Utama.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agung Endro Nugroho . (2010) . *Prinsip Aksi dan Nasib Obat dalam Tubuh*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.
- [2] Sri Atun dan Retno Arianingrum. (2015). Synthesis Nanoparticles of Chloroform Fraction from *Kaempferia rotunda* Rhizome Loaded Chitosan and Biological Activity as an Antioxidant. *International Journal of Drug Delivery Technology* (5(4)). Hlmn. 138-142.
- [3] Ronny Martien, Adhyatmika, Iramie D. K. Irianto, Verda Farida, dan Dian Purwita Sari. (2012). Perkembangan Teknologi Nanopartikel sebagai Sistem Penghantaran Obat. *Majalah Farmaseutik* (Vo;8, No. 1). Hlmn 133-144.
- [4] Raditya Iswanda , Effionora Anwar, dan Mahdi Jufri. (2013). Formulasi Nanopartikel Veramil Hidroklorida dari Kitosan dan Natrium Tripolofosfat dengan Metode Gelasi Ionik. *Jurnal Farmasi Indonesia* (vol.6 No.4). hlmn 201-210.
- [5] Pupuh Findia U dan Sari Edi C. (2014). Enkapsulasi Pirazinamid Menggunakan Alginat dan Kitosan. *Journal of Chemistry* (Vol.3, Nomor 3).

