



Jenis-Jenis dan Ukuran Nanopartikel Dalam Sistem Penghantaran Obat Yang Baik : Literature Review Article

Iin Lidia Putana Mursal¹, Anita Fajriyani², Icha Nurfirzatulloh³,
Mutiara Insani⁴, Rifka Adya Shafira⁵

^{1,2,3,4,5,6} Universitas Buana Perjuangan Karawang

Abstract

Received: 26 Juli 2023
Revised: 02 Agustus 2023
Accepted: 07 Agustus 2023

Nanoteknologi merupakan salah satu teknologi yang melibatkan molekul dengan ukuran kurang dari 1000 nanometer. Tujuan dalam pembuatan Literature Review Article ini yaitu untuk mengetahui jenis-jenis nanopartikel sebagai pembawa dalam sistem penghantaran obat yang digunakan termasuk ke dalam Novel Drug Delivery System (NDDS). Adapun hasil yang didapat dari jenis-jenis dan ukurannya yaitu liposom, fitosom, etosom, dan mendapatkan hasil zeta potensial yang baik.

Kata Kunci:

Nanoteknologi, Nanopartikel, Penghantaran Obat

(*) Corresponding Author: iin.lidia@ubpkarawang.ac.id

How to Cite: XXXXXX. (2018). XXXX. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, XX (x): x-xx.

PENDAHULUAN

Nanoteknologi adalah teknologi yang menggunakan molekul berukuran kurang dari 1000 nanometer (Fitri, Kiromah and Widiastuti, 2020). Nanopartikel adalah salah satu hasil dari nanoteknologi baru yang berkembang pesat. Nanoteknologi ini banyak digunakan dalam industri (nanokomposit, nanotube), kedokteran (obat-obatan) dan industri makanan (produksi nano-vitamin A) (Hasan *et al.*, 2012)

Penghantaran nanopartikel digambarkan sebagai formulasi partikel terdispersi dalam seperseribu nanometer atau mikron. Nanopartikel memiliki keunggulan antara lain yaitu dapat menembus ruang antar sel yang hanya seukuran partikel koloid, ia memiliki kemampuan lebih besar untuk menembus dinding sel melalui difusi dan opsonisasi, dan dapat secara fleksibel dikombinasikan dengan beberapa teknologi lain untuk membuka peluang baru yang lebih luas. Peluang pengembangan untuk berbagai kebutuhan dan tujuan. Keuntungan lain dari nanopartikel adalah peningkatan afinitas sistem karena jumlah permukaan kontak yang sama (Martien *et al.*, 2012).

Salah satu cara untuk mengatasi masalah kelarutan dan bioavailabilitas adalah dengan memanfaatkan perkembangan teknologi farmasi yaitu new drug delivery system (NDDS). NDDS terdiri dari berbagai sistem pembawa yaitu nanovesikel (liposom, fitosom, etosom, dan transfersom), partikel nano, mikrosfer, mikro/nanoemulsi, misel, atau dengan memodifikasi kelarutan flavonoid itu sendiri, misalnya dengan eksperimen co-former (Romadon & Mun'im., 2015).

Pembawa-pembawa tersebut di atas dapat dikelompokkan menjadi beberapa golongan, yaitu (Ting, *et al.*, 2014):

- a) Sistem pembawa berbahan dasar fosfolipid, seperti liposom, etosom, transfersom dan fitosom.

- b) Sistem pembawa berbahan dasar lemak, seperti mikro/nanoemulsi dan solid lipid nanoparticle (SLN).
- c) Sistem pembawa berbasis surfaktan, seperti misel.
- d) Sistem pembawa berbasis polimer, seperti nanopartikel kitosan atau dendrimer.

Nanopartikel dapat diproduksi dengan menggunakan metode yang berbeda. Sampai saat ini, enam metode yang umum digunakan untuk membuat nanopartikel yaitu metode penguapan pelarut, emulsifikasi spontan atau metode dispersi pelarut, metode garam/emulsifikasi-difusi, teknik cairan superkritis, metode polimerisasi dan polimer hidrofilik (Tahir, Sartini and Lidjaja, 2016)

METODE

Pada penelitian ini menggunakan metode LRA atau Literature Review Article dengan tujuan untuk mengetahui jenis-jenis dan ukuran partikel dalam sistem penghantaran obat. Pencarian literature dilakukan melalui sumber data elektronik yaitu ScienceDirect, google scholar dan Pubmed yang dipublikasikan 10 tahun kebelakang menggunakan kata kunci nanoteknologi, nanopartikel, dan penghantaran obat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

No	Judul jurnal	Hasil	Referensi
1.	Kajian Pustaka Kristal Cair (Cubosome) Sebagai Sistem Penghantaran Obat Nanopartikel	Cubosomes dapat meningkatkan nilai zeta potensial. Cubosomes lebih menguntungkan dibandingkan liposome karena memiliki kompartemen lipid yang lebih besar sehingga dapat menghantarkan molekul lipofilik yang lebih banyak.	(Putranti, Winantari and Krisnadewi, 2022)
2.	Formulasi dan Karakterisasi Nanopartikel Kitosan Ekstrak Sari Buah Juwet (<i>Syzygium cumini</i>) menggunakan metode Gelasi Ionik	Nano Sari Buah Juwet yang terbentuk memiliki ukuran partikel dalam rentang nanometer, memiliki stabilitas yang baik berdasarkan nilai zeta potensial, namun memiliki nilai EE yang rendah. Nilai zeta potensial yang didapat yaitu $34,9 \pm 1,2$ mV	(Lestari <i>et al.</i> , 2020)
3.	Pemanfaatan Nanoteknologi dalam Sistem Penghantaran Obat Baru untuk Produk Bahan Alam	Liposom seperti NDDS dapat diperbaiki aktivitas terapeutik dan keamanan obat, terutama dengan mengantarkan obat ke tempat kerja dan mempertahankan kadar obat pada konsentrasi terapeutik	(Ramadon and Mun'im, 2015)

		<p>untuk waktu yang lama. Keuntungan utama menggunakan liposom adalah:</p> <ol style="list-style-type: none"> Dapat meningkatkan kelarutan Biokompatibilitas tinggi Mudah disiapkan Karena fleksibilitasnya, dapat digunakan sebagai pembawa obat hidrofilik, amfifilik atau lipofilik Kemudahan memodulasi sifat farmakokinetiknya hanya dengan mengubah komposisi bilayer Dapat digunakan dalam sistem pengiriman yang ditargetkan. 	
4.	Uji Sifat Fisik, Sun Protecting Factor, dan In Vivo ZnO Terdispersi dalam Sediaan Nanoemulgel	Hasil nilai potensial zeta dari formula optimal SNEDDS yaitu -28,5 mV	(Ermawati, Yugatama and Wulandari, 2020)
5.	Preparasi fitosom ekstrak etanol kulit buah kakao (<i>Theobroma cacao l.</i>) Menggunakan variasi konsentrasi fosfatidilkolin	184,99 nm dan 199,97 nm pada perbandingan fosfatidilkolin dan ekstrak kakao 0,5 : 1 (g) dan 0,75 : 1 (g). Hasil ukuran nanopartikel ini termasuk dalam partikel halus	(Tahir, Sartini and Lidjaja, 2016)
6.	Formulasi Nanopartikel Ekstrak Bawang Dayak (<i>Eleutherine americana</i> (Aubl) Merr) Dengan Variasi Konsentrasi	Rumus yang diperoleh menunjukkan bahwa ukuran partikel nanopartikel ekstrak bawang dayak F1, F2 dan F3 berturut-turut adalah 256,30 nm, 376,28 nm dan 419,18 nm. Secara umum, tiga hasil terus jatuh dalam kisaran	(Pakki <i>et al.</i> , 2016)

	Kitosantripolifosfat (Tpp)	ukuran nanopartikel, yaitu 10-1000 nm.	
7.	Pengembangan Formula Solid Lipid Nanoparticles (SLN) Hidrokortison Asetat	<i>Partikel nano lipid padat (SLN) adalah asistem pembawa partikel yang terdiri dari lemak padat yang terdispersi dalam media berair dengan adanya surfaktan sebagai pengemulsi dengan ukuran partikel rata-rata 50-1000n (Vaghasiya H., 2013). Hydrocortisone acetate SLN GMS Cutina 4% -6i;½n Pluracare 3% formulasi menghasilkan ukuran partikel 806 nm - 124,67 nm - 958 nm - 91,28 nm, nilai PI 0,874 - 0,07 - 0,943 - 0,943 - EEp. 12,5% menjadi 83,3%.</i>	(Jafar, Agustin and Puryani, 2019)
8.	Etosom sebagai Penghantar Obat Herbal Hidrofilik	Sifat etosom yang elastis memudahkan etosom untuk masuk diantara celah sel dalam lapisan kulit dan berpenetrasi.	(Azzahra and Musfiroh, 2018)
9.	Optimasi Formula Self-Nanoemulsifying Drug Delivery System (SNEDDS) Etil-pmetoksisinamat (EPMS)	SNEDDS, transmisi 95,43%, waktu emulsifikasi dalam Aquadest 8,33 menit, ukuran partikel 30,16 nm, potensial zeta -61,03 mV, indeks polidispersitas 0,160 dan preparasi stabil. Mefenamat Acid Self-Nanoemulsifying Drug Delivery System "SNEDDS" menggunakan VCO dengan kombinasi surfaktan Tween dan Span	(Choironi <i>et al.</i> , 2022)
10.	Formulasi Self-Nanoemulsifying Drug Delivery System (SNEDDS) Asam Mefenamat menggunakan VCO dengan Kombinasi	Ukuran partikel 153,5 nm dan nilai potensial zeta 8,2 mV, menghasilkan nanoemulsi yang stabil selama pengamatan 4 jam dalam medium aquadest, AGF dan AIF pada suhu 25°C dan 37°C.	(Sahumena, Suryani, and Rahmadani, 2019)

	Surfaktan Tween dan Span		
--	--------------------------	--	--

KESIMPULAN

Salah satu cara untuk mengatasi permasalahan kelarutan dan bioavailabilitas adalah dengan memanfaatkan perkembangan teknologi farmasi yaitu *Novel Drug Delivery System* (NDDS). Jenis-jenis nanopartikel yang didapatkan pada *study literature review* artikel ini yaitu liposom, fitosom, etosom, dan mendapatkan nilai hasil zeta potensial yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Azzahra, L. and Musfiroh, I. (2018) 'Etosom sebagai Penghantar Obat Herbal Hidrofilik', *Majalah Farmasetika*, 3(4), p. 85. Available at: <https://doi.org/10.24198/farmasetika.v3i4.23483>.
- Choironi, NA., Pudyastuti, B., Gumelar, G., Fareza, MS., Wijaya, TH., and Setyono, J.(2022). Optimasi Formula Self-Nanoemulsifying Drug Delivery System (SNEDDS) Etil-pmetoksisinamat (EPMS). *Alchemy Jurnal Penelitian Kimia*, 18(2), pp. 205-213
- Ermawati, D.E., Yugatama, A. and Wulandari, W. (2020) 'Uji Sifat Fisik, Sun Protecting Factor, dan In Vivo ZnO Terdispersi dalam Sediaan Nanoemulgel', *JPSCR: Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 5(1), p. 49. Available at: <https://doi.org/10.20961/jpscr.v5i1.31660>.
- Fitri, D., Kiromah, N.Z.W. and Widiastuti, T.C. (2020) 'Formulasi Dan Karakterisasi Nanopartikel Ekstrak Etanol Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) Pada Berbagai Variasi Komposisi Kitosan Dengan Metode Gelasi Ionik', *JPSCR: Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 5(1), p. 61. Available at: <https://doi.org/10.20961/jpscr.v5i1.39269>.
- Hasan, Z. *et al.* (2012) 'Penerapan teknologi nanopartikel untuk sediaan obat (antibiotik berbasis bahan alam, Propolis trigona spp)', *Chemistry Progress*, 5(1), pp. 1–6.
- Jafar, G., Agustin, E. and Puryani, D. (2019) 'Pengembangan Formula Solid Lipid Nanoparticles (SLN) Hidrokortison Asetat', *Jurnal Pharmascience*, 6(1), p. 83. Available at: <https://doi.org/10.20527/jps.v6i1.6080>.
- Lestari, D.F. *et al.* (2020) 'Formulasi dan Karakterisasi Nanopartikel Kitosan Ekstrak Sari Buah Juwet (*Syzygium cumini*) menggunakan metode Gelasi Ionik', *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 3(5), pp. 742–749.
- Martien, R. *et al.* (2012) 'Perkembangan Teknologi Nanopartikel Sebagai Sistem Penghantaran Obat', *Majalah Farmaseutik*, 8(1), pp. 133–144.
- Pakki, E. *et al.* (2016) 'Formulasi nanopartikel ekstrak bawang dayak (*Eleutherine americana* (Aubl) Merr) Dengan Variasi Konsentrasi Kitosan-Tripolifosfat (TPP)', *Journal Of Tropical Pharmacy And Chemistry*, 3(4), pp. 251–263. Available at: <https://doi.org/10.25026/jtpc.v3i4.113>.
- Putranti, A.R., Winantari, A.N. and Krisnadewi, N.M. (2022) 'Kajian Pustaka Kristal Cair (Cubosome) Sebagai Sistem Penghantaran Obat Nanopartikel', *MEDFARM: Jurnal Farmasi dan Kesehatan*, 11(1), pp. 101–114.

- Ramadon, D. and Mun'im, A. (2015) 'Pemanfaatan Nanoteknologi dalam Sistem Pengantaran Obat Baru untuk Produk Bahan Alam', *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 14(2), pp. 118–127.
- Sahumena, MH., Suryani, and Rahmadani, N. (2019). Formulasi Self-Nanoemulsifying Drug Delivery System (SNEDDS) Asam Mefenamat menggunakan VCO dengan Kombinasi Surfaktan Tween dan Span. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 1(2), pp. 37-46
- Tahir, K., Sartini, S. and Lidjaja, A. (2016) 'Preparasi fitosom ekstrak etanol kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L) menggunakan variasi konsentrasi fosfatidilkolin', *JF FIK UIninam*, 4(4), pp. 159–164.