

NANOPARTIKEL

RIMA ZONA KHARISMA, S.E., S.Si., M.T.

Nanopartikel merupakan partikel yang kecil dengan manfaat yang besar di bidang kesehatan

Pengertian Nanopartikel

Nanopartikel adalah partikel yang berukuran antara 1 dan 100 nanometer.

Nanopartikel dalam bidang farmasi memiliki 2 pengertian yaitu senyawa obat yang melalui suatu cara tertentu dibuat berukuran nanometer disebut nanokristal, sedangkan senyawa obat dienkapsulasi dalam suatu sistem pembawa tertentu berukuran nanometer disebut nanocarrier.

Nanoteknologi adalah manipulasi materi pada skala atomik dan skala molekular.

Pengertian Nanopartikel

Dalam nanoteknologi, suatu partikel didefinisikan sebagai objek kecil sebagai satu kesatuan terhadap sifat dan transportasinya.

Partikel lebih jauh diklasifikasikan menurut diameternya. Partikel sangat halus serupa dengan nanopartikel dan berukuran antara 1 dan 100 nanometer, partikel halus berukuran antara 100 dan 2500 nanometer dan partikel kasar berukuran antara 2500 dan 10000 nanometer.

Pengertian Nanopartikel

Penelitian ilmiah tentang nanopartikel sangat intensif karena memiliki banyak aplikasi potensial dalam kedokteran, fisika optika, dan elektronika.

Nanopartikel menjadi jembatan antara material ruah dan struktur atom atau molekul.

Suatu material ruah harus memiliki sifat fisik yang konstan terlepas dari ukurannya, tetapi pada skala nano sifat yang tergantung pada ukuran sering diamati.

Pengertian Nanopartikel

Nanopartikel semi padat dan lembut telah diproduksi.

Suatu prototipe nanopartikel yang bersifat semi padat merupakan liposom.

Berbagai jenis nanopartikel liposom saat ini digunakan secara klinis sebagai sistem pengiriman untuk obat antikanker dan vaksin.

Pengertian Nanopartikel

Teknologi nanopartikel saat ini telah menjadi tren baru dalam pengembangan sistem penghantaran obat.

Partikel atau globul pada skala nanometer memiliki sifat fisik yang khas dibandingkan dengan partikel pada ukuran yang lebih besar terutama dalam meningkatkan kualitas penghantaran senyawa obat.

Kelebihan dari teknologi nanopartikel adalah keterbukaannya untuk dikombinasikan dengan teknologi lain sehingga membuka peluang untuk dihasilkan sistem penghantaran yang lebih sempurna.

Teknologi Nano (*Nanotechnology*)

Prinsip dasar dari teknologi nano adalah pemanfaatan struktur-struktur berskala nano yaitu material berukuran 1-100 nm menjadi ukuran yang sangat kecil.

Pengertian Nanopartikel

Bahan nano merupakan jembatan antara atom atau molekul dan bahan berukuran mikrometer (transistor pada chip komputer).

Gen atau DNA merupakan bahan nano yang alami dengan lebar pita gen sebesar 2 nm.

Fullerene dan *carbon nanotube* termasuk bahan nano sintesis karena ukuran diameternya berukuran nano. Partikel-partikel pasir silika dan baja dapat dibuat juga menjadi bahan nano silika dan nano baja.

Pengertian Nanopartikel

1. Nanopartikel dapat mencapai target jaringan beberapa obat (antibiotik, sitostatik, peptida, dan protein).
2. Nanopartikel dapat melindungi obat terhadap degradasi kimia dan enzimatik serta menurunkan efek samping beberapa obat.
3. Nanopartikel dapat menunjukkan sifat adhesi yang kuat karena meningkatnya daerah kontak untuk gaya Van der Waals. Jumlah molekul yang ada pada permukaan partikel meningkat seiring menurunnya ukuran partikel.

Sejarah Nanopartikel

Pada tahun 2008, *Project on Emerging Nanotechnologies* memperkirakan ada sekitar 800 produk nanoteknologi yang tersedia secara umum dengan 1 produk baru muncul tiap 3-4 minggu.

Sebagian besar aplikasi terbatas pada penggunaan nanomaterial pasif generasi pertama diantaranya titanium dioksida pada tabir surya, kosmetik, produk makanan, pakaian, disinfektan, peralatan rumah tangga, kosmetik, cat, pernis furnitur, dan serium oksida sebagai katalis bahan bakar.

Pengembangan nanoteknologi di Indonesia menuju tahap komersialisasi produk nanomaterial berbasis kegiatan riset. Nanoteknologi memungkinkan peralatan medis yang ada saat ini menjadi lebih murah dan mudah digunakan.

Manfaat Nanopartikel

Banyak diminati oleh negara-negara di dunia karena manfaatnya yang nyata bagi kehidupan.

Rekayasa partikel, atom atau material dalam suatu benda. Saat ini mampu dikembangkan untuk berbagai kepentingan yaitu mulai dari energi yang ramah lingkungan, kesehatan, pangan, teknologi informasi, komunikasi, transportasi hingga pertahanan dan keamanan.

Indonesia memiliki prospek yang cukup menjanjikan mengingat banyak memiliki bahan dasar teknologi nano, khususnya katalisis yaitu teknologi nano katalisis. Bahan dasar yang digunakan untuk teknologi nano katalisis berasal dari mineral dan logam.

Tujuan Formulasi Nanopartikel

Tujuan utama dalam mendisain nanopartikel sebagai sistem penghantaran obat adalah untuk mengontrol ukuran partikel, sifat permukaan, dan pelepasan zat aktif untuk memperoleh aksi spesifik obat secara farmakologis pada dosis regimennya.

Keuntungan dalam nanopartikel sebagai sistem penghantaran obat

1. Ukuran partikel dan karakteristik permukaan nanopartikel dapat dimanipulasi dengan mudah untuk memperoleh targeting obat baik aktif maupun pasif setelah pemberian parenteral.
2. Nanopartikel mengontrol dan melepaskan obat secara perlahan-lahan selama distribusi dan memodifikasi distribusi obat pada organ loka aksi dan memperlambat klirens obat sehingga terapi obat dan meminimalkan efek samping.
3. Pelepasan terkendali dan karakteristik degradasi partikel dapat dimodulasi dengan pemilihan matrix konstituen.
4. Targeting pada lokasi spesifik dapat diperoleh dengan melekatkan ligand pada permukaan partikel atau dengan menggunakan *magnetic guidance*.
5. Sistem dapat digunakan pada berbagai rute pemberian termasuk oral, nasal, parenteral, dan intraokular.

Referensi

Jackie Y. Ying. 2001. *Nanostructured Materials*. Academic Press.

Salata. 2004. *Applications of Nanoparticles in Biology and Medicine*. *Journal of Nanobiotechnology* 2 (1): 3.

Taylor, *et al.* 2013. *Small Particles, Big Impacts : A Review of The Diverse Applications of Nanofluids*. *Journal of Applied Physics* 113.

Terima Kasih