

NANOTEKNOLOGI

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

BIDANG KESEHATAN

- Terobosan nanoteknologi dalam bidang kosmetika dan obat-obatan mampu menciptakan bahan kosmetika dan obat-obatan dengan efektivitas yang jauh lebih baik.
- Sebagai contoh adalah penggunaan liposom dalam formula obat dan kosmetika.
- Liposom adalah vesikel berbentuk spheris dengan membran yang terbuat dari dua lapis fosfolipid (*phospholipid bilayer*), yang digunakan untuk menghantarkan obat atau materi genetik ke dalam sel. Liposom dapat dibuat dari fosfolipid alamiah dengan rantai lipid campuran ataupun komponen protein lainnya.
- Bagian *phospholipid bilayer* dari liposom dapat menyatu dengan *bilayer* yang lain seperti membran sel, sehingga kandungan dari liposom dapat dihantarkan ke dalam sel. Dengan membuat liposom dalam formula obat atau kosmetika, akhirnya bahan yang tidak bisa melewati membran sel menjadi dapat lewat.

BIDANG KESEHATAN

- Manfaat sistem penghantaran zat aktif kosmetika dengan menggunakan liposom berukuran 90 nm adalah :
 1. Mampu menghantarkan zat aktif sampai lapisan bawah kulit.
 2. Mampu menghantarkan zat aktif lebih cepat, sehingga didapatkan *recovery* yang lebih cepat pula.

BIDANG KESEHATAN

- Dalam bidang kesehatan, melalui nanoteknologi dapat diciptakan "mesin nano" yang disuntikan ke dalam tubuh guna memperbaiki jaringan atau organ tubuh yang rusak. Penderita hipertensi, misalnya, kini tak perlu lagi disuntik atau mengonsumsi obat, cukup hanya disemprot saja ke bagian tubuh tertentu.
- Nanoteknologi mencakup pengembangan teknologi dalam skala nanometer, biasanya 0,1 sampai 100 nm (satu nanometer sama dengan seperseribu mikrometer atau sepersenjuta milimeter).
- Untuk industri logam, dapat diciptakan sebuah materi logam alternatif yang murah, ringan dan efisien, yang dapat menekan biaya produksi kendaraan, mesin dan lainnya.
- Nanoteknologi telah dapat merekayasa obat hingga dapat mencapai sasaran dengan dosis yang tepat, termasuk peluang untuk mengatasi penyakit-penyakit berat seperti tumor, kanker, dan HIV.

BIDANG INDUSTRI

- Aplikasi nanoteknologi dalam industri sangat luas. Dengan nanoteknologi, kita bisa membuat pesawat ruang angkasa dari bahan komposit yang sangat ringan tetapi memiliki kekuatan seperti baja.
- Kita juga bisa memproduksi mobil yang beratnya hanya 50 kilogram. Industri fashion pun tidak ketinggalan. Mantel hangat yang sangat tipis dan ringan bisa menjadi tren di masa mendatang dengan bantuan nanoteknologi.
- Berbagai terobosan dapat dilakukan dengan nanoteknologi untuk menggantikan bahan baku industri yang kian langka. Jepang, misalnya, pada 1997 membuat proyek ultra baja untuk mengembangkan teknologi konservasi baja. Baja super ini dilaporkan memiliki kekuatan dua kali lipat dari baja biasa, sehingga pemakaiannya dapat lebih efisien.
- Hal ini dapat menjadi solusi bagi krisis baja yang melanda dunia beberapa bulan terakhir akibat melonjak tajamnya permintaan baja dari Cina.
- Diperkirakan tahun 2010, produk-produk industri dalam skala apa pun akan menggunakan material hasil rekayasa nanoteknologi. Tidak heran kalau Bill Clinton-saat menjabat Presiden AS-sejak 1993 telah menginstruksikan kepada *National Science and Technology Council* (NSTC) untuk meriset bidang nanoteknologi ini.

BIDANG INDUSTRI

- Perkembangan pesat ini akan mengubah wajah teknologi pada umumnya karena nanoteknologi merambah semua bidang ilmu. Tidak hanya bidang rekayasa material seperti komposit, polimer, keramik, supermagnet.
- Bidang-bidang seperti biologi (terutama genetika dan biologi molekul lainnya), kimia bahan dan rekayasa akan turut maju pesat.
- Misalnya, manusia akan mengecat mobil dengan cat nanopartikel yang mampu memantulkan panas sehingga kendaraan tetap sejuk walau diparkir di panas terik matahari.
- Kawat tembaga akan sangat jarang digunakan (terutama dalam *hardware computer*) karena digantikan dengan konduktor nanokarbon yang lebih tinggi konduktivitasnya.

BIDANG LUAR ANGKASA

- Nanoteknologi juga sudah berhasil menyodorkan suatu material hebat yang sangat ringan, tetapi kekuatannya 100 kali lebih kuat dari baja. Material hebat ini diberi nama *Carbon Nano-Tube* (CNT). Material ini hanya tersusun dari atom karbon (C), seperti grafit dan berlian.

BIDANG LUAR ANGKASA

- Kuat tetapi sangat ringan sehingga menara dapat dibuat lebih tinggi dan kabel dapat dibuat lebih panjang dan kuat tanpa takut jatuh/robok karena beratnya sendiri.
- Hal berikut yang sangat dibutuhkan adalah sesuatu yang cukup berat yang mengorbit mengelilingi bumi. Asteroid dapat dimanfaatkan untuk tujuan ini.
- Asteroid ini berfungsi sebagai beban yang menstabilkan kabel serta satelit geostasioner yang sedang mengorbit itu.
- Tanpa beban penstabil (*counterweight*), kabel dan satelit bisa jatuh menimpa bumi karena tertarik gravitasi, walaupun bahan konstruksinya merupakan material yang sangat ringan.

BIDANG LUAR ANGKASA

- Asteroid nantinya dihubungkan dengan satelit menggunakan kabel yang sama.
- Asteroid ini dapat diarahkan supaya mengorbit pada ketinggian tertentu mengelilingi bumi dengan cara menembaknya dengan rudal.
- Tabrakan dengan rudal tersebut dapat menggeser posisi asteroid sehingga berada pada jangkauan gravitasi bumi.
- Dengan demikian asteroid akan terus mengorbit mengelilingi bumi pada ketinggian yang sama.
- Rencana konstruksi bangunan dan lintasan/kabelnya tampaknya sudah cukup baik. Lalu bagaimana dengan 'lift'-nya sendiri? Yang pasti bentuknya tidak sama dengan lift yang biasa kita lihat di gedung-gedung bertingkat.
- Lift ke luar angkasa ini berupa sebuah pesawat luar angkasa yang akan membawa penumpang dari bumi menuju satelit yang sedang mengorbit. Pesawat ini berbeda dengan pesawat luar angkasa yang saat ini digunakan para astronot untuk menjalankan misi-misi.

BIDANG TEKNOLOGI TAHAN GEMPA

- Nanoteknologi jadikan beton kokoh dan tahan gempa.
- Konstruksi bangunan menjadi dua kali lebih kokoh, tahan gempa, kedap air laut dengan ditemukannya bahan konstruksi nanosilika, suatu jenis mineral yang melimpah ruah di Indonesia dan diolah melalui teknologi nano.
- Dengan mencampur beton dengan 10 persen bahan *nano-silica*, kekuatan bertambah menjadi dua kali lipatnya.

BIDANG TEKNOLOGI INFORMASI

- Dunia informatika dan komputer/elektronik bisa menikmati adanya kuantum yang mampu mengirimkan data dengan kecepatan sangat tinggi.
- Superkomputer di masa depan tersusun dari chip yang sangat mungil, tetapi mampu menyimpan data jutaan kali lebih banyak dari komputer yang kita gunakan saat ini.
- Begitu kecilnya superkomputer itu, kita mungkin hanya bisa melihatnya dengan menggunakan mikroskop cahaya/elektron.
- Peran teknologi nano dalam pengembangan teknologi informasi (IT, information technology), sudah tidak diragukan lagi.
- Bertambahnya kecepatan komputer dari waktu ke waktu, meningkatnya kapasitas hardisk dan memori, semakin kecil dan bertambahnya fungsi telepon genggam, adalah contoh-contoh kongkrit produk teknologi nano di bidang IT.

BIDANG TEKNOLOGI INFORMASI

- Gambaran mudahnya, bila ukuran satu buah transistor bisa dibuat lebih kecil maka kepadatan jumlah transistor pada ukuran chip yang sama secara otomatis akan menjadi lebih besar.
- Dalam pembuatan LSI (*Large Scale Integrated*) sedapat mungkin jumlah transistor dalam satu chip bisa diperbanyak.
- Sebagai contoh, tahun 2005, INTEL berhasil meluncurkan 70 Megabit SRAM (*Static Random Access Memory*) yang dibuat dengan teknologi nano proses tipe 65 nanometer (nm).
- Pada produk baru ini, di dalam satu chip berisi lebih dari 500 juta buah transistor, dimana lebih maju dibanding teknologi processor tipe 90 nm yang dalam satu chipnya berisi kurang lebih 200 juta transistor.
- Diperkirakan ke depannya, sejalan dengan terus majunya teknologi nano, ukuran transistor terus akan mengecil sesuai dengan hukum Moore dan processor tipe 45 nm akan masuk pasar tahun 2007, dan selanjutnya tahun 2009 akan processor 32 nm.

Referensi

M. Hosokawa *et al.* 2007. *Nanoparticle Technology Handbook*.

M. Abdullah *et al.* 2009. “*Review = Sintesis Nanomaterial, Nanosains, dan Nanoteknologi*”.

Terima Kasih....