

NANOFIBER

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

- Dalam beberapa tahun belakangan ini, teknologi bukanlah sesuatu hal yang baru dalam kehidupan masyarakat dunia.
- Bahkan, teknologi sudah menjadi hal yang sangat vital untuk kelangsungan hidup mereka.

- Perkembangan teknologi di berbagai bidang sangat memudahkan untuk melakukan berbagai hal dan memberikan banyak keuntungan.
- Hal inilah yang menyebabkan eksplorasi dan pengembangan di bidang teknologi sedang menjadi pusat perhatian dunia.

- Dalam periode pada tahun 2010 sampai 2020 akan terjadi percepatan luar biasa dalam penerapan nanoteknologi di dunia industri dan ini menandakan bahwa sekarang ini dunia sedang mengarah pada revolusi nanoteknologi.
- Negara-negara seperti Amerika Serikat, Jepang, Australia, Kanada dan negara-negara Eropa, serta beberapa negara Asia, seperti Singapura, Cina, dan Korea tengah giat-giatnya mengembangkan suatu cabang baru teknologi yang populer disebut Nanoteknologi.

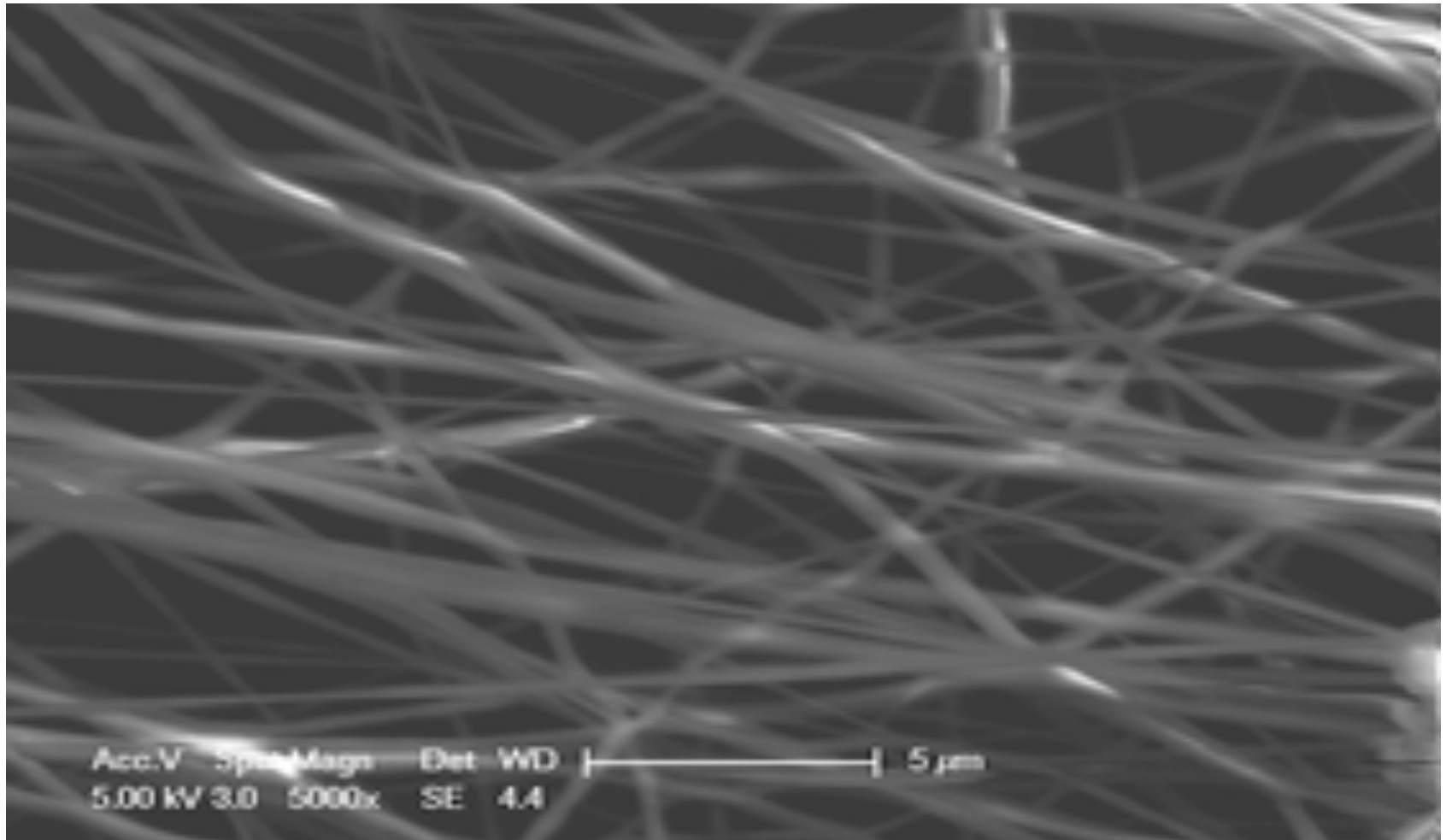
- Negara yang tidak menguasai nanoteknologi akan menjadi penonton atau paling tidak akan semakin jauh tertinggal dari negara lain.
- Nanoteknologi akan mempengaruhi industri baja, pelapisan dekorasi, industri polimer, industri kemasan, peralatan olah raga, tekstil, keramik, industri farmasi dan kedokteran, transportasi, industri air, elektronika dan kecantikan.

- Penguasaan nanoteknologi akan memungkinkan berbagai penemuan baru yang bukan sekadar memberikan nilai tambah terhadap suatu produk, bahkan menciptakan nilai bagi suatu produk.
- Salah satu bidang nanoteknologi yang sedang banyak dikembangkan adalah pembuatan nanofiber karena dapat digunakan dalam berbagai aplikasi seperti dalam bidang kedokteran, filtrasi, komposit, tekstil, isolasi, and pemanfaatan energi.

Nanofiber

- Secara umum, nanofiber didefinisikan sebagai sesuatu mempunyai diameter kurang dari 1 mikron.
- Karakteristik (sifat-sifat) nanofiber yang sangat istimewa sangat cocok untuk digunakan dalam berbagai rentang aplikasi yang sangat luas mulai dari bidang kesehatan sampai produk-produk konsumen dan industri-industri berteknologi tinggi seperti *aerospace*, kapasitor, transistor, sistem '*drug delivery*', *fuel cells*, dan teknologi informasi.

Hasil *Scanning Electron Microscopy* (SEM) Nanofiber



Nanofiber

- Pembuatan nanofiber dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu :

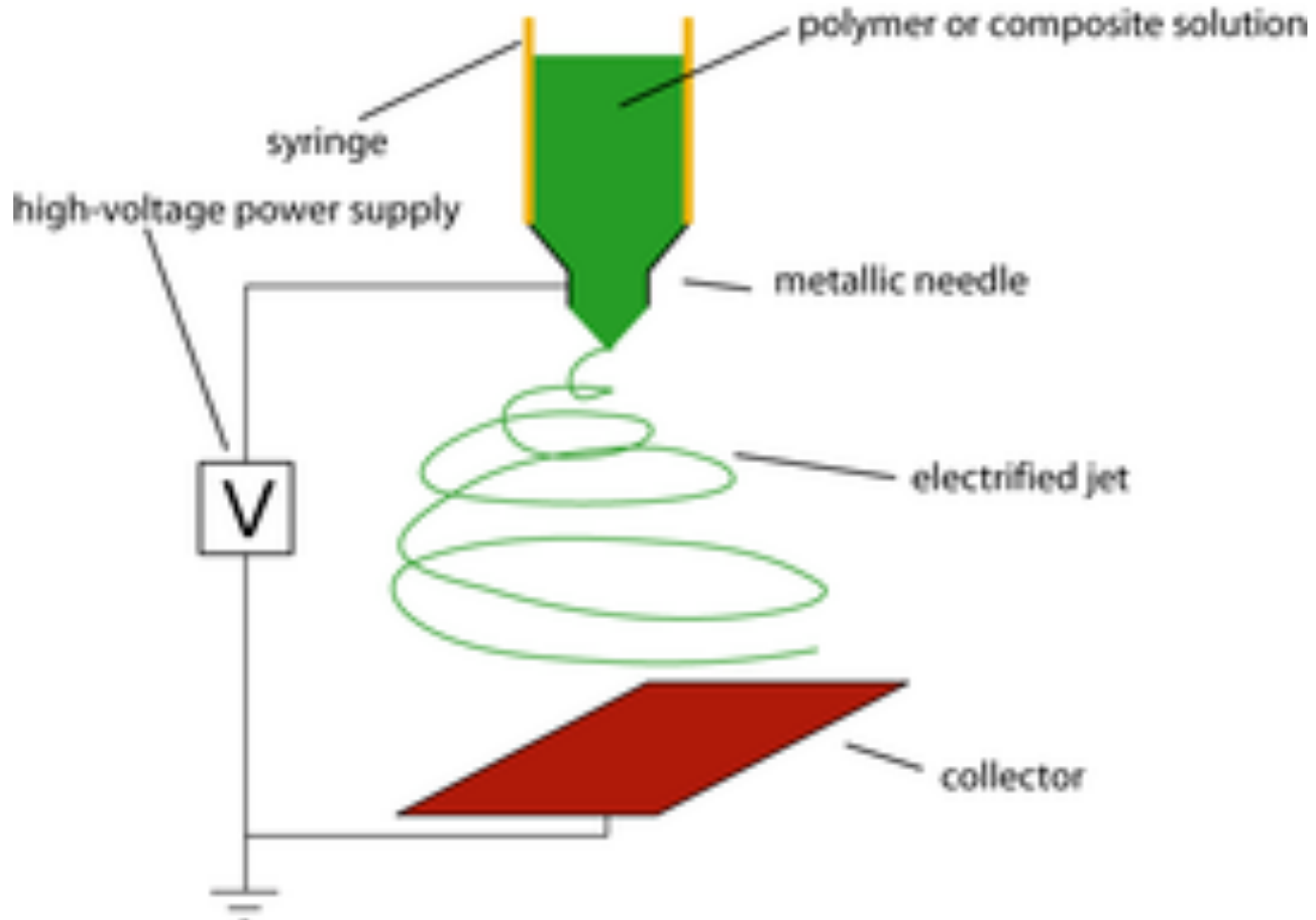
1. Electrospinning

2. Interfacial Polimerization

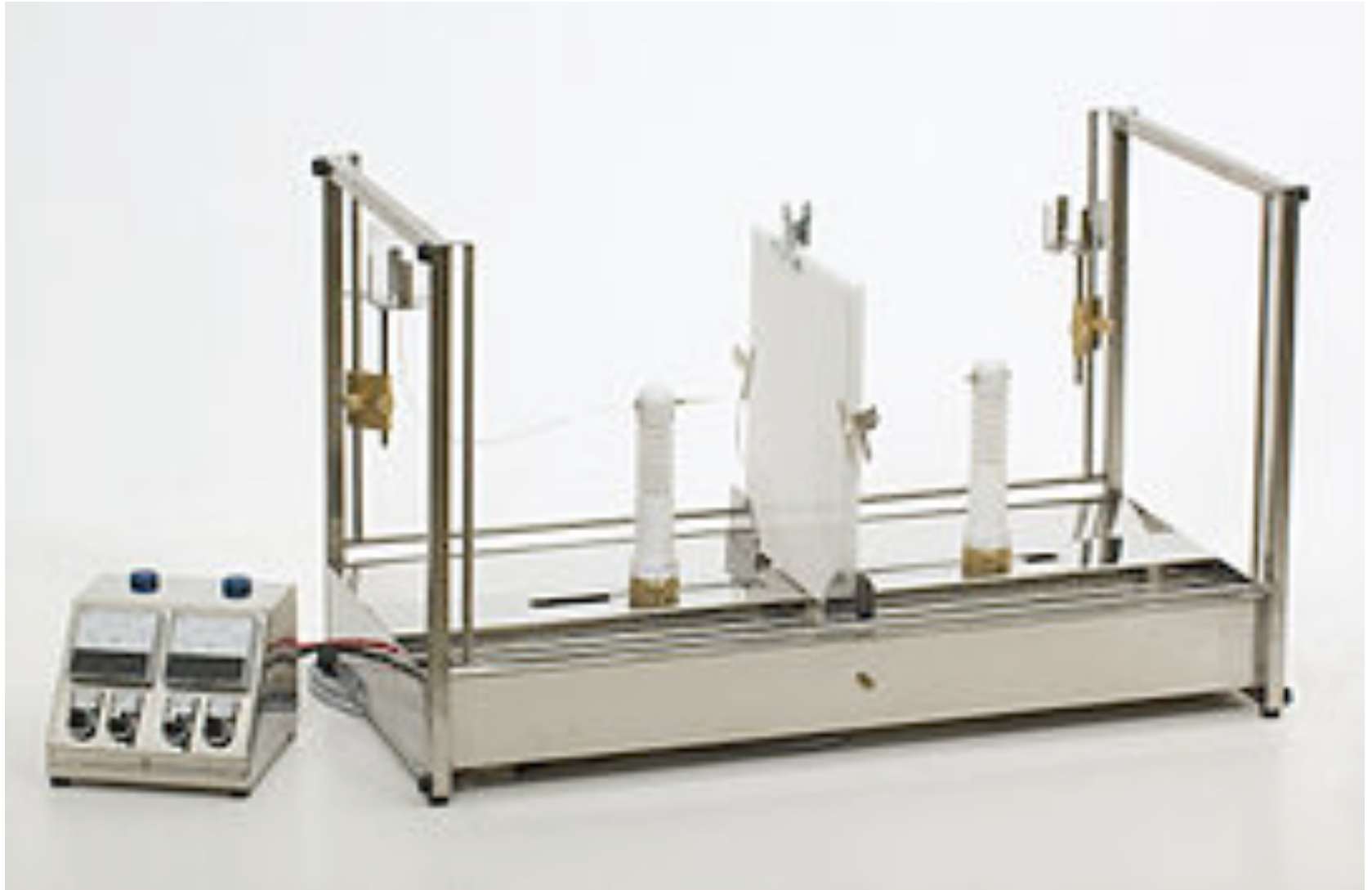
Electrospinning

- *Electrospinning* menggunakan sumber elektrik untuk membentuk suatu garis-garis halus (*fiber*) dalam ukuran nano atau mikro dari suatu cairan.
- Proses ini sangat menarik untuk membuat biomaterial polimer menjadi nanofiber.
- Teknik ini juga digunakan untuk mengontrol tingkat ketebalan dan komposisi nanofiber serta porositasnya dengan suatu cara yang relatif sederhana.
- Dalam proses elektrospinning, rentang ukuran fiber ini berkisar antara 50 nm-1000 nm, sedangkan untuk ukuran yang lebih besar dapat diperoleh dengan cara menghubungkan suatu tegangan dengan larutan polimer.

Skema Pembuatan Nanofiber dengan *Electrospinning*



Alat yang digunakan untuk *Electrospinning*



Beberapa Sistem Polimer-Solvent yang Biasa Digunakan dalam *Electrospinning*

POLYMER	SOLVENTS
Nylon 6 and nylon 66	Formic Acid
Polyacrylonitrile	Dimethyl formaldehyde
PET	Trifluoroaceticacid/Dimethyl chloride
PVA	Water
Polystyrene	DMF/Toluene
Nylon-6-co-polyamide	Formic acid
Polybenzimidazole	Dimethyl acetamide
Polyamide	Sulfuric acid
Polyimides	Phenol

Interfacial Polimerization

- Polimerisasi terbentuk pada lapisan antarmuka (*interface*) antara fase organik dengan fase cair yang mengandung oksidan.
- Saat kedua larutan bercampur, kedua larutan terpisah karena perbedaan fase, fase organik di bagian atas dan fase cair di bagian bawah.
- Sesaat setelah pencampuran, dengan cepat berlangsung polimerisasi pada batas kedua fase larutan dan kemudian berdifusi ke bagian bawah (fase air).

Nanofiber

- Teknologi nanopartikel adalah teknologi pembuatan dan penggunaan materi atau alat pada ukuran sangat kecil.
- Materi atau alat ini berukuran antara (1 – 100) nanometer.
- Dengan menyusun ulang atau merekayasa struktur material di level nanometer, maka akan diperoleh suatu bahan yang memiliki sifat istimewa jauh mengungguli material yang lain.

Nanofiber

- Salah satu aplikasi nanoteknologi yang sedang berkembang adalah nanofiber, yaitu sesuatu material yang berbentuk seperti benang atau serat yang mempunyai diameter kurang dari 1 mikron.
- Aplikasi nanofiber antara lain digunakan sebagai media nanofiltrasi, bahan pembuatan pakaian nonwoven pada industri tekstil, dan sebagai *drug delivery* pada bidang kedokteran.

Referensi

Maddu, A., Wahyudi, S. T., dan Kurniati, M. 2008.
Sintesis dan Karakterisasi Nanoserat Polianilin.
Jurnal Nanosains & Nanoteknologi Vol. 1 No.2,
Juli 2008.

Terima Kasih....