

N A N O TEKNOLOGI

NANOTEKNOLOGI



**Kampus
Merdeka**
INDONESIA JAYA

SATRIO KUNTOLAKSONO, PH.D

satrio.k@iti.ac.id

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK KIMIA
INSTITUT TEKNOLOGI INDONESIA**



CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN (CPL)

CPL1 (S2) Memiliki moral, etika, dan kepribadian yang baik di dalam menyelesaikan tugasnya.

CPL 2 (P2) Menguasai prinsip dan metode rekayasa kimia, prinsip ekonomi, dan proses ekologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah rekayasa Kimia.

CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN (CPL)



CPL 3 (KU2) Mampu memahami kebutuhan pembelajaran sepanjang hayat melalui proses evaluasi diri, mengelola pembelajaran diri sendiri, dan secara efektif mengkomunikasikan informasi dan ide dalam berbagai bentuk media kepada masyarakat tentang rekayasa kimia.

CPL 4 (KK1) Mampu mengidentifikasi dan merumuskan masalah pada penerapan ilmu kimia, melakukan studi untuk mendesain suatu sistem atau proses untuk menyelesaikan masalah berdasarkan prinsip aplikasi kimia (perubahan bahan baku menjadi produk yang mempunyai nilai tambah melalui proses fisika, kimia, dan biologi secara aman, ramah lingkungan, dan ekonomis) dengan memanfaatkan metode, teknik, dan instrument rekayasa modern, serta menganalisis dan mengevaluasi hasilnya dalam batasan yang ada.

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH (CPMK)



CPMK 1 Memiliki moral, etika, dan kepribadian yang baik dalam menyelesaikan tugas selama proses pembelajaran yang terkait pada mata kuliah Nanoteknologi.

CPMK 2 Menguasai prinsip dan metode rekayasa kimia, prinsip ekonomi, dan proses ekologi untuk dapat berperan sebagai tenaga ahli (sub professional) yang menangani masalah Kimia dengan menggunakan ilmu nanoteknologi secara mandiri

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH (CPMK)



CPMK 3 Mampu memahami kebutuhan pembelajaran sepanjang hayat melalui proses evaluasi diri, mengelola pembelajaran diri sendiri, dan secara efektif mengkomunikasikan informasi dan ide dalam berbagai bentuk media kepada masyarakat bidang ilmu Kimia atau masyarakat umum dengan yang terkait dengan ilmu nanoteknologi

CPMK 4 Mampu memahami ilmu nanoteknologi untuk menyelesaikan masalah berdasarkan prinsip rekayasa Kimia yang saling terkait dengan aspek material, energi, dan lingkungan

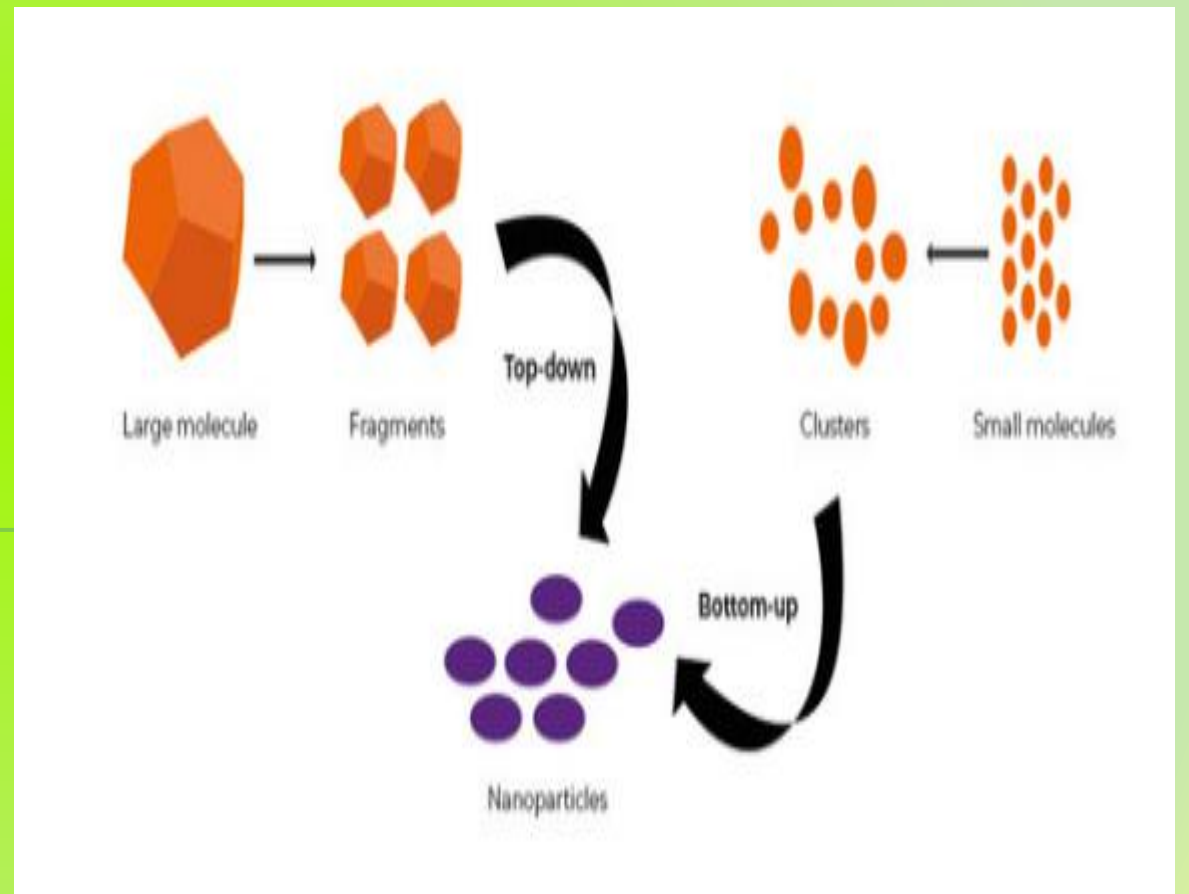
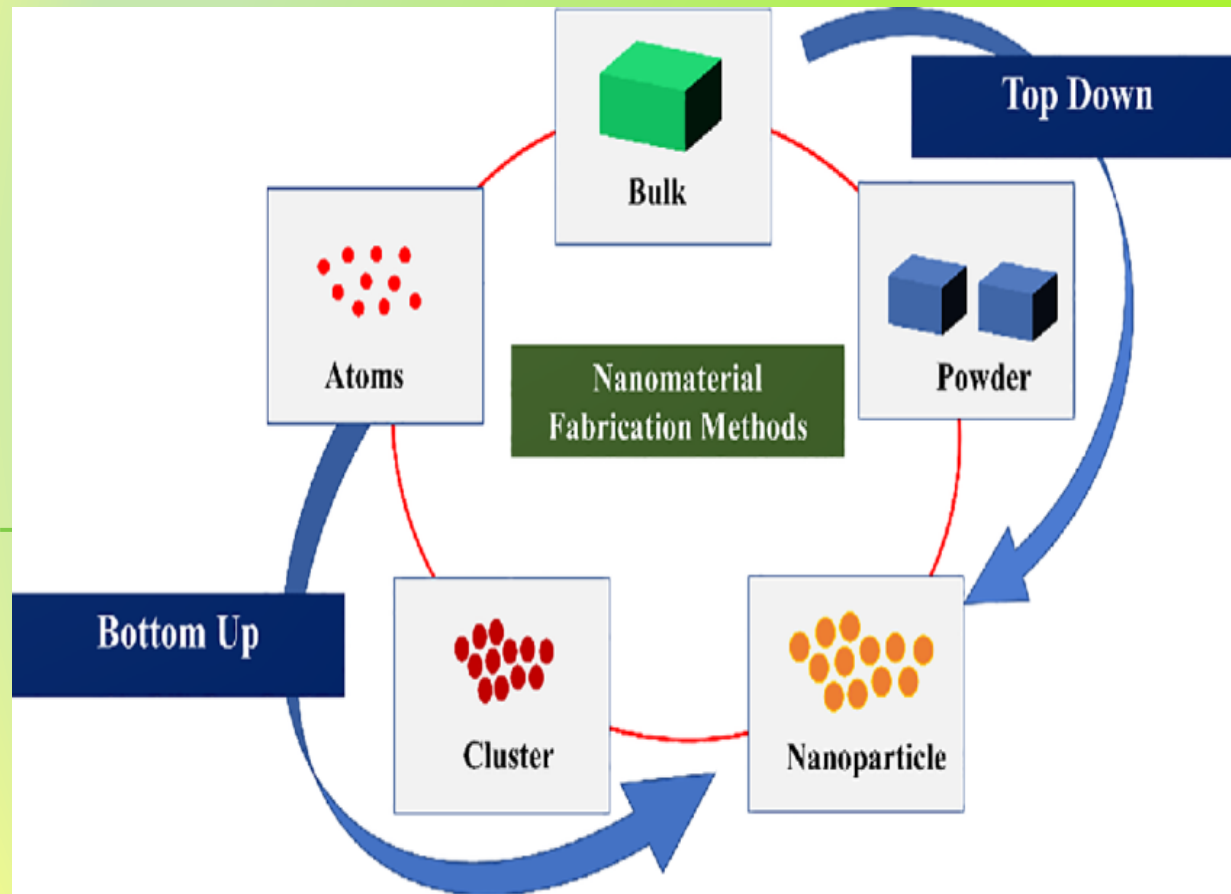
OUTLINE COURSE

- Fabrication bottom up
- Application of each bottom up

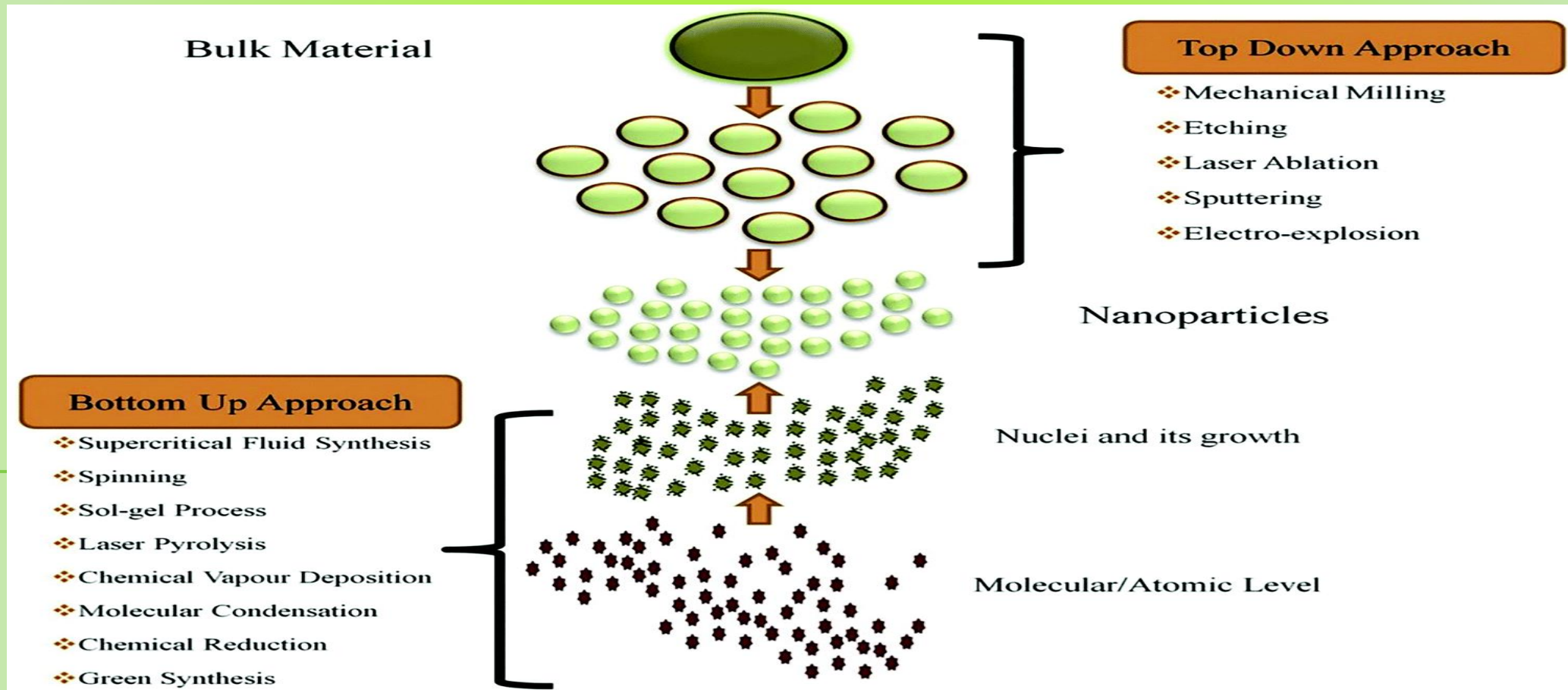
BOTTOM UP FABRICATION

- Nanostructures are fabricated by building upon single atoms or molecules.
- In this method, controlled segregation of atoms or molecules occurs as they are assembled into desired nanostructures (2–10 nm size range).
- Two basic methods utilizing the bottom-up, like gas-phase synthesis and liquid-phase formation.

FABRICATION OF BOTTOM UP

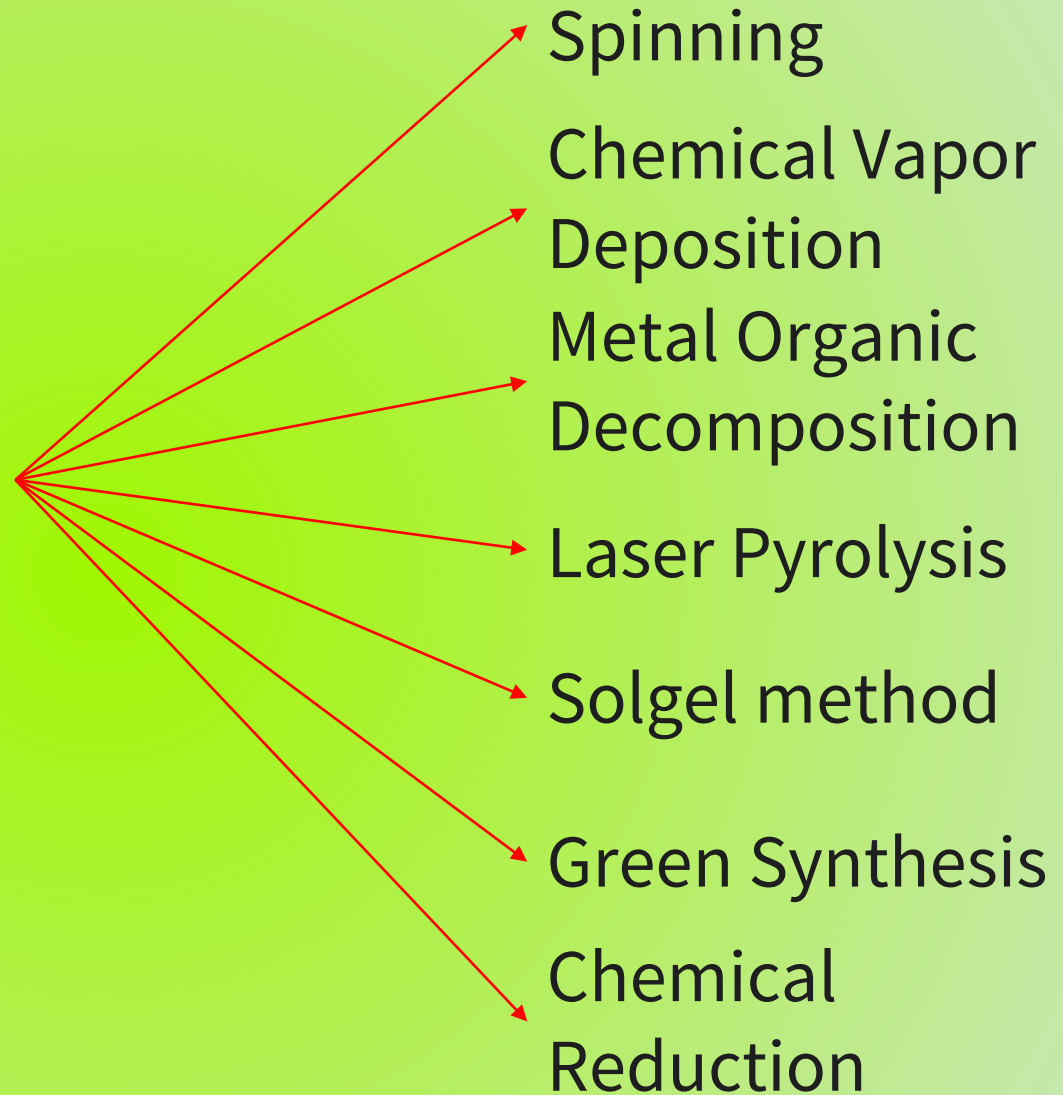


FABRICATION OF BOTTOM UP



P. Khanna, A. Kaur, and D. Goyal, J. Microbiol. Methods, 2019, 163, 105656.

Bottom-up Fabrication



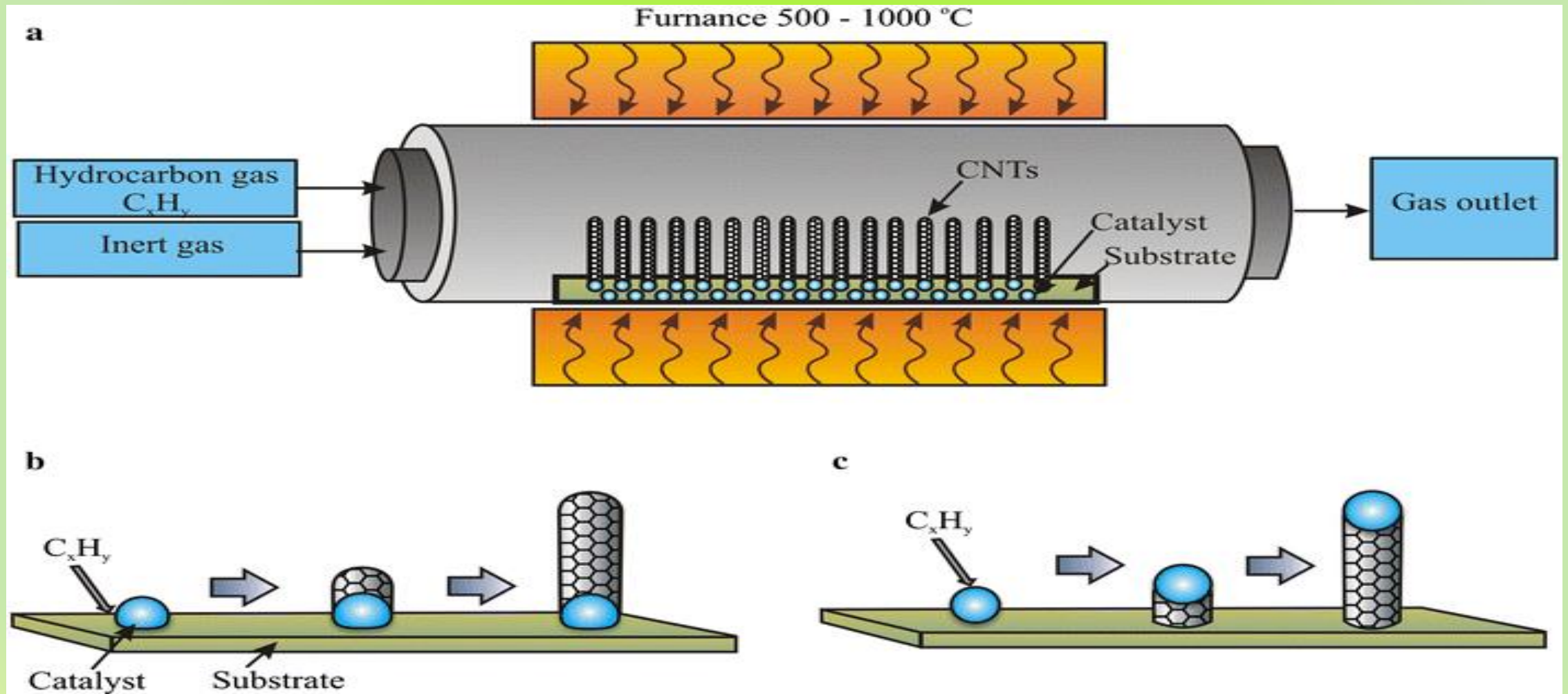
CHEMICAL VAPOR DEPOSITION (CVD)

- CVD merupakan salah satu metode yang sangat baik untuk menghasilkan nanomaterial berkualitas tinggi [1] dan terkenal untuk produksi nanomaterial dua dimensi.
- Dalam CVD, lapisan tipis terbentuk pada permukaan substrat melalui reaksi kimia prekursor fase uap [2].
- Suatu prekursor dianggap cocok untuk CVD jika memiliki volatilitas yang memadai, kemurnian kimia yang tinggi, stabilitas yang baik selama penguapan, biaya rendah, sifat yang tidak berbahaya, dan masa simpan yang lama.

[1] A. C. Jones and M. L. Hitchman, in *Chemical Vapour Deposition*, ed. A. C. Jones and M. L. Hitchman, Royal Society of Chemistry, Cambridge, 2008, pp. 1-36.

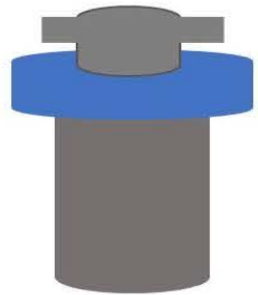
[2] P. Machac, S. Cichon, L. Lapcak and L. Fekete, *Graphene Technol.*, 2020, 5, 9–17.

CHEMICAL VAPOR DEPOSITION (CVD)



SOLVOTHERMAL AND HYDROTHERMAL METHODS

- Salah satu metode yang paling terkenal dan banyak digunakan untuk menghasilkan bahan berstruktur nano.
- Dalam metode hidrotermal, material berstruktur nano diperoleh melalui reaksi heterogen yang dilakukan dalam media berair pada tekanan dan suhu tinggi di sekitar titik kritis dalam bejana tertutup.
- Satu-satunya perbedaan adalah bahwa hal itu dilakukan dalam media non-air. Metode hidrotermal dan solvotermal umumnya dilakukan dalam sistem tertutup.
- Kedua metode ini merupakan metode yang menarik dan berguna untuk menghasilkan berbagai material dengan geometri nano, seperti nano kawat, nano batang, nano lembaran, dan nanosfer.



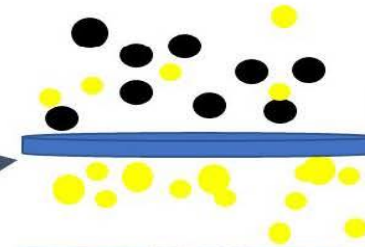
**Hydrothermal/Solvothermal
or other advanced method
of synthesis**



Carbon materials



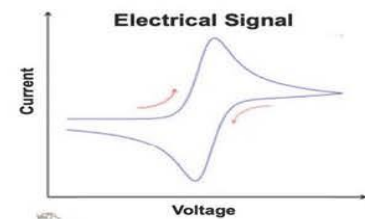
Water treatment



Gas separation



Energy



Sensing

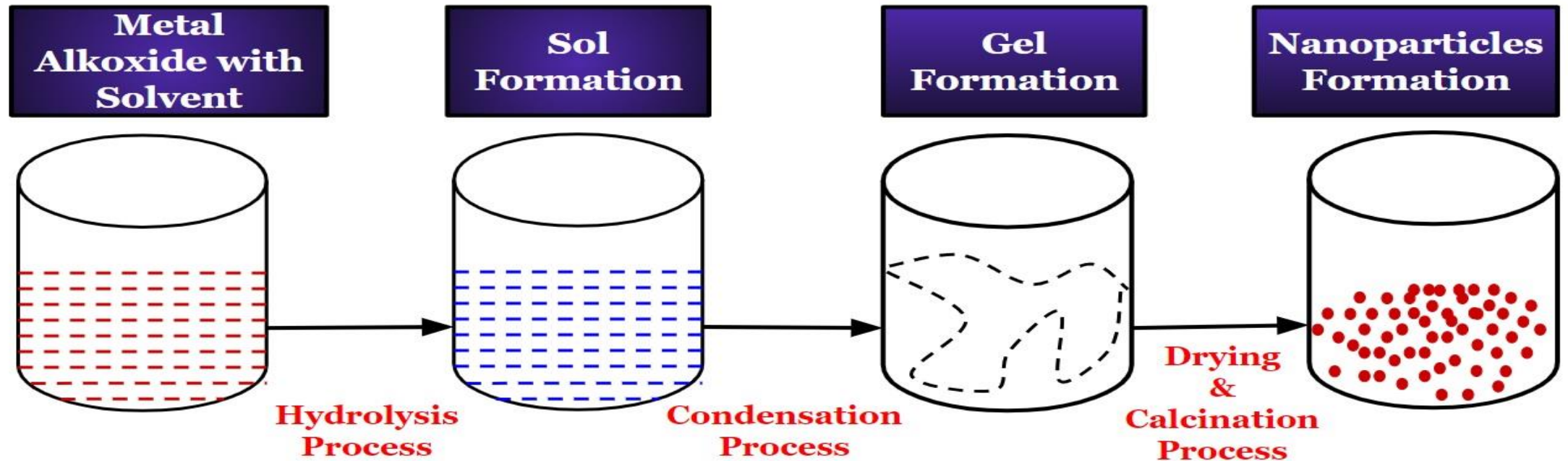
**Applications of advanced carbon
materials**

SOL-GEL METHODS

- A wet chemical technique that is extensively used for the development of nanomaterials.
- The development of various kinds of high-quality metal-oxide-based nanomaterials.
- Metode sol-gel ramah secara ekonomi dan memiliki banyak keuntungan lain, seperti bahan yang dihasilkan bersifat homogen, suhu pemrosesan rendah, dan metode ini merupakan cara mudah untuk menghasilkan komposit dan nanostruktur kompleks.

SOL-GEL METHODS

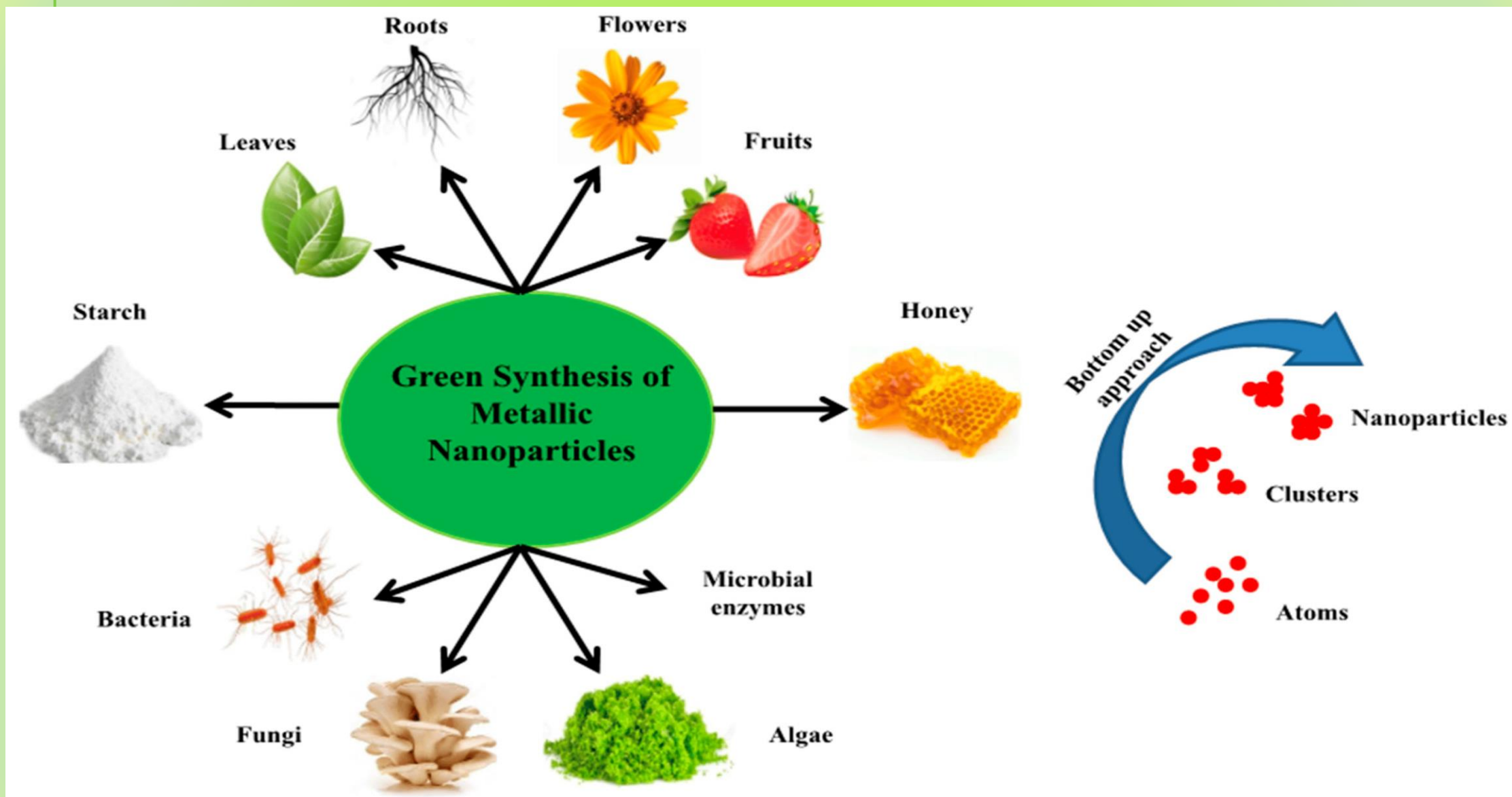
Preparation Of Nanoparticles By Sol-Gel Method



Copyright © Physics Vidyapith, Inc. All rights reserved

GREEN SYNTHESIS

- Sintesis hijau adalah metode biologis untuk mensintesis nanopartikel.
- Tanaman menyediakan agen pereduksi, penstabil, dan penutup secara gratis dan juga biaya mikroorganisme dan media kultur berkurang.
- Teknik ini sangat ramah lingkungan, mudah, tidak memerlukan instrumen dan bahan kimia canggih.
- Metode ini merupakan alternatif yang baik untuk metode sintesis nanopartikel konvensional.
- Produk yang dibentuk dengan metode ini lebih stabil dengan bentuk dan ukuran yang diinginkan



DAFTAR PUSTAKA

PUSTAKA UTAMA

- [1] P. Khanna, A. Kaur, and D. Goyal, *J. Microbiol. Methods*, 2019, 163, 105656.
- [2] A. C. Jones and M. L. Hitchman, in *Chemical Vapour Deposition*, ed. A. C. Jones and M. L. Hitchman, Royal Society of Chemistry, Cambridge, 2008, pp. 1-36.
- [3] P. Machac, S. Cichon, L. Lapcak and L. Fekete, *Graphene Technol.*, 2020, 5, 9–17.
- [4] M. Parashar, V. K. Shukla and R. Singh, *J. Mater. Sci.: Mater. Electron.*, 2020, 31, 3729–3749.

SUMBER LAINNYA

<https://www.youtube.com/watch?v=ihmddue6AUY>

Terimakasih