

***"Self Assembly"***  
**Cara Sederhana Pembuatan Nanomaterial**



Universitas Indonesia  
Perpustakaan

**Ridla Bakri**

**Pidato Pada Upacara Pengukuhan  
Sebagai Guru Besar Tetap Dalam Bidang Ilmu Kimia  
Pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Indonesia  
Depok, 31 Agustus 2016**

*Bismillahirrohmanirrohim,*

*Assalamu'alaikum warohmatullahi wabarokatuh*

Selamat pagi dan salam sejahtera bagi kita semua

Yang terhormat,

Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia

Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia

Ketua dan Anggota Majelis Wali Amanat Universitas Indonesia

Rektor dan Pimpinan Universitas Indonesia

Ketua dan Anggota Senat Akademik Universitas Indonesia

Ketua dan Anggota Dewan Guru Besar Universitas Indonesia

Para Dekan dan Wakil Dekan di Lingkungan Universitas Indonesia

Dekan dan Wakil Dekan serta Para Manajer di Lingkungan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia

Ketua dan Anggota Senat Akademik Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia

Para Ketua Departemen, Program Studi, Staf Pengajar, Karyawan dan Mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia

Keluarga, kerabat dan tamu undangan yang saya hormati.

Pertama dan yang utama, marilah senantiasa kita memanjatkan puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, yang atas limpahan rahmat, nikmat serta karunia-Nya, sehingga pada kesempatan ini kita dapat hadir pada acara pengukuhan Guru Besar dalam keadaan sehat wal'afiat tak kurang suatu apapun. Sungguh, tiada daya dan upaya melainkan hanya dari Allah, Tuhan Semesta Alam. Shalawat dan salam semoga terlimpahkan kepada junjungan kita, Rasulullah Muhammad SAW, keluarga, sahabat serta umatnya hingga akhir zaman.

Hadirin yang saya muliakan,

Selanjutnya, perkenankanlah pula pada kesempatan ini saya menyampaikan terima kasih kepada Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia, atas kepercayaan kepada saya untuk memangku jabatan Guru Besar Tetap Bidang Ilmu Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia. Terima kasih juga saya ucapkan kepada Bapak Rektor Universitas Indonesia atas kesempatan yang diberikan untuk menyampaikan pidato pengukuhan di hadapan hadirin yang terhormat. Terima kasih kepada Bapak, Ibu dan tamu undangan sekalian yang telah rela meluangkan waktu dan meringankan langkah untuk menghadiri acara pengukuhan ini.

Hadirin yang berbahagia,

Izinkan saya untuk menyampaikan pidato pengukuhan saya sebagai Guru Besar Tetap Bidang Ilmu Kimia pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia dengan judul:

***“Self-Assembly”*: Cara Sederhana Pembuatan Nanomaterial**

## ***“Self-Assembly”*: Cara Sederhana Pembuatan Nanomaterial**

Beberapa tahun terakhir ini nanosains dan nanoteknologi telah berkembang sangat pesat dan menarik banyak perhatian dari kalangan peneliti dan industri di seluruh dunia. Sementara pemahaman tentang sifat dan fungsi yang dapat diketahui melalui pengaturan struktur nano sudah mulai terungkap secara bertahap, sehingga potensi untuk menghasilkan suatu bahan dan produk menjadi lebih baik dan lebih jelas lagi. Oleh karena itu sampai saat ini banyak sekali nanokristalin material yang telah disintesa dan dikarakterisasi oleh para peneliti dibidang nanosains. Nano material sangat menarik untuk disintesa karena produknya memiliki sifat yang sangat berbeda dari materi sejenis yang berada dalam ukuran besar. Hal ini tentunya akan memiliki dampak komersial yang signifikan, dan sangat pasti aplikasinya akan memiliki dampak yang sangat besar di masa depan<sup>1,2</sup>.

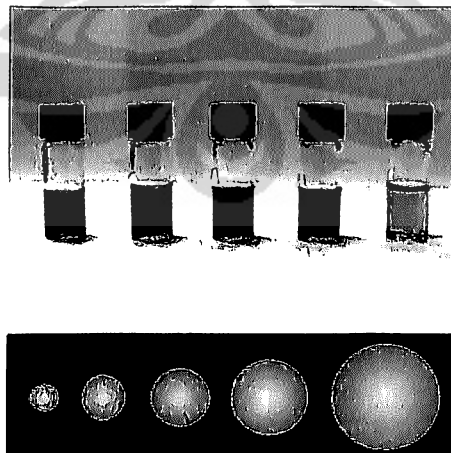
Kata “nano” digunakan untuk menunjukkan ukuran satu permiliar meter atau  $10^{-9}$  meter. Nanopartikel (NP) adalah suatu kelompok atom atau molekul yang berukuran 1-100 nm. “Nano” adalah salah satu kata dari Bahasa Yunani yang berarti sangat kecil. Nanoteknologi (NT) adalah suatu bidang yang sangat luas dan membuat dampak yang besardi segala bidang kehidupan manusia. Nanosains dan nanoteknologi awalnya dimulai pada akhir 1959 ketika seorang fisikawan, Richard Feynman membawakan makalahnya dengan judul “There’s Plenty of Room at the Bottom” pada konferensi American Physical Society (APS), yang diadakan di Cal Tech. Setelah itupada tahun 1974, Profesor Norio Taniguchi dari Universitas Sains Tokyo mulai mempopulerkan istilah Nanoteknologi (NT), yang kemudian mulai tahun 1979 konsep “*Molecular Nanotechnology*” ini terus dikembangkan Drexler<sup>3</sup>. Nanopartikel banyak menarik perhatian para peneliti, karena aplikasinya yang sangat luas di berbagai bidang termasuk di bidang kesehatan. Nanopartikel dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu, nanopartikel organik (misalnya nanopartikel karbon), dan nanopartikel anorganik meliputi nanopartikel magnetik, nanopartikel logam mulia (seperti emas dan perak) dan nanopartikel semikonduktor (seperti

titanium oksida dan seng oksida). Manfaat dari nanopartikel logam khususnya logam mulia, seperti emas sangat menjanjikan dan banyak yang bersifat sebagai bahan biomedis yang luar biasa untuk *advanced diagnostics, surgery, advanced medicines*, dan *tissue and bone tissue*.

Nanomaterial, dapat merupakan semua jenis bahan logam, keramik, polimer, semikonduktor, kaca, komposit, dan bahan-bahan lainnya yang tercipta dari blok bangunan nano *cluster* atau nanopartikel, nanotube, nanolayers, dan lain-lain yang masing-masing dibentuk dari atom-atom dan molekul. Hal yang paling fundamental pada bidang nano ini adalah bahwa nanopartikel, mempunyai ukuran di bawah 100 nm, dan dengan struktur nano ini dihasilkan suatu sifat dan fungsi yang baru yang sebelumnya tidak ditemukan pada bahan konvensional atau dengan kata lain perubahan ukuran partikel menjadi nano akan menghasilkan sifat baru yang berbeda dari bahan utama mereka. Dengan demikian, pada dasarnya sifat-sifat dari setiap material dapat berubah secara dramatis dan dapat direayasa melalui sintesa pengaturan ukuran materi yang selektif dan terkendali<sup>4</sup>. Perak, aluminium, emas, seng, karbon, titanium, palladium, besi dan tembaga telah rutin digunakan untuk sintesis nanopartikel. Nanopartikel logam ini digunakan dalam berbagai aplikasi seperti katalis, elektronik, biologi dan aplikasi biomedis, ilmu material, fisika, bidang rehabilitasi lingkungan, dan lainnya. Dalam nanosains dan nanoteknologi modern memproduksi suatu nanomaterials dengan kualitas, sifat dan aplikasi tertentu merupakan aspek yang paling menarik untuk dilakukan. Materi dengan dimensi nanometer sebetulnya bukanlah hal yang baru, karena nanopartikel sudah lama banyak terdapat di alam, seperti misalnya dalam kehidupan sangat tergantung pada materi-materi yang berskala nano, seperti protein, haemoglobin, enzim, DNA, dan lain-lain, serta banyak partikel berukuran nano terbentuk secara alami di atmosfer. Nanoteknologi dapat menghasilkan sesuatu yang memiliki penggunaan dalam jangka pendek dan juga untuk jangka panjang seperti pembersihan polusi lingkungan, mekanisme pemberian obat yang efisien dan aman tanpa efek samping, perkembangan teknologi informasi, kaca jendela yang swabersih (dapat membersihkan

sendiri), kain pintar (*smart fabrics*) yang dapat menyesuaikan suhu nyaman bagi penggunanya. Para ilmuwan banyak yang mencari desain nano partikel untuk aplikasi jangka panjang seperti '*smart material*': misalnya kemasan makanan yang dapat berubah warna ketika isi dalam kemasan tersebut telah sampai atau melewati masa kadaluarsanya. Nanoteknologi sangat penting dalam mengembangkan teknologi yang berkelanjutan untuk masa depan, untuk kemanusiaan dan lingkungan. Saat ini nanoteknologi telah berkembang sesuai dengan segala kebutuhan yang diinginkan, dan proses sintesa nanopartikel juga sudah beralih melalui sintesis hijau ramah lingkungan dan melalui pendekatan biologi lainnya.

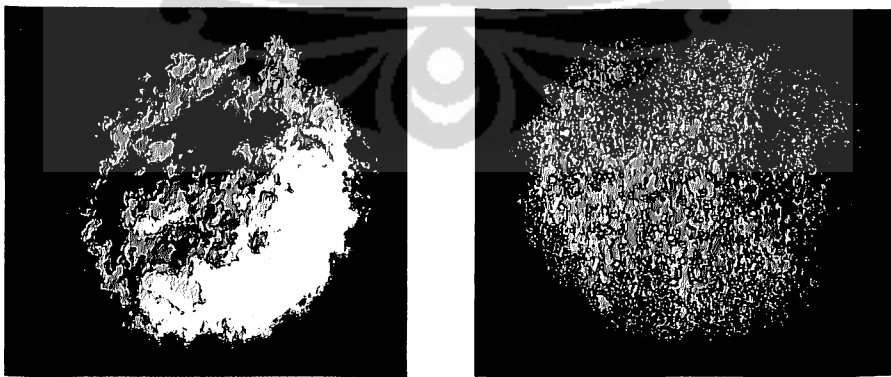
Mensintesa dan mengontrol suatu bahan ke dalam dimensi nanometer untuk menghasilkan sifat dan karakteristik material tertentu yang berbeda dari sifat material aslinya yang besar (*bulky*), dapat dilihat dari perubahan sifat kimia dan fisika materi awalnya. Misalnya logam emas (Au) awalnya kita hanya melihat emas yang tersusun dari atom-atom Au dalam jumlah yang sangat banyak dan dalam ukuran yang sangat besar, warnanya kuning dan tidak larut dalam air. Namun dalam ukuran nano, emas menghasilkan warna yang beragam sesuai dengan skala nano yang dimilikinya dan larut dalam air (Gambar 1)<sup>4</sup>.



Gambar 1, Larutan nanopartikel emas (Au) pada berbagai ukuran besar partikel<sup>4</sup>.

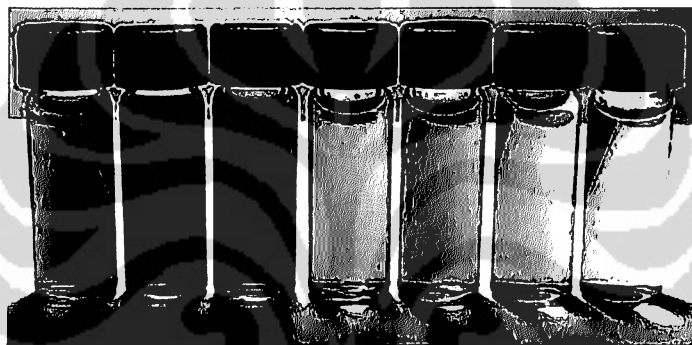
Sintesis, karakterisasi, dan aplikasi nanopartikel adalah salah satu bagian yang paling penting pada berbagai bidang nanoteknologi. Dalam beberapa tahun terakhir, nanopartikel telah menjadi pusat perhatian para peneliti di bidang material sains, sebagai transisi perubahan dari mikropartikel ke nanopartikel yang menghasilkan perubahan besar dalam sifat fisik dan kimia dari material. Karakteristik yang paling penting dari skala nano adalah sebagai berikut: Pertama, ukuran partikel yang kecil, meningkatkan rasio luas permukaan terhadap volume. Kedua, meningkatnya rasio luas permukaan terhadap volume mengarah kepada peningkatan dominasi permukaan atom-atom nanopartikel dibanding pada bagian dalamnya. Sintesis nanopartikel adalah proses yang kompleks dan karenanya ada berbagai teknik yang tersedia untuk memproduksi berbagai jenis nanopartikel<sup>5</sup>.

Namun, secara luas dasar dari semua teknik sintesa dapat digabungkan ke dalam tiga kategori: (i) kondensasi uap, (ii) sintesis melalui reaksi kimia, dan (iii) proses *solid-state* seperti penggilingan. Dengan menggunakan salah satu teknik tersebut, tidak hanya nanopartikel murni yang dapat disintesa, tetapi juga nanopartikel *hybrid* atau terlapis (dengan bahan hidrofilik atau hidrofobik tergantung pada aplikasi yang diinginkan), dan bentuk nano material lainnya juga dapat disintesa. Pada awalnya para peneliti hanya mem-



Gambar 2.a). Silikon *nanopowder* dan b) Silikon ukuran besar (*bulky*), sehingga 1 kg partikel dengan ukuran 1 mm<sup>3</sup> mempunyai luas permukaan yang sama dengan 1 mg partikel dengan ukuran 1 nm<sup>3</sup>.

pelajari dan mensintesa nanopartikel tunggal karena partikel tersebut memiliki sifat jauh lebih baik daripada bahan awal yang sama. Pada akhir 1980-an, para peneliti menemukan bahwa semikonduktor heterogen, komposit atau *sandwich* koloid partikel memiliki efisiensi yang lebih baik daripada partikel tunggal yang berhubungan; dalam beberapa kasus mereka bahkan mengembangkan beberapa sifat yang baru. Baru pada awal 1990-an, untuk meningkatkan sifat-sifat dari semikonduktor para peneliti, mulai melakukan preparasi semikonduktor yang berasal dari nanopartikel *multilayer* dan dari sini kemudian muncul terminologi “*core/shell nanoparticles*” yaitu nanopartikel yang mempunyai struktur seperti bola dan pipa<sup>6,7</sup>.

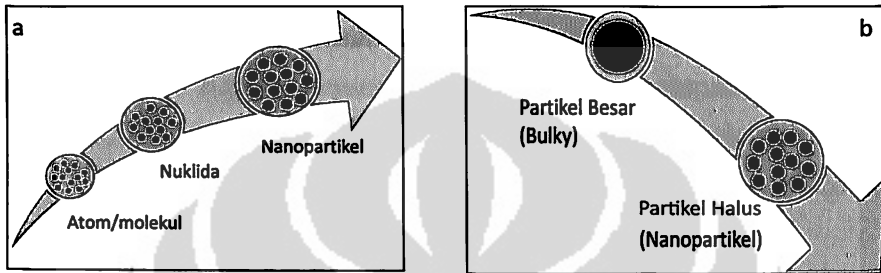


Gambar 3. Warna larutan  $\text{SiO}_2/\text{Aunanoshells}$  pada berbagai ketebalan lapisan Au (dari kanan ke kiri 5 – 20 nm)<sup>6</sup>.

Secara garis besar preparasi nanomaterial dapat dikelompokkan dalam dua tehnik, yaitu tehnik “Top-Down” dan tehnik “Bottom-Up” seperti terlihat pada Gambar 4. Cara sintesa nanomolekul melalui tehnik “Bottom-Up” adalah melalui reaksi kimia dari prekursor molekul sederhana atau ionnya dikonversi menjadi molekul yang lebih besar yang selanjutnya akan beragregasi membentuk nanopartikel dengan ukuran tertentu. Pada sintesa “Bottom-Up”, umumnya dilakukan melalui proses reduksi kimia dengan menggunakan berbagai zat pereduksi baik organik maupun anorganik seperti, natrium borohidrida ( $\text{NaBH}_4$ ), natrium sitrat, asam askorbat, hidrogen, reagen Tollen’s, N,N-dimetil formamida (DMF) atau kopolimer polietilenglikol. Struktur nano ini terbentuk secara paralel dan kadang hampir identik, tetapi



biasanya tidak memiliki perbedaan yang besar ketika dikaitkan pada bahan penyangga yang besar. Strategi kedua adalah “Top-Down”, yang umumnya digunakan untuk membentuk nanopartikel secara fisika, yaitu membuat nanopartikel dari material yang berukuran besar menjadi ukuran yang lebih kecil dengan skala nano, contoh dari sintesa ini misalnya penggerusan partikel besar dengan menggunakan “High Ball Mill”<sup>8,9</sup>.



Gambar 4. Skema sintesis nanopartikel melalui tehnik (a) *bottom to top* dan (b) *top to bottom*<sup>9</sup>.

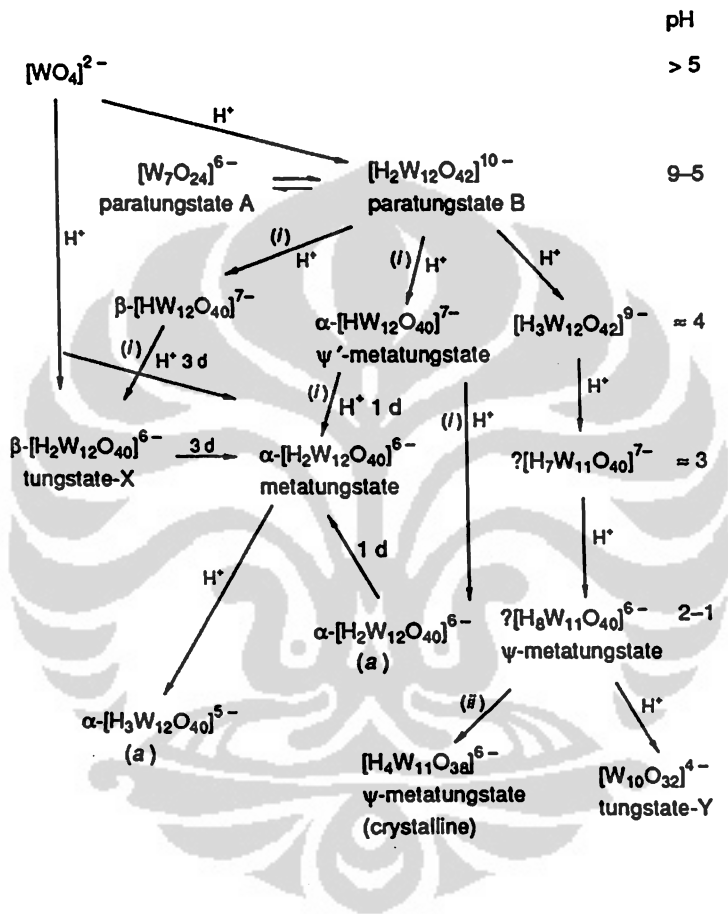
Namun ilmu bahan-bahan membutuhkan strategi yang mudah diakses untuk menjembatani kedua metode sintesa tersebut untuk menghasilkan suatu materi dengan resolusi yang halus dari metode “Bottom-Up” dan variasi yang luas dan struktur yang acak dari proses “Top-Down”. Usulan strategi yang menjembatani ke dua metode tersebut, adalah “Self-Assembly”: yaitu, sesuatu yang memungkinkan struktur (pada prinsipnya, struktur dari berbagai ukuran, tetapi struktur nano yang lebih diutamakan) disintesis melalui metode “Bottom-Up” untuk mengorganisir diri sendiri ke dalam pola atau struktur yang teratur dengan menggunakan kekuatan (gaya/energi) lokal untuk menemukan energi konfigurasi terendah (yang paling stabil), dan mengarahkan perakitan diri ini tanpa menggunakan *template* atau dengan menggunakan *template* buatan<sup>1,9</sup>.

*Self-assembly* adalah fenomena di mana komponen-komponen dari suatu sistem merakit diri sendiri secara spontan melalui suatu interaksi untuk membentuk suatu unit fungsional yang lebih besar. *Self-assembly* adalah proses keseimbangan dimana komponen rakitan yang terbentuk berada dalam

kesetimbangan dengan komponen tunggalnya. *Self-assembly* didorong oleh minimalisasi energi bebas Gibbs. Minimalisasi energi bebas Gibbs dicapai dengan meminimalisasi interaksi tolak-menolak dan maksimalkan interaksi tarik-menarik antar molekul. Dalam sistem penataan diri gaya antarmolekul mengatur interaksi antar partikel. Penataan diri ini cenderung ditentukan oleh gaya antarmolekul dibandingkan dengan ikatan ionik atau kovalen karena ke dua ikatan ini akan “mengunci” perakitan ke dalam struktur non-ekuilibrium dan tidak berkembang menjadi lebih besar. Beberapa jenis gaya antarmolekul yang ada dalam proses *self-assembly* adalah gaya *Van der Waals*, ikatan hidrogen, dan gaya polar yang lemah. Pada penataan diri, umumnya terjadi pengaturan struktur yang teratur, oleh karenanya dalam struktur tersebut harus ada keseimbangan antara gaya tarik-menarik antar molekul dengan gaya tolak-menolak, jika tidak ada kesetimbangan diantara keduanya, maka tidak akan ada jarak diantara partikel. Gaya tolak-menolak terjadi akibat adanya tumpang tindih awan-awan elektron atau akibat adanya tolakan elektrostatik<sup>10</sup>.

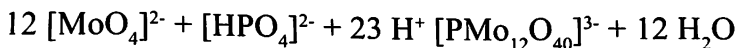
*Self-assembly* terdiri dari dua jenis, yaitu intramolekul dan antarmolekul, namun banyak yang menyatakan bahwa *self-assembly* terbentuk hanya pada proses antarmolekul. Perakitan diri intramolekul umumnya terjadi pada pembentukan kompleks polimer dengan kemampuan untuk merakit dari “random coil” (monomer yang tergabung dalam bentuk acak) ke dalam struktur yang terdefinisi stabil dan baik, contohnya adalah pembentukan “protein folding”, dimana rantai polipeptida terlipat membentuk struktur 3-dimensi. Sedangkan *self-assembly* antarmolekul adalah kemampuan molekul untuk membentuk molekul besar, contoh sederhana adalah pembentukan misel dari molekul surfaktan dalam larutan. *Self-assembly* dapat terjadi secara spontan di alam, misalnya dalam sel (seperti *self-assembly* dari membran lipid *bilayer*) dan sistem biologi lainnya. Ini biasanya menghasilkan peningkatan dalam organisasi internal sistem. Banyak sistem biologis menggunakan *self-assembly* untuk merakit berbagai molekul dan struktur berskala nanometer<sup>11</sup>.

Pada sistem anorganik, khususnya pada logam transisi, proses *self-assembly* sudah sejak lama diamati oleh para ahli kimia, seperti misalnya logam tungsten, W, telah dibuatkan skema proses pembentukan makro molekul seperti terlihat pada Skema 1.

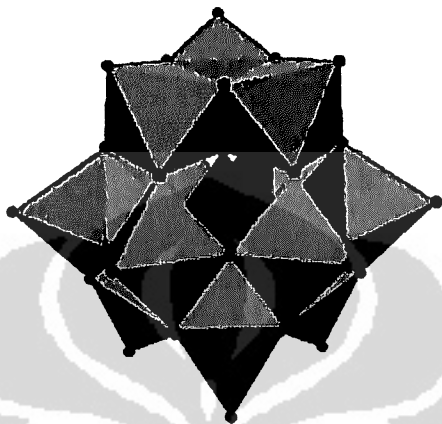


Skema 1. Pembentukan Isopolitungstenoksida<sup>12</sup>.

Proses *self-assembly* dari molibdenum diawali pada tahun 1826 oleh penemuan Berzelius, dari preparasi heteropolimolibdat  $[PMo_{12}O_{40}]^{3-}$  melalui reaksi seperti pada reaksi kimia pada persamaan berikut :

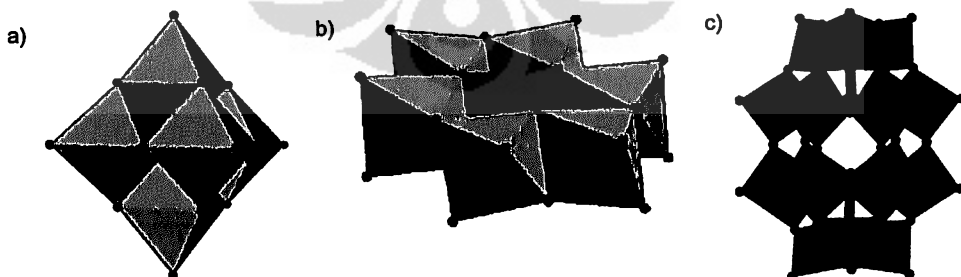


Heteropolimolibdat yang dihasilkan berwarna biru, mempunyai struktur kristal yang dikenal dengan Struktur Keggin (Gambar 5) dan sampai saat ini reaksi pembentukan heteropolimolibdat tersebut digunakan untuk penentuan kadar fosfat,  $[\text{PO}_4]^{3-}$  dalam larutan air.



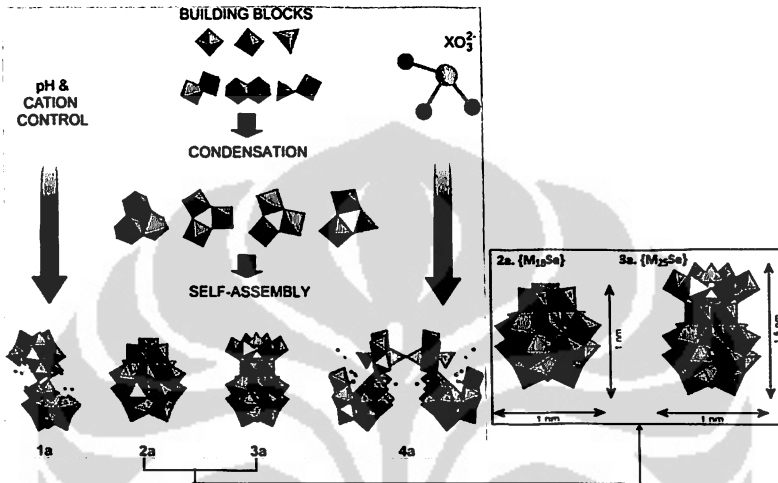
Gambar 5. Struktur Keggin dari  $\alpha\text{-}[\text{PMo}_{12}\text{O}_{40}]^{3-}$ <sup>13</sup>.

Setelah itu banyak molekul besar lainnya yang disintesa dari molekul-molekul sederhana dan mempunyai struktur terkenal seperti struktur Lindqvist,  $[\text{Mo}_6\text{O}_{19}]^{2-}$ ; Anderson,  $[\text{PMo}_6\text{O}_{24}]^{7-}$ ; Dawson  $[\text{P}_2\text{M}_{18}\text{O}_{62}]^{6-}$ , seperti yang terlihat pada Gambar 6, dan banyak bentuk lain yang merupakan struktur dasar dari pembentukan struktur-struktur besar lainnya.

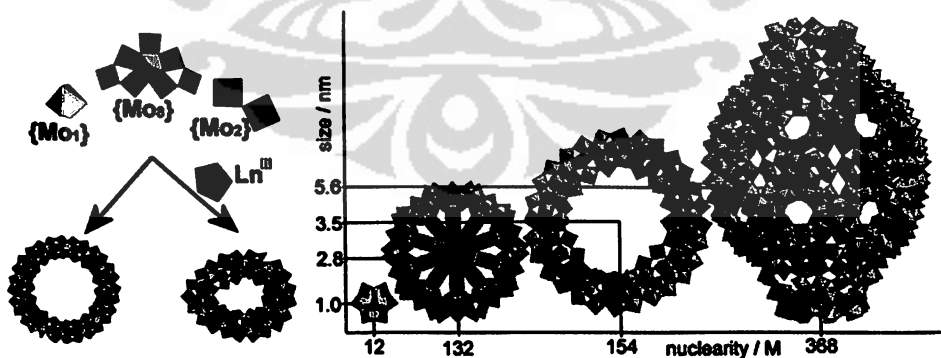


Gambar 6. Struktur (a) Lindqvist, (b) Anderson dan (c) Dawson<sup>13</sup>.

Selanjutnya banyak ilmuwan meneruskan proses *self-assembly* untuk mensintesa molekul-molekul besar lainnya dan mempelajari proses pembentukan supramolekul tersebut, seperti misalnya sintesa  $\{M_{18}Se\}$  dan  $\{M_{25}Se\}$  yang terlihat pada Gambar 7, atau supramolekul berbentuk roda  $\{Mo_{154}\}$  dan  $\{Mo_{100}Ln_6\}$  (Gambar 8) dari bahan dasar molekul sederhana.

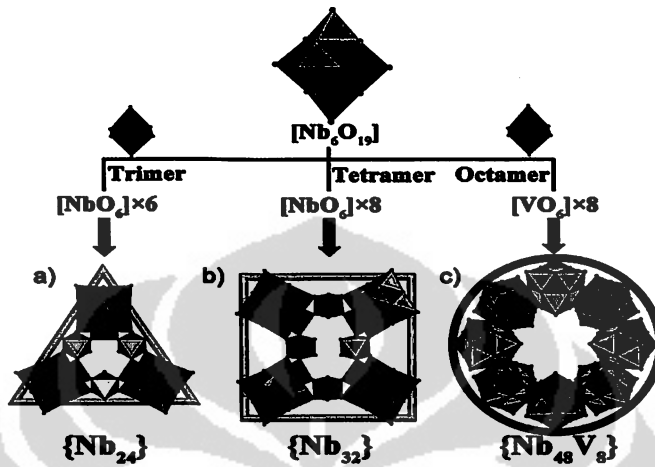


Gambar 7. Alur Sintesa pembentukan  $\{M_{18}Se\}$  dan  $\{M_{25}Se\}$ , Mo: biru, V: jingga, Se: kuning dan O: merah<sup>14</sup>.



Gambar 8.a). Struktur roda dari  $\{Mo_{154}\}$  dan  $\{Mo_{100}Ln_6\}$  ; b) pengembangan ukuran molekul logam polioksida dari kiri kekanan ukuran 1–6 nm:  $\{Mo_{12}\}$  Keggin,  $\{Mo_{132}\}$  Keplerate,  $\{Mo_{154}\}$  Wheel, and  $\{Mo_{368}\}$  "Lemon"<sup>15, 16</sup>.

Demikian pula dengan berbagai jenis logam lainnya banyak yang telah disintesa secara sederhana dari molekul-molekul kecil melalui proses *self-assembly* menjadi supramolekul seperti terlihat pada Gambar 9<sup>17, 18</sup>.



Gambar 9. Skema proses *self-assembly* (a).*triangular* kluster molekul  $\{Nb_{24}\}$ , (b).*rectangular* kluster molekul  $\{Nb_{32}\}$ , dan (c). *circular* kluster molekul  $\{Nb_{48}V_8\}$ ;  $[Nb_6O_{19}]$  = hijau,  $[NbO_6]$  = merah, dan  $[VO_6]$  = merah muda<sup>18</sup>.

Preparasi molekul baru melalui proses *self-assembly* dengan kemampuan molekul sederhana merakit diri sendiri membentuk supramolekul, menjadi teknik penting dalam nanoteknologi. Proses ini mirip dengan proses “Bottom-Up” dalam preparasi nanomaterial. Oleh karena itu, *self-assembly* dapat merupakan jembatan dari kedua teknik preparasi nanopartikel, dan memungkinkan material dirancang dengan tatanan hierarkis dan kompleksitas yang meniru seperti pada sistem biologi. Penataan diri dari bahan berstruktur molekular membentuk nanopartikel merupakan tehnik sintesa yang murah dengan persen hasil yang tinggi untuk berbagai aplikasi ilmiah dan teknologi. Proses *self-assembly* terjadi tanpa campur tangan manusia, untuk itu tantangannya adalah bagaimana peneliti dapat menjaga dan mengatur agar pembentukan supramolekul terarah seperti struktur yang diinginkan. Untuk mengarahkan pembentukan supramolekul biasanya dilakukan secara internal

## Ucapan Terimakasih

Pada akhir pidato ini, perkenankan saya kembali memanjatkan puji syukur kehadirat ALLAH SWT. Hanya dengan kuasa-Mu lah yang menjadikan hamba-Mu sampai pada tahap ini.

Pada kesempatan yang berbahagia ini saya menyampaikan ucapan terima kasih kepada Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia, Prof. Dr. Muhammad Nasir yang telah mengangkat saya menjadi Guru Besar Ilmu Kimia di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia.

Selanjutnya, ucapan terima kasih saya haturkan kepada Rektor Universitas Indonesia, Prof. Dr. Ir. Muhammad Anis, M.Met, dan Ketua serta Anggota Dewan Guru Besar di Lingkungan Universitas Indonesia yang telah mengukuhkan saya pada hari ini dan menerima saya untuk mengabdikan pada Universitas Indonesia khususnya, dan untuk Indonesia pada umumnya.

Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia Dr. rer.nat. Abdul Haris atas dukungannya, terutama untuk acara pengukuhan ini.

Terima kasih untuk seluruh sahabat sejawat Dosen di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia.

Dalam kesempatan ini saya juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Prof. Dr. Usman Sumo Friend Tambunan atas dukungannya selama pengajuan menjadi Guru Besar Tetap Ilmu Kimia.

Juga terimakasih saya tujukan kepada Prof. Dr. Tommy Ilyas yang telah meluangkan waktunya menilai karya ilmiah saya.

Terima kasih saya sampaikan pula kepada kolega di Fakultas Teknik yang telah memberi dukungan, yaitu Prof. Dr. Johnny Wahyuadi dan Prof. Dr. Dedi Priadi.

Ucapan terima kasih saya haturkan kepada para Dosen saya, baik pada saat menempuh S1 di Universitas Indonesia, Dra. Fatimah Moewarni, MSc. ; Prof. Dr. Soleh Kosela, ; Dra. Susilowati, MSi. ; Drs. Sultan Badjri, MSi., dan yang lainnya,sertakepada supervisor saya Prof. Dr. John Errington, yang telah memberikan banyak ilmu dan bekal, mendidik dan membimbing saya dengan sepenuh hati ketika saya melanjutkan studi S2 dan S3 di University of Newcastle upon Tyne, Inggris,.

Tidak lupa saya juga menghaturkan banyak penghargaan kepada para guru saya, baik pada saat menempuh Sekolah Dasar maupun Sekolah Menengah, yang dengan sabar telah mendidik saya.

Terima kasih kepada seluruh mahasiswa bimbingan saya, baik S1 S2 dan S3 atas kerjasama dan kerja keras riset yang dilakukan selama ini.

Ucapan terima kasih yang teramat sangat serta untaian doa kepada Allah saya sampaikan kepada Ayah saya, Abu Bakar Achmad, (alm.), dan Ibunda saya tercinta, Radliah, atas cinta, rasa sayang, perhatian, jerih payah, dan restunya kepada saya sehingga saat ini saya dapat memangku amanah sebagai Guru Besar Tetap Ilmu Kimia di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia.

Terima kasih yang tak terkira, kepada istri saya, Lina Mardiana, anak-anak saya, serta ibu mertua, Liana yang memberikan dukungan moril, semangat, dan pengertian serta cinta kasihnya sehingga menambah motivasi saya dalam rangka mencapai amanah sebagai Guru Besar Ilmu Kimia ini.



Pada kesempatan ini saya juga menyampaikan selamat kepada rekan saya, Prof. Dr. Anto Laksono, yang pada hari ini juga dikukuhkan sebagai Guru Besar Ilmu Fisika.

Akhir kata, saya mengucapkan terima kasih tiada tara kepada hadirin tamu undangan yang telah bersedia meluangkan waktu menghadiri upacara pengukuhan ini. Semoga ALLAH SWT senantiasa melimpahkan nikmat kesehatan dan rahmat-Nya kepada kita semua. Aamiin Yaa Robbal 'Aalamiin. Wassalamu'alaikum warohmatullahi wabarokatuh.

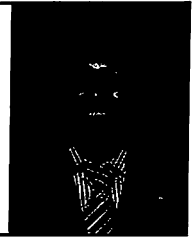


## Daftar Pustaka

1. Whitesides, G.M.; Kriebel, J.K. ; and Mayers, B.T.; *Self-Assembly and Nanostructured Materials in Nanoscale Assembly Chemical Techniques*, editor Wilhelm T. S. Huck, Department of Chemistry and Chemical Biology, Harvard University, Cambridge, p. 217- 239, ISBN: 978-0-387-23608-7, (2005).
2. Khodashenas, B., Zadghaffari R. and Jafari, S. D.; *Process Intensification Approach for the Synthesis of Metal Nanoparticles : A Mini Review*, Orient. J. Chem., **31**(Spl Edn.), 249-257 (2015).
3. Umer, A., Naveed, S., and Ramzan, N. Rafique. M.S.; *Selection of a Suitable Method for The Synthesis of Copper Nanoparticles*, Brief Reports and Reviews, **7**, 5, 1230005-1 - 1230005-18 (18 pages), © World Scientific Publishing Company. DOI: 10.1142/S1793292012300058, (2012).
4. Turkevich, J.; Stevenson, P.C.; Hillier, J.; “*A Study of The Nucleation and Growth Processes in The Synthesis of Colloidal Gold*”, Discussions of the Faraday Society **11**: 55–74 (1951).
5. Solomon, S.D., Bahadory, M., Jeyarajasingam, Rutkowsky, S.A., and Boritz, C.; *Synthesis and Study of Silver Nanoparticles*, Journal of Chemical Education, **84**, 322-325, (2007).
6. Chaudhuri, R.G., and Paria S.; *Core/Shell Nanoparticles: Classes, Properties, Synthesis Mechanisms, Characterization, and Applications*, Chem. Rev., **112**, 2373–2433, (2012).
7. Loo, C., Lin, A., Hirsch, L., Lee, M., Barton, J., Halas, N., West, J. and Drezek, R.; *Nanoshell-Enabled Photonics-Based Imaging and Therapy of Cancer*, Technol. Cancer Res. Treat., **3**, 1, 33-40, ISSN 1533-0346, (2004).
8. Biswas, A., Bayer, I.S. ; Biris, A.S.; Wang, T.; Dervishi, E. ; and Faupel, F.; *Advances in top–down and bottom–up surface nanofabrication: Techniques, applications & future prospects*, Advances in Colloid and Interface Science, **170**, 2–27, (2012).
9. Ahmed, S., Ahmad, M., Swami, B.L., and Ikram, S.; *A review on plants extract mediated synthesis of silver nanoparticles for antimicrobial applications: A green expertise*, Journal of Advanced Research, **7**, 17–28, (2016).

10. (a). Hasan, S.; *A Review on Nanoparticles: Their Synthesis and Types*, Res. J. Recent. Sci.4, 1-3 (2015). (b). Whitesides, G.M. and Grzybowski, B.; *Self-Assembly at All Scales*, Science, 295, 5564, 2418-2421 (2002)
11. Grzelczak, M., Vermant, J, Furst, E.M., and Liz-Marzan, L.M.; *Directed Self-Assembly of Nanoparticles*, Review, 4, 7,3591–3605,(2010).
12. Hasting, J.J. and Howarth, O.W.,  *$A^{183}W$ ,  $^1H$  and  $^{17}O$  Nuclear Magnetic Resonance Study of Aqueous Isopolytungstates*, J. Chem. Soc., Dalton Trans., 209-215 (1992).
13. Pope, M.T.; *Heteropoly- and Isopolyoxometalates*, Springer-Verlag, Berlin, (1983).
14. Corella-Ochoa, M.N., Haralampos N. Miras, H.N., Long, D.L., and Cronin, L.; *Controlling the Self-Assembly of a Mixed-Metal Mo/V–Selenite Family of Polyoxometalates*, Chem. Eur. J., 18, 13743 – 13754, (2012).
15. Xuan, W., Surman, A.J., Miras, H.N., Long, D.L., and Cronin L.; *Controlling the Ring Curvature, Solution Assembly, and Reactivity of Gigantic Molybdenum Blue Wheels*, J. Am. Chem. Soc., 136, 14114–14120, (2014).
16. Surman, A.J., Philip J. Robbins, P.J., Ujma, J., Zheng, Q., Barran, P.E., and Cronin, L.; *Sizing and Discovery of Nanosized Polyoxometalate Clusters by Mass Spectrometry*, J. Am. Chem. Soc., 138, 3824–3830, (2016).
17. Zhang, Y.T., Qin, C., Wang, X.L., Huang, P., Song, B.Q., Shao, K.Z., Su, Z.M.; *High-Nuclear Vanadoniobate  $\{Nb_{48}V_{3}\}$  Multiple-Strand Wheel*, Inorg. Chem., 54, 11083-11087, (2015).
18. Bakri, R., Booth, A., Harle, G., Middleton, P.S., Wills, C., Clegg, W., Harrington, R.W., and Errington, R.J. ; *Rational addition of capping groups to the phosphomolybdate Keggin anion  $[PMo_{12}O_{40}]^{3-}$  by mild, non-aqueous reductive aggregation*, Chem. Commun, 48, 2779–2781, (2012).

**DAFTAR RIWAYAT HIDUP**  
**KETERANGAN PERORANGAN**



**Nama Lengkap** : Prof. Drs. Ridla Bakri M.Phil, Ph.D.  
**NIP** : 195509241986021001  
**Pangkat dan Gol Ruang** : Pembina Utama Muda / IV/c  
**Tanggal Lahir** : 24 September 1955  
**Tempat Lahir** : Jakarta  
**Jenis Kelamin** : Pria  
**Agama** : Islam  
**Status Pernikahan** : Menikah  
**Alamat Rumah** : Perumahan Taman Century I, Jl. Mimosa 3  
No. E/2, RT. 003/020, Pekayon Jaya, Bekasi  
Selatan  
**Kode Pos** : 17148  
**No. Telepon Rumah** : +62 21 82424722  
**No. HP** : +62 21 8161601863  
**E-mail** : bakri@ui.ac.id

**Pekejaan** : Dosen Kimia di Dept. Kimia FMIPA - UI  
**Jabatan** : Wakil Dekan Bidang Akademik, Penelitian  
dan Kemahasiswaan FMIPA – UI  
**Alamat Institusi** : FMIPA – UI, Kampus UI Depok,  
Indonesia - 16424,

## PENDIDIKAN

### PENDIDIKAN DIDALAM DAN DILUAR NEGERI

NO.	NAMA PENDIDIKAN	JENJANG	JURUSAN	STTB/ TANDA LULUS/ IJAZAH TAHUN	TEMPAT
1	SD N Kepudalam Petang III	SD	---	1967	Jakarta
2	SMPN 28, Filial	SLP	---	1970	Jakarta
3	SMU N 20	SLA	IPA	1973	Jakarta
4	Akademi Bank NAsional	S0	Perbankan	1977	Jakarta
5	Universitas Indonesia	S0	Kimia	1980	Jakarta
6	Universitas Indonesia	S1	Kimia	1984	Jakarta
7	The University of Newcastle Upon Tyne	S2	Kimia	1993	UK
8	The University of Newcastle Upon Tyne	S3	Kimia	1997	UK

## KURSUS / LATIHAN

### KURSUS / LATIHAN DIDALAM DAN DILUAR NEGERI

NO.	NAMA KURSUS/ LATIHAN	LAMANYA (TGL/BLN) S/D TGL/ BLN/THN	IJAZAH TANDA LULUS/SURAT KETERANGAN TAHUN	TEMPAT	KET
1	Keahlian Dasar Bidang Nuklir	3 bulan	(15 Sept.-12 Des. 1986)	BATAN, Yogyakarta, Indonesia	BATAN, Yogyakarta
2	Pelatihan Proteksi Radiasi	1 bulan	(17 Maret-11 April 1986)	BATAN, Pasar Jum'at Jakarta, Indonesia	BATAN, Pasar Jum'at Jakarta, Indonesia
3	Workshop dibidang "The Physic of Materials".	2 hari	(1988)	Universitas Indonesia, Depok	Departemen Fisika FMIPA-UI
4	Kursus Bahasa Inggris Intensive.	2 bulan	(22 Juli-20 Sept. 1991)	Institut Teknologi Bandung,	Bandung, Indonesia

5	Pelatihan Metodologi Penelitian.	2 minggu	(31 Jan.-10 Febr. 1994)	Lembaga Penelitian - UI, Depok	Lembaga Penelitian - UI, Depok, Indonesia
6	Kursus Keselamatan Kerja	3 hari	(1995)	City Council of Newcastle upon Tyne, UK	City Councils (Walikota) Newcastle upon Tyne, UK
7	Penelitian Postdoktoral	2 tahun	(1997-1998)	Inggris	Universitas Newcastle upon Tyne, UK
8	Pertemuan Ilmiah & Expo IPTEK	2 hari	(25-26 November 2005)	FMIPA UI Depok	MIPA-Net
9	Lokakarya Pembelajaran Aktif	3 hari	(30-31 Mei dan 30 Juni 2007)	Departemen Kimia FMIPA-UI	Departemen Kimia FMIPA-UI
10	Pelatihan Ancang Aplikasi (AA)	3 bulan	(2008)	UI-Depok	Universitas Indonesia
11	Short Term Research "X-ray Chsystallography"	5 hari	(2009)	Bangkok, Thailand	Chulalongkorn University, Thailand

## RIWAYAT JABATAN/PEKERJAAN

### PENGALAMAN JABATAN

NO.	PENGALAMAN BEKERJA	MULAI DAN SAMPAI	INSTITUSI
1	Pengajar	1 Feb 1986	Dept. Kimia FMIPA-UI
2	Asisten Ahli	1 Des 1991	Dept. Kimia FMIPA-UI
3	Lektor	1 Jan 2001	Dept. Kimia FMIPA-UI
4	Lektor Kepala	1 Apr 2009	Dept. Kimia FMIPA-UI
5	Guru Besar	1 April 2016	Dept. Kimia FMIPA-UI

### PENGALAMAN JABATAN

NO.	PENGALAMAN BEKERJA	MULAI DAN SAMPAI	INSTITUSI
1	Pengajar	1 Feb 1986 - Oktober 1991	Dept. Kimia FMIPA-UI

2	Studi S-2 Kimia	Oktober 1991 – November 1993	Dept. of Chemistry, The Univ. of Newcastle upon Tyne, UK
3	Studi S-3 Kimia	Januari 1994 – Juli 1997	Dept. of Chemistry, The Univ. of Newcastle upon Tyne, UK
4	Penelitian Postdoktoral	Juli 1997– Oktober 1999	Dept. of Chemistry, The Univ. of Newcastle upon Tyne, UK
5	Sekretaris Eksekutiv, Internasional Office Universitas Indonesia	2000 - 2003	Universitas Indonesia
6	Sekretaris Dept. Kimia FMIPA-UI	2000 - 2004	Dept. Kimia FMIPA-UI
7	Saksi ahli kasus Munir	2005	Mabes POLRI
8	Senat Akademik Fakultas	2008 - 2014	Fakultas Matematika & Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia, Depok
9	Narasumber Kebocoran dan Ledakan Pipa Pertamina di Plumpang, Jakarta Utara	2009	Mabes POLRI
10	Ketua Dept. Kimia FMIPA-UI	Juli 2007 –Januari 2014	Dept. Kimia FMIPA-UI
11	Dosen Kimia	Oktober 1991 - Sekarang	Dept. Kimia FMIPA-UI
12	Wakil Dekan Bidang Akademik, Penelitian & Kemahasiswaan	Februari 2014 - Sekarang	Fakultas Matematika & Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia, Depok

#### TANDA JASA / PENGHARGAAN

NO.	NAMA BINTANG / SATYA LENCANA / PENGHARGAAN	TEMPAT	TANGGAL	KET
1	Islamic Development Bank (IDB) -Merit	Jakarta	1998	
2	Higher Education Development Support (HEDS) Project	Palembang	1999	
3	Satyalencana Karya Satya RI (10 Tahun)	UI Depok	2001	
4	Satyalencana Karya Satya RI (20 Tahun)	UI Depok	2013	

## PENGALAMAN

### SIMPOSIUM / SEMINAR / PANITIA

No.	KEGIATAN	SIFAT / PERANAN	TANGGAL	KETERANGAN
1	Seminar The Laboratory Safety	Peserta	1993	Dept.Kimia, FMIPA Universitas Indonesia, Depok
2	Seminar Teknologi Katalis Bagi Industri di Indonesia	Peserta	1993	Indonesian Science Institute (LIPI), Serpong
3	International Seminar "Natural Product Chemistry & Utilization of Natural Resources"	Moderator	1994	Dept.Kimia, FMIPA Universitas Indonesia, Depok
4	Seminar Educational Networking: International and Domestic"	Peserta	1994	Universitas Indonesia, Depok
5	Seminar Nasional, Kimia Fisika Sebagai Solusi Proses Kimia Industri dan Pelestarian Lingkungan"	Pembicara & Moderator	1995	Indonesian Science Institute (LIPI), Serpong
6	Management of Coal and Energy Technology in Industries	Peserta	1995	Direktorat Jendral Minyak & Gas Bumi Indonesia, Jakarta
7	Workshop Metode Pengajaran Problem Base Learning	Peserta	1997	Dept. Kimia FMIPA UI, Depok
8	Workshop : Kurikulum Berbasis Kompetensi	Peserta	1997	Dept. Kimia FMIPA UI, Depok
9	Workshop Networked Digital Library on Theses and Dissertation (NDLTD)	Peserta	1998	Fakultas MIPA, Universitas Indonesia, Depok
10	25th Islamic Development Bank Jubilee Celebration	Peserta	1998	Islamic Development Bank, Indonesia, Jakarta
11	Workshop & Training Keselamatan Bahan Beracun dan Berbahaya di Industri	Peserta	1998	Fakultas MIPA, Universitas Indonesia, Depok
12	Pemanfaatan Hasil Studi/ Penelitian di Bidang Migas Dalam Upaya Meningkatkan Nilai Tambah Minyak & Gas Bumi	Peserta	2000	Direktorat Jendral Minyak & Gas Bumi Indonesia, Jakarta



13	The 1st Regional Conference on Inorganic Chemistry (ReCIC)-2000	Pembicara	2000	UPM-Penang, Malaysia
14	Kongres Taiwan-Southeast Asia University Presidents Summit"	Narasumber	2002	Taiwan Education Ministry, Taipei-Taiwan
15	The UNU International Symposium on POPs : Global Transport Best Environmental Practice and Risk Perception	Peserta	14 November 2007	Kementerian Lingkungan Hidup Indonesia, Jakarta
16	Seminar Nasional Kimia 2007	Pembicara & Panitia	7-8 August 2007	Dept. Kimia FMIPA Universitas Indonesia. Depok
17	1st Seminar UI-UKM	Peserta dan Pemakalah Poster	19-20 Juni 2007	Fakultas MIPA, Universitas Indonesia. Depok
18	Seminar Nasional Biokimia 2008	Panitia	2008	Dept. Kimia FMIPA UI, Depok
19	Seminar International "Science Day 2008" ; The Cutting Edge of Natural Sciences	Peserta	16 Desember 2008	Selain sebagai Peserta juga menjadi Moderator
20	One Day Seminar on Advance Material Research UI-UKM	Peserta	29 Desember 2009	Fakultas MIPA, Universitas Indonesia. Depok
21	Loka Karya Kurikulum 2009	Peserta	12-14 Agustus 2009	Departemen Kimia, University of Indonesia. Depok
22	Lokakarya Penulisan Proposal Penelitian dan Artikel Ilmiah	Peserta	16 August 2009 & 07 January 2009	Departemen Kimia, University of Indonesia. Depok
23	14th Asian Chemical Congress, Bangkok, Thailand	Pembicara	03-8 September 2011	Regional Asia3-8 September 2011, Bangkok, Thailand
24	International Seminar on Current Research Progress in Science and Technology--ISSTECH 2011, Bandung, 25-26 October 2011	Pemakalah Poster	25-26 Oktober 2011	Pelaksana FMIPA-UI, dan tempat pelaksanaan Bandung
25	the 2nd International Seminar on Chemistry 2011 (ISC-2011). "Chemistry for Better Future"	Pembicara	24 November 2011	Pelaksana UNPAD, Kampus Jatiningor - Bandung

26	National Seminar : “Potensi, Peluang, & Tantangan Pengembangan Industri Farmasetika Laut di Indonesia”.	Peserta	22 February 2012	Dewan Kelautan Indonesian, Jakarta
27	The 2nd International Conference of the Indonesian Chemical Society (ICICS) 2013.	Presenter	22-23 Oktober 2013	Universitas Islam Indonesia, Kaliurang, Yogyakarta
28	Workshop “Standar Minimum Laboratorium dan Kurikulum Kimia dan Pendidikan Kimia”.	Participant	24 Oktober 2014	Universitas Islam Indonesia, Kaliurang, Yogyakarta
29	9th Joint Conference on Chemistry an International Conference, Semarang	Presenter	November 12th-13th 2014	Grand Candi Hotel, Semarang, Indonesia organized by Universitas Diponegoro
30	International Symposium on Current Progress in Mathematics and Sciences (ISCPMS) 2015.	Presenter	3-4 November 2015	d’Margo Hotel, Depok Jakarta
31	International Symposium on Current Progress in Functional Materials (ISCPFM) 2016.	Presenter	26-27 Juli 2016	The Mantra Sakala Resort Hotel, Bali, Indonesia

## PUBLIKASI

No.	JUDUL	PERAN (Jumlah Anggota)	TAHUN	KET
1	A 3:1 Disordered Solid Solution of Di- $\mu$ -methoxo-O:O-bis[trimethoxo-oxomolybdenum(VI)] and Di- $\mu$ -methoxo-O:O-bis[chlorodimethoxo-oxomolybdenum(VI)]: <i>W. Clegg, R. Bakri, et al</i>	Anggota (0)	1996	Acta Cryst, C52, 2145-2148, 1996
2	Academic Exchange of Higher Education: <i>Ridla Bakri</i>	Peneliti Utama (0)	2000	“Proceedings of Taiwan-Southeast Asia University Presidents Summit”, National Sun Yat-sen University, Kaohsiung, Taiwan, Republic of China, 2000
3	A New Route Preparation Tetrabutyl Ammonium Salts of [WO <sub>2</sub> Cl <sub>4</sub> ] <sup>2-</sup> ; [(WO <sub>2</sub> Cl <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ] <sup>2-</sup> and [W <sub>6</sub> O <sub>14</sub> Cl <sub>11</sub> O] <sup>2-</sup> : <i>Ridla Bakri</i>	Peneliti Utama (0)	2000	“Proceedings of The 1st Regional Conference on Inorganic Chemistry (ReCIC)-2000”, Universiti Sains Malaysia

4	Pengurangan Kadar Warna Limbah Cair Industri Tekstil Menggunakan Metode Oksidasi Fenton: <i>Ridla Bakri, Riswiyanto, dan Edhy Purnomo.</i>	Peneliti Utama (0)	2001	Prosiding Seminar Nasional Kimia Fisik II, 14-15 Juni 2001, halaman 190-201.
5	Pengurangan Kadar Warna Larutan Azo Dengan Metode Oksidasi Fotokimia UV/H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> : <i>Ridla Bakri, Riswiyanto dan Arie Listyarini</i>	Peneliti Utama (0)	2002	Sains Indonesia, 7(3), 75-80, 2002
6	The Syntheses of [BzMe <sub>3</sub> N] <sup>2+</sup> [Mo <sub>4</sub> O <sub>10</sub> (OMe) <sub>6</sub> ] <sup>-</sup> : R Bakri	Peneliti Utama (0)	2002	Makara Seri Sains, 6, 3, 121-124, 2002
7	Preparation of [BzMe <sub>3</sub> N] <sub>2</sub> [Na <sub>2</sub> W <sub>4</sub> O <sub>12</sub> (OMe) <sub>4</sub> (MeOH) <sub>6</sub> ]. 6MeOH: <i>R. Bakri</i>	Peneliti Utama (0)	2003	Makara Seri Sains, 7, 1, 21-29, 2003
8	Studi Degradasi Zat Warna Tekstil (Alizarin Red-Direct Red-81) Menggunakan Metode Fotokatalitik Dengan Suspensi TiO <sub>2</sub> dan Sinar UV-C: <i>Riswiyanto, Ridla Bakri dan Bayu, P.</i>	Anggota (0)	2005	Sains Indonesia, 10(2), 14-21, 2005
9	Studi Degradasi Zat Warna Azo Acid Orange 7 (AO-7) Melalui Metode Fotokatalitik Suspensi TiO <sub>2</sub> /Sinar UV: <i>Ridla Bakri, Riswiyanto, dan Dwi Andi, W.</i>	Peneliti Utama (0)	2007	Prosiding Seminar Nasional Kimia 2007, Dept. Kimia FMIPA-UI, 7-8 Agustus 2007
10	Pemanfaatan Kaolin Sebagai Sumber SiO <sub>2</sub> Untuk Pembuatan Katalis Ni/SiO <sub>2</sub> dan Uji Sifat Katalitiknya pada Hidrogenasi Benzena Menjadi Sikloheksana: <i>Ridla Bakri, Tresye Utari dan Indra Puspita Sari.</i>	Peneliti Utama (2)	2008	Makara Seri Sains, 12, 1, 1-3, 2008
11	Degradasi Fotokatalitik Zat Warna Direct Yellow dan Direct Violet dengan Katalis TiO <sub>2</sub> /AgI – Sinar UV : <i>Riswiyanto, S., Ridla Bakri, dan Anggi Titis, A.</i>	Anggota (2)	2010	Valensi (Jurnal Penelitian dan Pengembangan Ilmu Kimia), 2, 1, 2010, p. 319-324
12	Korelasi Klorofil-a Terhadap Bioakumulasi Ion Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) dalam Komunitas Fitoplankton Pada Perairan Situ Eutrofik : <i>Awalina Satya, Dede Irving Hartoto &amp; Ridla Bakri</i>	Anggota	2011	Prosiding Forum Perairan Umum Indonesia ke 8 : Dukungan IPTEK untuk Bisnis Pengelolaan Perikanan dan Konservasi Sumber Daya Ikan Perairan Umum Daratan, 26-27 September 2011, Palembang, halaman 137-149.
13	Study on AgI/TiO <sub>2</sub> preparation and its photodegradation of acid orange-7 performance under UV irradiation : <i>Ridla Bakri, Riswiyanto, &amp; Indriati Amrinah.</i>	Peneliti Utama	2011	Proceeding ; the 2nd International Seminar on Chemistry 2011, "Chemistry for a Better Future". 24-25 November 2011, Padjadjaran University, Jatinangor, Bandung, page 55-60.

14	Assessment of Lead and Cadmium Bioaccumulation Level in Phytoplankton at Several Shallow Lakes of Bogor Regency, Indonesia : <i>Awalina Satya, Ridla Bakri, Dede Irving Hartoto, Tjandra Chrismadha &amp; Fachmijany Sualawesty.</i>	Anggota	2011	Proceeding : The 9th International Symposium on Southeast Asian Water Environment. December, 1-3, 2011, Bangkok, page 105-112.
15	Rational addition of capping groups to the phosphomolybdate Keggin anion [PMo12O40]3- by mild, non-aqueous reductive aggregation : <i>Ridla Bakri, Andrew Booth, Gavin Harle, Paul S. Middleton, Corinne Wills, William Clegg, Ross W. Harrington, &amp; R. John Errington.</i>	Peneliti Utama	2012	Chem. Commun., 2012, 48, 2779-2781
16	The Syntheses of Ni/Zeolite Catalyst and Its Application in Benzene Hydrogenation to Cyclohexane: <i>Ridla Bakri, Lina Mardiana and Debby Noviana</i>	Peneliti Utama	2013	Proceeding of The 2nd International Conference of the Indonesian Chemical Society 2013 October, 22-23rd 2013, Yogyakarta, p 79-86
17	Molecular dynamics simulation of complex Histones Deacetylase (HDAC) Class II Homo Sapiens with suberoylanilide hydroxamic acid (SAHA) and its derivatives as inhibitors of cervical cancer : <i>Usman Sumo Friend Tambunan, Ridla Bakri, Tirtana Prasetya, Arli Aditya Parikesit &amp; Djati Kerami</i>	Anggota	2013	open access www. bioinformation.net Bioinformatic, 9(13), 696-700 Published July 17, 2013
18	Utilization of Boron Compounds for the Modification of Suberoyl Anilide Hydroxamic Acid as Inhibitor of Histone Deacetylase Class II Homo sapiens : <i>Ridla Bakri, Arli Aditya Parikesit, Cipta Prio Satriyanto, Djati Kerami, Usman Sumo Friend Tambunan.</i>	Peneliti Utama	2014	Hindawi Publishing Corporation Advances in Bioinformatics, Volume 2014, Article ID 104823, 10 pages <a href="http://dx.doi.org/10.1155/2014/104823">http://dx.doi.org/10.1155/2014/104823</a> Published 24 August 2014
19	Interaction of Purple Sweet Potato Extract with Ascorbic Acid in FeCl3 Solution : <i>Ayende, Andi Rustandi, Johnny Wahyuadi Soedarsono, Dedi Priadi, Sulistijono, Dewa Ngurah Suprpta, Gadang Priyotomo and Ridla Bakri</i>	Anggota	2014	Applied Mechanics and Materials Vol. 680 (2014) pp 32-37. www.scientific.net/AMM.680.32
20	Synthesis of Porous Silica by co-Micelle Emulsion Templating Technique Using PEG/Acrylamide and 2-(Acryloyloxy)-N,N,N-Trimethylethanaminium Chloride/Acrylamide as Templates ; <i>Iman Abdullah, Widaystuti Samadi, Arvinda Widiana, David Chandra Pandapotan and Ridla Bakri</i>	Anggota	2014	<i>J. Met. Mater. Miner.</i> , 24(2), 2014, p. 23-28.

21	Catalytic Activity of Na-CaO Nanocrystalline for Vanillin-based Chalcone Syntheses : <i>Lina Mardiana, Bayu Ardiansah, Ridla Bakriand Herry Cahyana</i>	Anggota	2015	Proceeding of the International Symposium on Current Progress in Mathematics and Sciences (ISCPMS) 3-4 November 2015, Depok, p. 020051-2 - 020051-6.
22	The Syntheses of 2-(5-(3-methoxyphenyl)-4,5-dihydro-1h-pyrazol-3-yl) phenol Using Sodium Impregnated on Activated Chicken Eggshells Catalyst : <i>Lina Mardiana, Ridla Bakri, Ayu Septiarti and Bayu Ardiansah</i>	Anggota	2016	Proceeding of the International Symposium on Current Progress in Functional Material (ISCPFM) 26-27 Juli 201, Bali, Indonesia

### Kegiatan Pengabdian Masyarakat/Sosial

No	Jenis Kegiatan, Lokasi	Tahun	Posisi
1.	Pembenahan Materi Praktikum Kimia Anorganik FMIPA-UNSRI, Palembang	1999	Penatar
2.	Peneliti Proyektil Peluru dari tubuh Jenazah Yun Hap, Fakultas Tehnik, Universitas Indonesia, Depok.	1999	Anggota
3.	Panitia Ujian Masuk Perguruan Tinggi Negeri (UMPTN)	1999-2001	Anggota
4.	Pelatihan Guru-Guru SMU dari seluruh wilayah Indonesia, Departemen Kimia FMIPA-UI, Depok	2000	Penanggung Jawab
5.	Magang Staf Universitas Padang dalam Perkuliahan dan Laboratorium, Departemen Kimia FMIPA-UI, Depok	2000	Penanggung Jawab
6.	Panitia Ujian Masuk Kelas Khusus Internasional - UI	2000-2001	Anggota
7.	Magang Penelitian Katalis, Staf Pengajar UNSYAH dan UNJ, Departemen Kimia FMIPA-UI, Depok	2002	Pembimbing
8.	Panitia Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB) Lokal Jakarta	2002-2008	Sekretaris
9.	Workshop, Guru-Guru Kimia SMU Provinsi Jakarta dan Sekitarnya, Pusat Studi Jepang – UI, Depok	2003	Penanggung Jawab
10	Rukun Tetangga (RT 0013/RW 06), Kalibata Baru, Kelurahan Rawajati Timur, Kec. Pancoran, Jakarta Selatan	2001-2005	Ketua

11	Olimpiade Sains Nasional 2003 s/d 2011, Bidang Kimia, di beberapa kota di Indonesia	2003-2011	Juri Bidang Kimia
12	Pembina Siswa/i SMP Indonesia untuk IJSO (International Junior Science Olympiad).	2004-2006	Pembina Mata Pelajaran Kimia
13	Tim Investigasi dan Saksi Ahli Kasus Kematian Munir	2005	Mabes POLRI
14	Olimpiade Sains Nasional 2007, Bidang Kimia, Surabaya, Jawa Timur.	2007	Juri Kimia
15	Panitia Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SNMPTN) 2008 Lokal Jakarta	2008	Sekretaris
16	Olimpiade Sains Nasional Perguruan Tinggi Indonesia (OSN-PTI), Pertamina 2008	2008	Juri Kimia
17	Narasumber Kebocoran dan Ledakan Pipa Minyak Pertamina di Plumpang	2009	Mabes POLRI
18	Panitia Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (UMB) 2009, Lokal Jakarta	2009	Sekretaris
19	Panitia Seleksi Masuk Univ. Indonesia (SIMAK UI) 2009 Lokal Jakarta	2009	Ketua
20	Panitia Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) 2009, Lokal Jakarta	2009	Ketua
21	Panitia Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru, Ujian Masuk Bersama (UMB) 2010 Lokal Jakarta	2010	Sekretaris
22	Panitia Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) 2010, Lokal Jakarta	2010	Anggota
23	Panitia Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru, Ujian Masuk Bersama (UMB) 2011 Lokal Jakarta	2011	Sekretaris
24	Panitia Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) 2011, Lokal Jakarta	2011	Anggota
25	Olimpiade Sains Nasional Perguruan Tinggi (OSN-PTI), Pertamina 2011	2011	Juri Kimia
26	Olimpiade Sains Nasional Perguruan Tinggi (OSN-PTI), Pertamina 2012	2012	Juri Kimia
27	Olimpiade Sains Nasional Perguruan Tinggi (OSN-PTI), Pertamina 2013	2013	Juri Kimia
28	Olimpiade Sains Nasional Perguruan Tinggi (OSN-PTI), Pertamina 2014	2014	Juri Kimia
29	Panitia Wisuda FMIPA-UI ATA 2013/2014	Agustus 2014	Penanggung Jawab
30	Panitia Wisuda FMIPA-UI PTA 2014/2015	Februari 2015	Penanggung Jawab
31	Panitia Seminar MIPA Net, 3 Desember 2014	2014	Anggota

## KETERANGAN KELUARGA

### ISTRI / SUAMI

NO.	NAMA	TANGGAL LAHIR	TANGGAL MENIKAH	PEKERJAAN	KET
1	Lina Mardiana, SSi., MSi.	30 Jul 1980	24 September 2005	Dosen UI	Isteri

### ANAK

NO.	NAMA	TANGGAL LAHIR	TANGGAL MENIKAH	PEKERJAAN	KET
1	Irvan Ferdiansyah Bakri, SSi.	9 Ags 1988		Pegawai Swasta	Anak
2	Ridwan Arvihafiz Bakri	16 Des 1994		Mahasiswa UI	Anak
3	Meisha Syifa Angelina Bakri	1 Nov 2006		Pelajar	Anak
4	Natasha Syifa Angelina Bakri	20 Mei 2010		Pelajar	Anak
5	Meirisha Syifa Angelina Bakri	20 Mei 2010		Pelajar	Anak

