

Capaian Pembelajaran Doktor Kimia:

A Pengetahuan

- A1 Mampu menjelaskan seperangkat pengetahuan kimia dan mampu menjabarkan fakta, konsep, dan teori kimia material berbasis biomassa dan penerapannya terutama di bidang pertanian, kelautan, dan biosains tropika

B Keterampilan khusus

- B1 Mampu menyelesaikan masalah kualitatif dan kuantitatif dari suatu persoalan yang berkaitan dengan aspek kimia material berbasis biomassa.
- B2 Mampu merumuskan metodologi berbasis ilmu kimia melalui pendekatan antar-, multi-, atau transdisiplin yang dapat digunakan untuk pemecahan masalah di bidang pertanian, kelautan, dan biosains tropika.
- B3 Mampu mengelola, memimpin, dan mengembangkan riset di bidang kimia material berbasis biomassa dengan memperhatikan kaidah bekerja di laboratorium yang benar, dan keselamatan dan kesehatan kerja.
- B4 Mampu menghasilkan karya ilmiah yang orisinal dan teruji di bidang kimia material berbasis biomassa di forum bertaraf nasional maupun internasional.

C Sikap dan keterampilan umum

- C1 Mampu mengomunikasikan konsep, ide dan gagasannya dalam menyelesaikan permasalahan bidang material berbasis biomassa secara lisan dalam forum nasional dan/atau internasional dan secara tertulis pada jurnal ilmiah yang nasional terakreditasi atau internasional.
- C2 Mampu mengevaluasi diri, mengelola pembelajaran mandiri, bekerjasama dalam tim, bertanggung jawab, dan beretika.
- C3 Mampu mengelola dan memimpin kelompok kerja/penelitian atau pembelajaran secara bertanggung jawab.

Kompetensi Lulusan Doktor Kimia IPB

1. Mampu melakukan kajian di tingkat molekuler terhadap karakteristik, transformasi, dan energi pada bio-based material yang mendukung bagi pengembangan bidang pertanian, kelautan, dan biosains tropika melalui riset, hingga menghasilkan karya kreatif, original, dan teruji.
2. Mampu memecahkan permasalahan sains dan teknologi di bidang kimia serta aplikasinya untuk pertanian dalam arti luas melalui pendekatan interdisipliner, multi-disiplin, dan transdisipliner.
3. Mampu merancang, mengelola, memimpin, dan mengembangkan riset di bidang kimia yang bermanfaat terutama dalam bidang pertanian, kelautan dan biosains tropika, serta mampu mendapat pengakuan nasional dan internasional.

Kurikulum S3 Ilmu Kimia

Program Doktor Jalur Kuliah (*by Course*)

SKS MK Wajib SPs/Common Course : 2

SKS MK Dasar dan Wajib PS/Foundational dan Academic Core Course : 3

SKS MK Pilihan PS/In-depth Course: 6-9

SKS MK Pilihan/Pengayaan Luas PS/Enrichment Course: 1-M

SKS MK Tugas Akhir: 28

Publikasi (2 publikasi, 5-6 sks): PPS792+PPS793 atau PPS793+PPS798 atau PPS794+PPS795

Total SKS Wajib : 43

Program Doktor Jalur Penelitian (*by research*)

SKS MK Wajib SPs/Common Course : 2

SKS MK Dasar dan Wajib PS/Foundational dan Academic Core Course : 3

SKS MK Pilihan PS/In-depth Course: 3-6

SKS MK Pilihan/Pengayaan Luas PS/Enrichment Course: 1-M

SKS MK Tugas Akhir: 31

Publikasi (3 publikasi, 8-9 sks): PPS792+PPS794+PPS795 atau

PPS794+PPS795+PPS796 atau PPS794+PPS795+PPS798

Total SKS Wajib : 43

Mata Kuliah Wajib SPs (2 sks) Common Course (2 SKS)			
Kode	Nama	Kredit	Semester
PPS702	Falsafah Sains	2 (2-0)	Gasal
Mata Kuliah Dasar/Wajib Program Studi (3 SKS) Foundational Course/Academic Core Course (3 SKS)			
Kode	Nama	Kredit	Semester
KIM701	Kimia Material Berbasis Biomassa: Prinsip dan Aplikasi	3 (3-0)	Gasal
Mata Kuliah Pilihan Program Studi (9-12 SKS) In-depth Course (9-12 SKS)			
KIM616	Nanomaterial Anorganik	2 (2-0)	Genap
KIM617	Kimia Biomaterial	3 (3-0)	Genap
KIM627	Desain dan Transformasi Molekul Organik	2 (2-0)	Genap
KIM628	Metabolit Sekunder Terrestrial dan Laut	3 (3-0)	Genap
KIM637	Metabolomik: Teknik Analitik dan Aplikasi	3 (3-0)	Genap
KIM638	Kimia Bioanalitik	3 (3-0)	Genap
KIM641	Senyawa Aktif Permukaan	2 (2-0)	Genap
KIM654	Sensor dan Biosensor	3 (3-0)	Genap
KIM655	Kimia Membran	3 (3-0)	Genap
KIM656	Kimia Polutan	2 (2-0)	Genap
KIM657	Kapita Selekt Kimia	2 (2-0)	Genap
KIM658	Kemoinformatika	2 (2-0)	Genap

KIM713	Material Anorganik Modern	3 (3-0)	Gasal/Genap
KIM721	Penentuan Struktur Molekul Terpadu	3 (3-0)	Gasal/Genap
KIM733	Teknik Tandem dalam Analisis Kimia	3 (3-0)	Gasal/Genap
KIM734	Miniaturisasi dalam Kimia Analitik	2 (2-0)	Gasal/Genap
KIM741	Kimia Biomimetik	3 (3-0)	Gasal/Genap
KIM742	Kimia Tribologi	3 (3-0)	Gasal/Genap
KIM751	Topik Khusus	3(3-0)	Gasal/Genap
MK Pilihan/Pengayaan Luar Program Studi (1-M SKS) Enrichment Course (1-M SKS)			
Jumlah SKS yang diambil disesuaikan dengan keperluan mahasiswa dari MK yang ditawarkan dari Prodi lain baik di dalam atau di luar IPB *M = merdeka			
Mata Kuliah Tugas Akhir (28 sks)			
Kode	Nama	Kredit	Semester
KIM791	Ujian kualifikasi tertulis	2 (0-2)	Gasal/Genap
KIM792	Ujian kualifikasi lisan	2 (0-2)	Gasal/Genap
KIM793	Kolokium	1 (0-1)	Gasal/Genap
KIM794	Proposal disertasi	2 (0-2)	Gasal/Genap
KIM795	Disertasi	12 (0-12)	Gasal/Genap
KIM796	Ujian tertutup	3 (0-3)	Gasal/Genap
PPS791	Seminar Disertasi	1 (0-1)	Gasal/Genap
PPS792	Publikasi Ilmiah Nasional	2 (0-2)	Gasal/Genap
PPS793	Publikasi Ilmiah Internasional	3 (0-3)	Gasal/Genap
PPS794	Publikasi Ilmiah Internasional 1	3 (0-3)	Gasal/Genap
PPS795	Publikasi Ilmiah Internasional 2	3 (0-3)	Gasal/Genap
PPS796	Publikasi Ilmiah Internasional 3	3 (0-3)	Gasal/Genap
PPS798	Publikasi di Prosiding Seminar Internasional	2(0-2)	Gasal/Genap

Silabus Mata Kuliah

KIM616

Nanomaterial Anorganik

2(2-0)

Mata kuliah ini membahas tentang konsep dasar nanomaterial secara umum dan perkembangan terkini, keberadaan nanomaterial anorganik baik yang terdapat di lingkungan tanah, air dan udara maupun produk sintesis serta komposit hibridanya. Lebih lanjut pembahasan tentang karakterisasi struktur, sifat fisikokimia, permukaan dan reaktivitasnya. Metode-metode sintesis dan modifikasinya serta pembentukan komposit akan diberikan untuk memberikan wawasan pada strategi dalam mendesain suatu nanomaterial atau nanokomposit sekaligus karakterisasi khasnya. Aplikasi nanomaterial anorganik di bidang industri pertanian secara luas baik produksi dan pasca panen, medis dan farmasi, energi dan lingkungan akan dibahas sekaligus akan

KIM657

Kapita Selektia Kimia

2(2-0)

Cakupan materi yang dibahas dalam matakuliah Kapita Selektia Kimia meliputi topik khusus dan terkini dalam kajian kimia berdasarkan perkembangan ilmu mutakhir di bidang kimia, seperti material dan biomaterial (biopolimer, material komposit, material aktif permukaan dll), sintesis bahan organik dan anorganik, elusidasi struktur molekul dan karakterisasi material dan biomaterial, kimia kuantum, *computational chemistry*, katalis, bioenergi, teknologi omik, tribologi, sensor dan biosensor, dan bioprospeksi untuk kimia bahan alam.

Dosen Pengampu: **Sekprodi S2 & S3 Kimia (Wulan Tri Wahyuni)**; Dosen Kimia FMIPA IPB dari tiap bidang Kimia; Dosen Luar IPB dengan keahlian terkait bidang Kimia

KIM658

Kemoinformatika

2(2-0)

Mata kuliah ini mempelajari konsep dan aplikasi untuk merepresentasikan entitas dalam komputer yang berhubungan dengan struktur kimia, reaksi kimia dan karakteristiknya yang dikemas dalam bentuk basis data yang diperoleh melalui metode deduksi langsung, empirik, mekanika molekular, atau mekanika kuantum untuk dimanfaatkan dalam pengembangan material pada bidang medis, energi, lingkungan, agrokimia, pangan, dan material maju.

Dosen Pengampu: **Mohammad Khotib**; Zaenal Abidin; Wisnu Ananta Kusuma

KIM701

Kimia Material Berbasis Biomassa: Prinsip dan Aplikasi

3(3-0)

Cakupan materi yang dibahas dalam mata kuliah ini yaitu memuat kajian sains dan teknologi kimia material berbasis biomassa meliputi deskripsi umum, proses pembuatan, pencirian, aplikasi dan pengembangan produk berupa *fine chemicals (bulk and specialty chemicals)*, bahan bakar terbarukan, biomaterial, polimer/komposit, dan material lainnya yg berasal dari suatu biomassa

Dosen Pengampu: **Kaprodi S2 & S3 Kimia (Mohamad Rafi)**; Dosen Kimia IPB; Dosen Tamu

KIM713

Material Anorganik Modern

3(3-0)

Mata kuliah ini membekali pengetahuan tentang material pendar cahaya dan aplikasinya, aplikasi senyawa organologam golongan 10 pada sintesis kopling C-C atau C-X, respon biologis bahan biomaterial, hidroksiapatit dan aplikasinya di bidang

biomedis, peran komposit material anorganik dan polimer pada drug delivery system serta nanopartikel di lingkungan tanah dan air.

Dosen Pengampu: **Charlena**; Irma H. Suparto; Zaenal Abidin.

KIM721 **Penentuan Struktur Molekul Terpadu** **3(3-0)**

Kuliah ini membahas mengenai penentuan struktur molekul organik berarsitektur unik, rumit dan memiliki sifat kimia tak stabil. Penentuan struktur molekul dilakukan berdasarkan data spektroskopi (NMR, IR, UV, MS, CD/ORD, sinar-X), transformasi kimia, kalkulasi kimia kuantum, biosintesis/bioinformatika, dan kajian data kiroptis (sudut putar jenis) secara terpadu.

Dosen Pengampu: **Zainal Alim Mas'ud**; Novriyandi Hanif; Muhammad Farid; Suminar Setiati Achmadi

KIM733 **Teknik Tandem dalam Analisis Kimia** **3(3-0)**

Cakupan materi yang dibahas dalam matakuliah Teknik Tandem dalam Analisis Kimia meliputi pengenalan dan antarmuka (*interface*) pada sistem tandem, sistem tandem kromatografi gas dengan spektroskopi, kromatografi cair dengan spektroskopi, kromatografi lapis tipis dengan spektroskopi, spektroskopi dengan elektrokimia, serta aplikasinya untuk bidang pertanian, kelautan, dan biosains tropika pada era 4.0.

Dosen Pengampu: **Deden Saprudin**; Mohamad Rafi; Wulan Tri Wahyuni

KIM734 **Miniaturisasi dalam Kimia Analitik** **2(2-0)**

Cakupan materi yang dibahas dalam matakuliah ini akan membahas mengenai konsep dan perangkat dalam merancang miniaturisasi dalam instrumen kimia analitik. Materi yang akan diberikan dimulai dengan automasi dan miniaturisasi dalam praperlakuan sampel, miniaturisasi dalam separasi analitik yang menggunakan instrumen berbasis aliran hidrodinamik dan electrodriven, sistem deteksi dalam miniinstrumen, mikro/nano sensor, sistem analisis total mikro, instrumen jinjing, dan evaluasi kinerja analitik miniinstrumen.

Dosen Pengampu: **Eti Rohaeti**; Mohamad Rafi; Wulan Tri Wahyuni

KIM741 **Kimia Biomimetik** **3(3-0)**

Mata kuliah Kimia Biomimetik berisi materi: Pengertian tentang Kimia Biomimetik, Tipe-tipe biomimetik, Struktur dan fungsi biomimetik, Tipe, sifat-sifat, desain, dan aplikasi

biomaterial untuk biomimetik, Tipe-tipe, prinsip dan contoh-contoh biosensor berkaitan dengan biomimetik, Biofuel yang berkaitan dengan biomimetik: enzim dan organism, biomimetik yang berkaitan dengan teknologi nano dan material nano, diskusi mengenai semua topik bahasan dalam mk.Kimia Biomimetik ini.

Dosen Pengampu: **Dyah Iswanti Pradono**; Sri Mulijani; Henny Purwaningsih

KIM742 **Kimia Tribologi** **3(3-0)**

Mata kuliah ini menjelaskan tentang proses keausan (wear) dan korosi pada permukaan logam, keramik, dan polimer dalam berbagai industri; proses pelumasan pada semua rezim termasuk superlubrisitas; serta fenomena friksi dalam skala mikro dan nano dalam berbagai industri. Dijelaskan juga tipe, teknik sintesis dan penentuan pelumas dan aditif yang sesuai aplikasinya berbasis material sintetik dan alami agar kompatibel dengan tuntutan aplikasi khusus dengan mempertimbangkan aspek teknis sintesis, regulasi lingkungan, dan keberlanjutan pengembangannya; serta fenomena dan uji unjuk kerja dari pelumas dan aditif melalui pengukuran permukaan, termal, fase, dan komposisi (SEM, XRD, four ball, XPS, DTA/TGA, dan FTIR). Selain itu, pendekatan kimia komputasi melalui teknik QSPR/QSAR dan DFT digunakan untuk menjelaskan hubungan antara struktur dan kinerja/aktivitas serta fenomena tribologi.

Dosen Pengampu: **Mohammad Khotib**; Komar Sutriah

KIM751 **Topik Khusus** **3(3-0)**

Mata kuliah ini diambil oleh mahasiswa Program Doktor untuk memperdalam ilmu yang diperlukan untuk menyokong bidang penelitiannya. Mahasiswa diharapkan mampu menuangkan rencana penelitian dalam bentuk dokumen rencana penelitian. Luaran dari mata kuliah ini berupa dokumen rencana penelitian yang disetujui oleh komisi pembimbing dan disahkan oleh Ketua Program Studi.

Dosen Pengampu: **Dosen Pembimbing Disertasi**

KIM791 **Ujian Kualifikasi Tertulis** **2(0-2)**

Mata kuliah ini merupakan tahap awal untuk mengevaluasi kelayakan mahasiswa sebagai calon doktor melalui ujian tertulis mengenai pengetahuan secara komprehensif terhadap penelitian yang akan dilakukannya.

KIM792 **Ujian Kualifikasi Lisan** **2(0-2)**

Mata kuliah ini merupakan tahap lanjutan untuk mengevaluasi kelayakan mahasiswa sebagai calon doktor melalui ujian lisan mengenai pengetahuan secara komprehensif terhadap penelitian yang akan dilakukannya.

KIM793 **Kolokium** **1(0-1)**

Kegiatan ini merupakan tugas rutin mahasiswa program doktor. Kolokium berkaitan dengan bidang ilmunya, proposal disertasi dibahas di muka kelas dan dapat diambil lebih dari satu kali dengan maksimum SKS sama dengan 1. Kolokium diasuh oleh seorang dosen atau lebih secara bergiliran.

KIM794 **Proposal Disertasi** **2(0-2)**

Mata kuliah ini merupakan kegiatan mahasiswa untuk menyusun usulan penelitian yang akan dilakukan untuk menyelesaikan tugas akhir program doktor. Usulan penelitian tersebut meliputi: studi literatur, memformulasikan kebaruan yang akan ditelaah dan dihasilkan pada penelitian, penyusunan metode penelitian dan hipotesis-hipotesis yang dirancang. Proposal yang berhubungan dengan penelitian di bidang Kimia disusun atas persetujuan dosen pembimbing

KIM795 **Disertasi** **12(0-12)**

Penelitian mandiri sebagai bagian tugas akhir mahasiswa program doktor yang dimulai dari pembuatan usulan penelitian sampai dengan pembuatan disertasinya. Hasil penelitian harus diseminarkan dan dipertanggungjawabkan dalam ujian akhir, publikasi nasional dan atau internasional.

KIM796 **Ujian Tertutup** **3(0-3)**

Ujian tertutup merupakan ujian terhadap mahasiswa PS Doktor untuk menguji secara komprehensif pengetahuan dan penguasaan terhadap disertasi yang telah disusun dan ilmu-ilmu Kimia yang telah diperoleh selama mengikuti studi di PS Doktor Ilmu Kimia.

PPS704 **Filsafat Sains** **2(2-0)**

Pengkajian pengetahuan dan sains secara luas yang mencakup epistemologi (logika, ontologi, aksiologi, teleologi), etika, estetika, dan pembahasan peranan ipteks dan moralitas dalam kehidupan untuk mencari kebenaran demi kemaslahatan umat manusia. Mata kuliah ini berbobot 2 SKS

PPS791 **Seminar Disertasi** **1(0-1)**

Seminar adalah penyajian hasil-hasil penelitian (disertasi) dalam suatu forum ilmiah Sekolah Pascasarjana untuk mendiseminasikan hasil penelitian, baik secara tertulis maupun secara lisan, menyerap masukan dari forum untuk penyempurnaan disertasi, menambah wawasan ilmiah, dan meningkatkan kompetensi komunikasi ilmiah.

PPS792 **Publikasi Ilmiah Nasional** **2(0-2)**

Publikasi ilmiah nasional merupakan output dari penelitian yang telah dilakukan oleh mahasiswa program Doktor Ilmu Kimia yang dapat digunakan sebagai persyaratan wajib kelulusan mahasiswa S3 (regular dan *by research*). Mahasiswa mempublikasikan sebagian hasil penelitiannya pada jurnal nasional terakreditasi. Publikasi ilmiah ini mempunyai sks sebanyak 2 sks.

PPS793 **Publikasi Ilmiah Internasional** **3(0-3)**

Publikasi ilmiah internasional merupakan output dari penelitian yang telah dilakukan oleh mahasiswa program Doktor Ilmu Kimia yang dapat digunakan sebagai persyaratan wajib kelulusan mahasiswa S3. Mahasiswa mempublikasikan sebagian hasil penelitiannya pada jurnal internasional bereputasi. Publikasi ilmiah ini mempunyai sks sebanyak 3 sks.

PPS794 **Publikasi Ilmiah Internasional 1** **3(0-3)**

Publikasi ilmiah internasional merupakan output dari penelitian yang telah dilakukan oleh mahasiswa program Doktor Ilmu Kimia yang dapat digunakan sebagai persyaratan wajib kelulusan mahasiswa S3 (regular dan *by research*). Mahasiswa mempublikasikan sebagian hasil penelitiannya pada jurnal internasional bereputasi. Publikasi ilmiah ini mempunyai sks sebanyak 3 sks.

PPS795 **Publikasi Ilmiah Internasional 2** **3(0-3)**

Publikasi ilmiah internasional merupakan output dari penelitian yang telah dilakukan oleh mahasiswa program Doktor Ilmu Kimia yang dapat digunakan sebagai

persyaratan wajib kelulusan mahasiswa S3 (regular dan *by research*). Mahasiswa mempublikasikan sebagian hasil penelitiannya pada jurnal internasional bereputasi. Publikasi ilmiah ini mempunyai sks sebanyak 3 sks.

PPS796 Publikasi Ilmiah Internasional 3 3(0-3)

Publikasi ilmiah internasional merupakan output dari penelitian yang telah dilakukan oleh mahasiswa program Doktor Ilmu Kimia yang dapat digunakan sebagai persyaratan wajib kelulusan mahasiswa S3 *by research*. Mahasiswa mempublikasikan sebagian hasil penelitiannya pada jurnal internasional bereputasi. Publikasi ilmiah ini mempunyai sks sebanyak 3 sks.

PPS798 Publikasi di Prosiding Seminar Internasional 2(0-2)

Publikasi di prosiding seminar internasional merupakan output dari penelitian yang telah dilakukan oleh mahasiswa program Doktor Ilmu Kimia yang dapat digunakan sebagai persyaratan wajib kelulusan mahasiswa S3 (regular dan *by research*). Mahasiswa mempublikasikan sebagian hasil penelitiannya pada jurnal internasional bereputasi. Publikasi ilmiah ini mempunyai sks sebanyak 2 sks.