



Tujuan dan Capaian Pembelajaran Program Studi Magister dan Doktor Kimia FMIPA – ITB

Ketua Program Studi Magister dan Doktor Kimia
FMIPA – ITB

Dr. Deana Wahyuningrum, S.Si., M.Si.

2018



Vision of Master and Doctoral Program in Chemistry

To become an education and research institution that refers to international quality standards, whose quality of processes and outcomes are recognized nationally and internationally, as well as to become one of the role models for the development of chemistry and its application at the national, regional and even international levels



Mission of Master and Doctoral Program in Chemistry

- Organizing the best master and doctoral education in chemistry to produce graduates with a virtuous character and globally competitive
- Performing leading and good quality research in chemistry
- Carrying out public services and community empowerment through the use of chemistry expertise possessed by *civitas academica* to improve the welfare of the community and the nation



Visi

Menjadi penyelenggara pendidikan dan penelitian yang mengacu pada standar kualitas internasional, yang kualitas proses dan produknya mendapatkan pengakuan secara nasional dan internasional, serta menjadi salah satu rujukan bagi arah perkembangan ilmu kimia dan terapannya di tingkat nasional, regional dan bahkan internasional.



Misi

- Menyelenggarakan **pendidikan magister dan doktor** terbaik dalam bidang Kimia untuk menghasilkan lulusan yang berkarakter berbudi luhur dan berdaya saing global.
- Melaksanakan penelitian di bidang kimia yang berkualitas baik dan terdepan.
- Melaksanakan pelayanan publik dan pemberdayaan masyarakat melalui pemanfaatan kepakaran kimia yang dimiliki oleh sivitas akademika untuk peningkatan kesejahteraan masyarakat dan bangsa.



Tujuan Program Studi Magister Kimia Umum (*General Program Learning Objectives*)

- Memberikan pendidikan dan keterampilan kimia terbaik melalui pemahaman tentang konsep kimia dan sub-bidang topik kimia yang dipilih dalam lingkungan pembelajaran terbaik yang kondusif untuk belajar dan berkegiatan ilmiah, sehingga dapat menjadi peneliti yang efektif dan berkontribusi pada kemajuan ilmu dasar, teknologi dan seni.
- Memberikan bekal kompetensi dalam memecahkan masalah ilmiah melalui eksperimen ilmiah dan/atau analisis data, serta melalui pengembangan metode investigasi independen dan sistematis yang mengarah pada penemuan ilmiah, sehingga dapat menjadi cendekiawan yang inovatif, kompetitif dan terampil secara multidisiplin dan interdisiplin.
- Menyiapkan lulusan yang dapat menyampaikan konsep dasar kimia dan hasil ilmiah secara efektif dan komunikatif, baik secara lisan maupun tertulis.
- Menyiapkan lulusan yang dapat mengembangkan ilmu dan terapannya dalam rangka mempersiapkan karir profesional dalam kimia di lembaga akademik, industri dan entitas bisnis, serta lembaga pemerintah, melalui pola bekerja kimia yang efektif dan efisien, baik sebagai individu dan sebagai anggota tim kolaboratif.



Tujuan Program Studi Magister Kimia Khusus (*Specific Program Learning Objectives*)

Secara khusus Program Studi Magister Kimia bertujuan menghasilkan lulusan yang:

1. mampu mengembangkan diri dalam profesi mereka dengan menerapkan konsep, metode dan ketrampilan kimia melalui kegiatan penelitian pada bidang-bidang industri, riset dan pengembangan produk, lembaga pendidikan dan penelitian, lembaga-lembaga pemerintah, dan bidang lain yang terkait, dengan penekanan pada kemampuan pemecahan masalah-masalah baru.
2. mampu mengkomunikasikan aspek-aspek kimia kepada orang lain, termasuk kepada yang tidak memiliki latar belakang pendidikan kimia, dan mampu menuliskan hasil-hasil suatu penelitian sekurang-kurangnya pada jurnal ilmiah tingkat nasional.
3. dalam kurun waktu lima tahun sudah mendapatkan gelar doktor atau sedang menempuh program doktor di bidang studi yang terkait, termasuk sertifikasi profesional.
4. menjadi panutan masyarakat dalam mengembangkan kewirausahaan berbasis kimia yang berwawasan lingkungan.
5. menjadi anggota masyarakat yang konstruktif, taat hukum, dan memiliki kepedulian sosial.



Luaran Program Studi Magister Kimia Umum (*General Program Learning Outcomes*) (Bagian I)

Secara umum, capaian pembelajaran lulusan Program Magister Kimia adalah bahwa lulusannya harus mencapai kompetensi dalam penguasaan beberapa aspek sebagai berikut:

- Pengetahuan Tingkat Lanjut (*Advanced Knowledge*): memiliki dan dapat menerapkan pengetahuan tingkat lanjut dalam bidang-bidang khusus kimia yang dipelajari di program magister kimia.
- Metode: memiliki dan dapat menerapkan keterampilan dalam metode analisis yang tepat, baik kuantitatif atau kualitatif, atau keduanya, agar dapat mengumpulkan dan mengintegrasikan informasi dengan cara yang konsisten dengan standar tertinggi disiplin keilmuannya.
- Penelitian: dapat melakukan penelitian yang menghasilkan kontribusi asli untuk pengetahuan, sesuai dengan standar disiplin keilmuannya, baik penelitian independen dan kolaboratif, serta sesuai dengan semua standar untuk melakukan penelitian yang bertanggung jawab dan beretika.



Luaran Program Studi Magister Kimia Umum (*General Program Learning Outcomes*) (Bagian II)

- **Pedagogi:** mampu berpartisipasi dalam mengajarkan dan menerapkan keterampilan mereka di forum yang konsisten dengan norma disiplin keilmuannya, di tingkat sarjana atau di tingkat mana pun yang memerlukan disiplin ilmu mereka sendiri atau bidang kimia lainnya.
- **Komunikasi:** mampu menerapkan keterampilan dalam komunikasi ilmiah, baik dalam bentuk lisan, tulisan, dan digital yang konsisten dengan standar tertinggi disiplin keilmuannya.
- **Profesionalisme:** mampu berkontribusi langsung di bidang keilmuan formal secara bertanggung jawab yang terkait dengan keprofesian dalam lingkungan disiplin keilmuannya, termasuk dalam dimensi hukum, wawasan lingkungan dan etika.



Luaran Program Studi Magister Kimia Khusus (*Specific Program Learning Outcomes*)

Secara khusus, lulusan Program Magister Kimia diharapkan sudah memiliki:

1. kemampuan menyatakan pengetahuan dan pemahaman pada fakta-fakta, konsep-konsep, prinsip-prinsip, dan teori kimia secara akurat,
2. kemampuan pada penyelesaian masalah kualitatif dan kuantitatif dari suatu persoalan rutin atau baru yang berkaitan dengan aspek kimia,
3. kemampuan mengidentifikasi dan memilih suatu metodologi dalam menyelesaikan permasalahan baru;
4. kemampuan dapat menjelaskan pengetahuan yang dimiliki kepada orang lain,
5. keterampilan melaksanakan prosedur laboratorium pada tingkat lanjut dan penggunaan instrumen kimia pada pekerjaan sintesis dan analisis;
6. kemampuan merencanakan dan menjalankan percobaan secara mandiri dan kritis dalam mengevaluasi hasil atau keluaran dari suatu percobaan;
7. kemampuan mengambil tanggung jawab suatu pekerjaan laboratorium,
8. kemampuan dalam memahami batas akurasi data percobaan sehingga dapat menyarankan rencana kegiatan laboratorium selanjutnya.



Tabel 1 Kaitan Capaian Pembelajaran Khusus dengan Tujuan Program Studi Khusus
R = rendah, S = sedang, T = tinggi

	Tujuan prodi 1	Tujuan prodi 2	Tujuan prodi 3	Tujuan prodi 4	Tujuan prodi 5
Capaian 1	T	T	T	R	R
Capaian 2	T	S	T	R	R
Capaian 3	T	S	T	T	S
Capaian 4	S	T	T	R	S
Capaian 5	T	S	T	R	R
Capaian 6	T	S	T	R	S
Capaian 7	T	R	S	S	S
Capaian 8	T	S	T	S	S

Tabel 2 Capaian pembelajaran dalam kurikulum dan bobot kontribusi dikorelasikan dengan hasil perkuliahan (yang dikaitkan dengan nilai IPK)

Capaian	Deskripsi	Total Bobot Kontribusi	Persentase	Rata-Rata Kontribusi (Skala: 0-4)
Capaian 1	kemampuan menyatakan pengetahuan dan pemahaman pada fakta-fakta, konsep-konsep, prinsip-prinsip, dan teori kimia secara akurat,	22,5	20,8	3,28
Capaian 2	kemampuan pada penyelesaian masalah kualitatif dan kuantitatif dari suatu persoalan rutin atau baru yang berkaitan dengan aspek kimia	14,3	13,3	3,44
Capaian 3	kemampuan mengidentifikasi dan memilih suatu metodologi dalam menyelesaikan permasalahan baru	9,75	9,0	3,47
Capaian 4	kemampuan dapat menjelaskan pengetahuan yang dimiliki kepada orang lain	22	20,4	3,28
Capaian 5	ketrampilan melaksanakan prosedur laboratorium pada tingkat lanjut dan penggunaan instrumen kimia pada pekerjaan sintesis dan analisis	9,75	9,0	3,41
Capaian 6	kemampuan merencanakan dan menjalankan percobaan secara mandiri dan kritis dalam mengevaluasi hasil atau keluaran dari suatu percobaan	13	12,1	3,38
Capaian 7	kemampuan mengambil tanggung jawab suatu pekerjaan laboratorium	7,5	7,0	3,45
Capaian 8	kemampuan dalam memahami batas akurasi data percobaan sehingga dapat menyarankan rencana kegiatan laboratorium selanjutnya	9	8,3	3,38

Kode dan nama matakuliah	Capaian 1	Capaian 2	Capaian 3	Capaian 4	Capaian 5	Capaian 6	Capaian 7	Capaian 8
KI5111 Metodologi Penelitian	T	T	T	S	R	T	R	T
KI5112 Spektroskopi NMR dan Massa	T	T	R	T	T	T	R	R
KI5121 Pemisahan Analitik	T	T	R	T	R	R	R	R
KI5221 Analisis Terapan Lanjut	T	T	R	T	R	R	R	T
KI6121 Pengukuran Analitik	T	T	R	T	R	R	R	T
KI6221 Analisis Spektrometri Lanjut	T	T	R	T	T	R	R	T
KI5131 Kimia Anorganik Lanjut	T	R	R	T	R	S	R	R
KI5231 Mekanisme Reaksi Anorganik	T	R	R	T	R	T	R	R
KI6131 Sintesis Anorganik	T	T	T	T	R	T	R	R
KI6231 Penentuan Struktur Anorganik	T	T	R	T	T	T	R	R
KI5131 Kimia Kuantum	T	R	R	T	R	R	R	R
KI5231 Termodinamika Statistik	T	R	R	T	R	R	R	R
KI6131 Metode Matematika Kimia	T	R	R	T	R	R	R	R
KI6231 Dinamika Kimia Lanjut	T	R	R	T	R	R	R	R
KI5151 Sintesis Organik Lanjut	T	T	T	T	R	S	R	R
KI5251 Mekanisme Reaksi Organik	T	R	R	T	R	S	R	R
KI6151 Bioorganik	T	R	R	T	R	S	R	R
KI6251 Kimia Organik Bahan Alam Lanjut	T	R	R	T	R	S	R	R
KI5161 Biokimia Fisik	T	R	R	T	R	S	R	R
KI5261 Enzimologi	T	R	R	T	R	S	R	R
KI6161 Metabolisme	T	R	R	T	R	S	R	R
KI6261 Genetika Molekul dan Rekayasa Genetika	T	R	R	T	R	S	R	R
KI6091 Penelitian Magister I	R	T	T	R	T	T	T	R
KI6092 Penelitian Magister II	R	T	T	R	T	T	T	R



Tujuan Program Studi Doktor Kimia Umum (*General Program Learning Objectives*) (Bagian I)

- Mewujudkan salah satu Misi Program Doktor Kimia untuk menjadi penyelenggara kegiatan pendidikan, penelitian, dan pengabdian masyarakat, secara kreatif dan inovatif, yang dipandu dengan tata nilai dan norma yang diakui dan berlaku di masyarakat (akademik dan sosial), serta ditopang oleh suasana akademik yang kondusif, sehingga dapat menjadi peneliti yang efektif dan berkontribusi pada kemajuan ilmu dasar, teknologi dan seni.
- Memberikan bekal kompetensi dalam memecahkan masalah ilmiah melalui eksperimen ilmiah dan/atau analisis data, serta melalui pengembangan metode investigasi independen dan sistematis yang mengarah pada penemuan ilmiah, sehingga dapat menghasilkan lulusan doktor yang memiliki kemampuan kognitif dan motorik (etos kerja) yang tinggi, yang disertai dengan sikap dan perilaku yang mencerminkan rasa tanggung jawab serta menjunjung tinggi kebenaran ilmiah, sehingga dapat menghadapi tantangan pada permasalahan-permasalahan rutin dan baru.



Tujuan Program Studi Doktor Kimia Umum (*General Program Learning Objectives*) (Bagian II)

- Menyiapkan lulusan yang dapat menyampaikan konsep dasar kimia dan hasil ilmiah secara efektif dan komunikatif, baik secara lisan maupun tertulis agar dapat memberikan kontribusi pada pengembangan, penerapan, dan penyebarluasan ilmu kimia yang didasarkan pada hasil-hasil penelitian, sehingga para lulusan dapat berperan dalam menyelesaikan permasalahan yang muncul di masyarakat luas, termasuk di dunia industri dan wirausaha.
- Menyiapkan lulusan yang dapat mengembangkan ilmu dan terapannya dalam rangka mempersiapkan karir profesional dalam kimia di lembaga akademik, industri dan entitas bisnis, serta lembaga pemerintah, melalui pola bekerja kimia yang efektif dan efisien, baik sebagai individu dan sebagai anggota tim kolaboratif, sehingga dapat menjalin kerjasama dengan perguruan tinggi atau lembaga penelitian lain, baik pada tingkat nasional ataupun internasional, dalam mengembangkan pendidikan dan penelitian pada tingkat program doktor.



Tujuan Program Studi Doktor Kimia Khusus (*Specific Program Learning Objectives*)

Secara khusus Program Studi Doktor Kimia bertujuan menghasilkan lulusan yang:

- mampu mengembangkan diri dalam profesi mereka dengan menerapkan konsep, metode dan ketrampilan kimia melalui kegiatan penelitian pada bidang-bidang industri, riset dan pengembangan produk, lembaga pendidikan dan penelitian, lembaga-lembaga pemerintah, dan bidang lain yang terkait, dengan penekanan pada kemampuan pemecahan masalah-masalah baru.
- mampu mengkomunikasikan aspek-aspek kimia kepada orang lain, termasuk kepada yang tidak memiliki latar belakang pendidikan kimia, dan mampu menuliskan hasil-hasil suatu penelitian sekurang-kurangnya pada jurnal ilmiah tingkat nasional.
- dalam kurun waktu lima tahun sudah mendapatkan gelar doktor atau sedang menempuh program doktor di bidang studi yang terkait, termasuk sertifikasi profesional.
- menjadi panutan masyarakat dalam mengembangkan kewirausahaan berbasis kimia yang berwawasan lingkungan.
- menjadi anggota masyarakat yang konstruktif, taat hukum, dan memiliki kepedulian sosial.



Luaran Program Studi Doktor Kimia Umum (*General Program Learning Outcomes*) Bagian I

Secara umum, capaian pembelajaran lulusan Program Doktor Kimia adalah bahwa lulusannya harus mencapai kompetensi dalam penguasaan beberapa aspek sebagai berikut:

- **Pengetahuan Tingkat Lanjut (*Advanced Knowledge*):** menunjukkan pemahaman tentang konsep dasar, penguasaan teknik eksperimental dan teoritis yang relevan dan pengetahuan empiris dalam bidang tertentu kimia, serta dapat menerapkan pengetahuan tingkat lanjut dalam bidang-bidang khusus kimia untuk dapat mengidentifikasi masalah penelitian baru, mengembangkan rencana penelitian, dan menyelesaikan proyek penelitian dengan tujuan menambah khazanah pengetahuan baru di bidangnya.
- **Metode:** memiliki dan dapat menerapkan keterampilan dalam metode analisis yang tepat, baik kuantitatif atau kualitatif, atau keduanya, agar dapat mengumpulkan dan mengintegrasikan informasi dengan cara yang konsisten dengan standar tertinggi disiplin keilmuannya.
- **Penelitian:** dapat melakukan penelitian yang menghasilkan kontribusi asli dan ada kebaharuan untuk pengetahuan, sesuai dengan standar disiplin keilmuannya, baik penelitian independen dan kolaboratif, serta sesuai dengan semua standar untuk melakukan penelitian yang bertanggung jawab dan beretika.



Luaran Program Studi Doktor Kimia Umum (*General Program Learning Outcomes*) Bagian II

- **Pedagogi:** mampu berpartisipasi dalam mengajarkan dan menerapkan keterampilan mereka di forum yang konsisten dengan norma disiplin keilmuannya, di tingkat sarjana atau di tingkat mana pun yang memerlukan disiplin ilmu mereka sendiri atau bidang kimia lainnya.
- **Komunikasi:** mampu menerapkan keterampilan dalam komunikasi ilmiah, baik dalam bentuk lisan, tulisan, dan digital yang konsisten dengan standar tertinggi disiplin keilmuannya, baik kepada komunitas ilmiah maupun khalayak umum.
- **Profesionalisme:** mampu berkontribusi langsung di bidang keilmuan formal secara bertanggung jawab yang terkait dengan keprofesian dalam lingkungan disiplin keilmuannya, termasuk dalam dimensi hukum, wawasan lingkungan dan etika.



Luaran Program Studi Doktor Kimia Khusus (*Specific Program Learning Outcomes*) Bagian I

Secara khusus, capaian pembelajaran (*learning outcomes*) Program Doktor Kimia adalah untuk menghasilkan lulusan yang memiliki:

- kemampuan menyatakan pengetahuan dan pemahaman pada fakta-fakta, konsep-konsep, prinsip-prinsip, dan teori kimia secara akurat,
- kemampuan pada penyelesaian masalah kualitatif dan kuantitatif dari suatu persoalan rutin atau baru yang berkaitan dengan aspek kimia,
- kemampuan mengidentifikasi dan memilih suatu metodologi dalam menyelesaikan permasalahan baru;
- ketrampilan melaksanakan prosedur laboratorium pada tingkat lanjut dan penggunaan instrumen kimia pada pekerjaan sintesis dan analisis;
- kemampuan merencanakan dan menjalankan percobaan secara mandiri dan kritis dalam mengevaluasi hasil atau keluaran dari suatu percobaan;



Luaran Program Studi Doktor Kimia Khusus (*Specific Program Learning Outcomes*) Bagian II

- kemampuan mengambil tanggung jawab suatu pekerjaan laboratorium dengan selalu memperhatikan aspek keamanan kerja,
- kemampuan dalam memahami batas akurasi data percobaan sehingga dapat menyarankan rencana kegiatan laboratorium selanjutnya.
- kemampuan dapat menjelaskan pengetahuan yang dimiliki kepada orang lain,
- kemampuan menuliskan hasil-hasil suatu kegiatan penelitian dalam majalah ilmiah bertaraf nasional dan internasional.



Kompetensi Lulusan Program Studi Doktor Kimia (Bagian I)

Kompetensi utama yang dimiliki oleh lulusan Program Doktor Kimia FMIPA ITB meliputi:

- Mampu melakukan penelitian secara mandiri menuju hasil yang mencerminkan keahlian khususnya.
- Memberikan sumbangan orisinil kepada bidang ilmunya.
- Mampu melakukan evaluasi kritis terhadap data hasil percobaan dan mensintesis data tersebut ke dalam suatu kesimpulan yang sah.
- Mampu melaksanakan pengalihan ilmu kepada masyarakat ilmiah di lingkungannya dan kepada masyarakat pada umumnya.



Kompetensi Lulusan Program Studi Doktor Kimia (Bagian II)

Kompetensi pendukung yang dimiliki oleh lulusan Program Doktor Kimia FMIPA ITB meliputi 2 aspek yaitu aspek kognitif dan aspek praktis.

- Kemampuan pendukung dari **aspek kognitif** yang dimiliki oleh setiap lulusan Program Doktor Kimia FMIPA ITB yaitu:
 - Kemampuan menyatakan pengetahuan dan pemahaman pada fakta-fakta, konsep-konsep, prinsip-prinsip, dan teori kimia pada tingkat mendasar hingga lanjutan.
 - Kemampuan untuk dapat menerapkan pengetahuan dan pemahaman kimia dalam penyelesaian masalah kualitatif dan kuantitatif suatu masalah yang baru.
 - Kemampuan mengadopsi dan menerapkan metodologi dalam menyelesaikan permasalahan baru.
 - Kemampuan menjelaskan pengetahuan yang dimiliki kepada orang lain.



Kompetensi Lulusan Program Studi Doktor Kimia (Bagian III)

- Kompetensi pendukung dari **aspek praktis** yang dimiliki oleh setiap lulusan Program Doktor Kimia FMIPA ITB meliputi:
 - Keterampilan melaksanakan prosedur laboratorium pada tingkat lanjut dan
 - penggunaan instrumen kimia pada pekerjaan sintesis dan analisis.
 - Kemampuan merencanakan dan menjalankan percobaan secara mandiri dan kritis dalam mengevaluasi hasil atau keluaran dari suatu percobaan.
 - Kemampuan mengambil tanggung jawab suatu pekerjaan laboratorium.
 - Kemampuan dalam memahami batas akurasi data percobaan sehingga dapat menyarankan rencana kegiatan laboratorium selanjutnya.



Tabel 4 Kaitan Capaian Lulusan dengan Tujuan Program Studi

R = rendah, S = sedang, T = tinggi

	Tujuan prodi 1	Tujuan prodi 2	Tujuan prodi 3	Tujuan prodi 4
Capaian 1	T	T	S	T
Capaian 2	T	R	T	T
Capaian 3	T	S	T	T
Capaian 4	T	R	S	T
Capaian 5	T	R	S	T
Capaian 6	T	R	T	T
Capaian 7	T	S	T	T
Capaian 8	T	T	T	T
Capaian 9	T	T	R	T



Tabel 5 Peta Kaitan Matakuliah dengan Capaian Lulusan

Kode dan nama matakuliah	Capaian 1	Capaian 2	Capaian 3	Capaian 4	Capaian 5	Capaian 6	Capaian 7	Capaian 8	Capaian 9
KI7011 Filsafat Sains	T	S	T	S	R	T	S	T	T
KI7012 Ujian Kualifikasi	T	S	T	S	S	S	T	T	T
KI7013 Studi Khusus I	T	S	S	T	R	S	S	T	T
KI7014 Studi Khusus II	T	S	S	T	R	S	S	T	T
KI7015 Penulisan Proposal	T	T	T	S	S	S	T	S	S
KI7016 Penelitian dan Seminar I	T	T	T	T	T	T	T	T	S
KI7017 Penelitian dan Seminar II	T	T	T	T	T	T	T	T	S
KI7018 Penelitian dan Seminar III	T	T	T	T	T	T	T	T	S
KI7019 Penelitian dan Seminar IV	T	T	T	T	T	T	T	T	S
KI7020 Penulisan Disertasi	T	T	T	S	S	S	T	T	T
KI7021 Sidang Disertasi	T	S	S	S	S	R	T	T	T



Referensi

- Aldona Beganskienė, Algirdas Brukštus, Saulutė Budrienė, Henrikas Cesiulis, Vladas Gefenas, Aleksandra Prichodko, Rimantas Raudonis, Nijolė Ružienė, Eugenijus Valatka, Vida Vičkačkaitė (2012). *Guidelines of competence development in the study field of chemistry*, Vilniaus universitetas, 37 halaman.
- Ngozi Mbajiorgu and Norman Reid (2006). *Factors Influencing Curriculum Development in Chemistry*, Royal Society of Chemistry (RSC), ISBN: 1-903815-16-9
- The Office of Accademic Affairs of Ohio State University (2018), *Graduate Learning Outcomes*, p.72 – 73
- Jackson State University (2012), *Graduate Program Description*, USA
- Iowa State University Catalog Undergraduate and Graduate Courses and Programs, 2005-2007, *Graduate Manual Department of Chemistry*, 2005-2006, pages 162-165.
- The University Of Arizona (2017), Department Of Chemistry & Biochemistry Graduate Handbook