

**Buku Panduan Akademik  
Kurikulum 2018-2023**

**Program Studi Magister**

**Departemen Kimia  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
2020**



# KATA PENGANTAR

Buku panduan akademik ini disusun sebagai acuan kepada seluruh mahasiswa mengenai kurikulum program studi magister kimia juga memberikan petunjuk kepada mahasiswa dalam menyusun tesis agar dihasilkan kualitas tesis yang baik dan seragam. Buku ini juga dapat membantu dosen pembimbing agar lebih mudah menjalankan tugas membimbing mahasiswa. Penyusunan buku panduan akademik ini belum maksimal terutama dengan terbatasnya waktu, oleh karena itu saran yang membangun sangat diharapkan untuk penyempurnannya.

Surabaya, 28 Januari 2020  
Program Pascasarjana Kimia ITS

Prof. Didik Prasetyoko, PhD

# DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	3
DAFTAR ISI .....	4
I. PENDAHULUAN.....	5
Sejarah Departemen Kimia .....	5
Visi Departemen Kimia .....	6
Misi Departemen Kimia.....	6
Tujuan Departemen Kimia .....	6
Visi Program Studi Magister Kimia (PSMK) ITS:.....	7
Misi Program Studi Magister Kimia ITS: .....	7
Tujuan Program Studi Magister Kimia ITS:.....	7
II. AKREDITASI PROGRAM STUDI MAGISTER KIMIA ITS .....	9
III. Susunan Organisasi dan Daftar Dosen Program Studi Magister Kimia .....	10
III. Struktur Kurikulum .....	17
IV. Silabus Mata Kuliah .....	29
V. PEDOMAN PENYUSUNAN PROPOSAL TESIS .....	122
VI. PEDOMAN PENYUSUNAN TESIS.....	136
VII. PERATURAN AKADEMIK .....	193

# I. PENDAHULUAN

## Sejarah Departemen Kimia

Departemen Kimia FMIPA ITS saat ini mengelola dua program studi yaitu Program Sarjana Kimia (S1) dan Program Pascasarjana Kimia (S2/S3).

- Th. 1970-1980

Program Sarjana Kimia didirikan didirikan dari keinginan dan kebutuhan ITS akan pendidikan Kimia yang dituangkan dalam Rencana Induk Pengembangan ITS (RIP-ITS), saat itu masih disebut sebagai jurusan Kimia.

- Th. 1983/1984

Program Sarjana Kimia ITS dimulai pada tahun ajaran 1983/1984 dan dioperasikan secara resmi pada tahun 1983, tepatnya pada bulan September 1983 bersamaan dengan penataan struktur organisasi di lingkungan ITS yang sesuai dengan PP No. 5 tahun 1980.

- Th. 1986-1993

Jurusan Kimia telah pula mendarma baktikan pengetahuan yang dimiliki oleh sumber daya manusianya dalam membantu menyiapkan tenaga guru-guru Kimia yang berkualitas tinggi untuk SMU-SMU di wilayah Indonesia bagian Timur (khususnya) sebanyak 196 orang ahli madya (Diploma III ).

- Th. 2004

Pada tahun 2004 Pasca Sarjana Program Studi Magister Kimia (S2) ITS didirikan. Dalam hampir tiga dasa warsa sejak pertama kali berdiri, Jurusan Kimia FMIPA ITS senantiasa berbenah diri dan berhasil mendapatkan block grant Technological and Profesional Skills Development Project (TPSDP) Batch III sebesar 687.071 US dollar untuk kurun waktu 2004-2007.

-Th. 2007

Program S1 di Jurusan Kimia FMIPA ITS memperoleh nilai A dari Badan Akreditasi Nasional (BAN) sesuai dengan sertifikat No 001/BAN-PT/Ak-X/S1/I/2007 tertanggal 13 Januari 2007.

- Th. 2009

Pada tahun 2009 Pasca Sarjana program Doktor Kimia (S3) ITS didirikan.

- Th. 2016

Pada tahun 2016 Program Studi Magister Kimia ITS terakreditasi A berdasarkan surat keputusan BAN-PT No. 2428/SK/BAN-PT/Akred/M/X/2016

-Th. 2017

- ✓ Sejak ITS berubah menjadi PTNBH Jurusan Kimia berubah menjadi Departemen Kimia
- ✓ Program Studi Doktor Ilmu Kimia ITS terakreditasi A berdasarkan surat keputusan BAN-PT No. 4392/SK/BAN-PT/Akred/D/XI/2017

## **Visi Departemen Kimia**

Departemen Kimia sebagai pusat pembelajaran kimia yang menghasilkan lulusan berkualifikasi internasional sebagai agen pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

## **Misi Departemen Kimia**

1. Menyelenggarakan pendidikan tinggi yang efisien dalam bidang Kimia sampai jenjang pasca sarjana, untuk menghasilkan lulusan yang diakui dan dikenal di tingkat internasional.
2. Menyelenggarakan penelitian yang inovatif dan kreatif untuk pengembangan Kimia.
3. Menyelenggarakan kegiatan pelayanan kepada masyarakat yang berhubungan dengan Kimia.
4. Menyelenggarakan kegiatan promosi untuk memasyarakatkan Kimia dan kapabilitas Departemen.
5. Menjunjung tinggi dan mempertahankan nilai-nilai akademik, moral, dan etika untuk mencapai kehidupan yang lebih baik.

## **Tujuan Departemen Kimia**

Tujuan Departemen Kimia adalah menghasilkan lulusan berkualifikasi internasional, yang mengerti sepenuhnya konsep-

konsep dasar ilmu Kimia serta memiliki keterampilan yang sesuai dan berhubungan dengan Kimia.

### **Visi Program Studi Magister Kimia (PSMK) ITS:**

PSMK ITS sebagai pusat pembelajaran kimia yang menghasilkan lulusan magister yang diakui kualifikasinya secara global, serta berperan sebagai agen pengembangan ilmu kimia dalam mendukung visi ITS

### **Misi Program Studi Magister Kimia ITS:**

1. Menyelenggarakan pendidikan magister di bidang kimia yang menghasilkan lulusan yang diakui kompetensinya di tingkat internasional.
2. Menghasilkan lulusan yang beriman dan bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, memiliki moral dan budi pekerti yang luhur, serta sadar dan mampu mengimplementasikan kearifan lokal.
3. Menghasilkan lulusan yang siap mengikuti perkembangan zaman dan mampu mengembangkan diri.
4. Menyelenggarakan kegiatan penelitian dan pengabdian masyarakat untuk ikut berperanserta dalam memajukan dan mengaplikasikan ilmu kimia yang berbasis kepada sumber daya nasional.
5. Mengembangkan kualitas, kompetensi serta karir dosen dan tenaga kependidikan secara berkelanjutan agar dapat memberikan pelayanan terbaik.

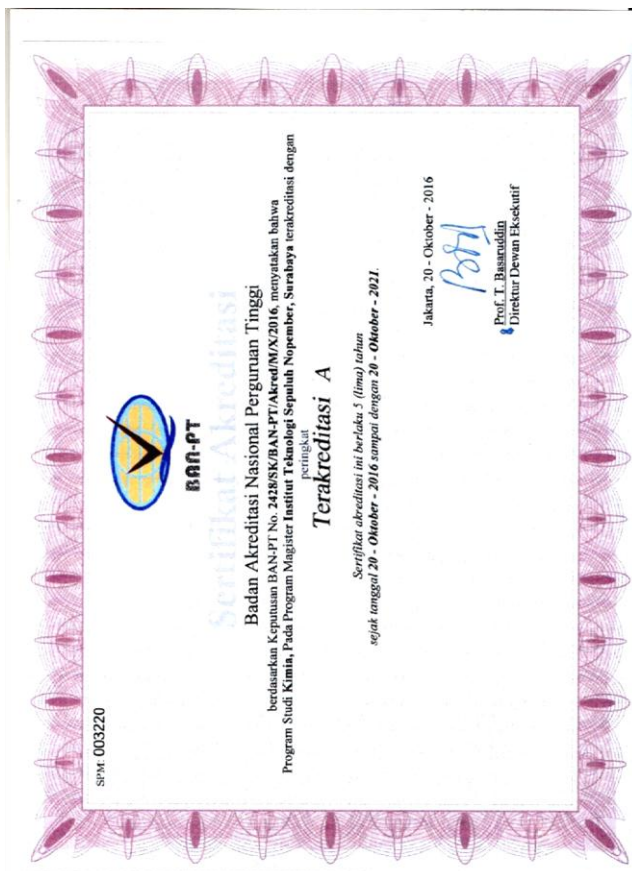
### **Tujuan Program Studi Magister Kimia ITS:**

1. Melaksanakan pendidikan tinggi yang unggul sehingga menjadi institusi pendidikan dan riset yang mampu bersaing dalam pengembangan ilmu kimia.

2. Menghasilkan magister kimia berkualitas sehingga mampu mengembangkan dan mentransfer ilmu kimia secara profesional.
3. Membekali lulusan sehingga mampu melanjutkan studinya ke jenjang S3 (Doktor) baik di dalam maupun di luar negeri.
4. Mengembangkan sistem jejaring dengan institusi mitra yang dilandasi etika akademik, manfaat, dan saling menguntungkan

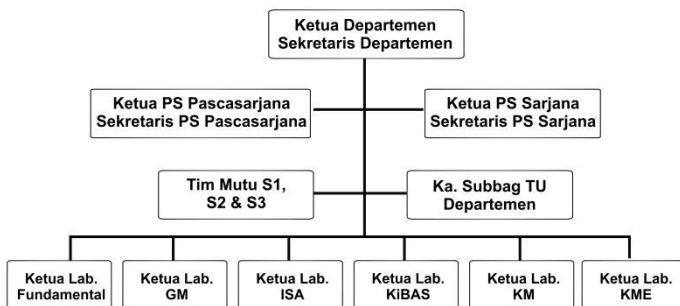


## II. AKREDITASI PROGRAM STUDI MAGISTER KIMIA ITS



### III. Susunan Organisasi dan Daftar Dosen Program Studi Magister Kimia

#### Susunan Organisasi Departemen Kimia ITS



GM =Geokimia Molekular  
ISA = Instrumentasi dan Sains Analitik  
KIBAS = Kimia Bahan Alam dan Sintesis  
KM = Kimia Mikroorganisme  
KME =Kimia Material dan Energi

#### Susunan Pejabat di Lingkungan Departemen Kimia ITS

Ketua Departemen Kimia	:	Prof. Dr. Didik Prasetyoko, M. Sc
Sekretaris Departemen Kimia	:	Suprpto, Ph. D
Ketua PS Pascasarjana	:	Prof. Mardi Santoso, Ph.D.
Sek. PS Pascasarjana	:	Dr. Yuly Kusumawati, MSi.
Ketua PS Sarjana	:	Ratna Ediati, Ph. D
Sekretaris PS Sarjana	:	Drs. Djarot Sugarso, M. S.
Ka. Bag. TU	:	Ariyanto, S. Sos.

Tim Mutu Program Studi Doktor	: Prof. Dr. Taslim Ersam Prof. Dr. R. Y. Perry Burhan, M. S Prof. Drs. Syafsir Akhlus, M. Prof. Drs. Surya Rosa Putra, M.S Prof. Dr.rer.nat. Irmina Kris M, M. Si Prof. Drs. Mardi Santoso, Ph. D Prof, Dr. Didik Prasetyoko, M. Sc
Tim Mutu Program Studi Magister	: Yatim Lailun Ni'mah, Ph. D (Kimia Analitik) Prof. Dr.rer.nat. Irmina K. Murwani, MSi. (Kimia Anorganik) Nurul Widistuti, Ph.D. (Kimia Fisik)  Prof. Dr. Taslim Ersam, MS (Kimia Organik)
Tim Mutu Program Studi Sarjana	Yatim Lailun Ni'mah, Ph. D (Kimia Analitik) Wahyu Prasetyo, M. Si (Kimia Anorganik) Drs. Eko Santoso, M. S (Kimia Fisik) Drs. Agus Wahyudi, M. S. (Kimia Organik) Drs. Refdinal Nafwa, M. S (Biokimia)
Ketua Laboratorium	
Ka. Lab. Fundamental	: Dr. Afifah Rosyidah, M. S
Ka. Lab. GM	: Dr. Yulfi Zetra, M. S.
Ka. Lab. IMAK	: Dra. Ita Ulfin, M. Si.
Ka. Lab. KME	: Dr. Djoko Hartanto, M. S.
Ka. Lab. KiBAS	: Prof. Dr. Taslim Ersam
Ka. Lab. MK	: Drs. Refdinal, M. S

### Daftar Dosen Program Studi Pascasarjana Kimia ITS

No	Nama Dosen	Pendidikan S1, S2, S3 dan Asal Universitas	Bidang Keahlian Setiap Jenjang Pendidikan
1	Prof. Dr. Taslim Ersam, MS.	S1 Universitas Andalas	Kimia
		S2 Universitas Gadjah Mada	Kimia Organik
		S3 Institut Teknologi Bandung	Kimia Organik
2	Dr. Ir. Endah Mutiara Marhaeni Putri, M. Si	S1 Institut Teknologi Sepuluh Nopember	Teknik Kimia
		S2 Universitas Airlangga	Kimia Farmasi
		S3 Universitas Airlangga	Kimia
3	Dra. Ratna Ediati, M. S., Ph. D	S1 Institut Teknologi Bandung	Kimia
		S2 Institut Teknologi Bandung	Kimia Fisika
		S3 University of Manchester Institute of Science and Technology, Inggris	Kimia
4	Prof. Dr. R. Y. Perry Burhan, M. S	S1 Universitas Andalas	Kimia
		S2 Institut Teknologi Bandung	Kimia Organik
		DEA University of Louis Pasteur, Perancis	Kimia Organik
		S3 University of Louis Pasteur, Perancis	(Geo)Kimia Organik
5	Prof. Drs. Syafsir	S1 Universitas Andalas	Kimia

No	Nama Dosen	Pendidikan S1, S2, S3 dan Asal Universitas	Bidang Keahlian Setiap Jenjang Pendidikan
	Akhlus, M. S	S2 Institut Teknologi Bandung	Kimia Fisika
		S3 ENSIC-NPL, Perancis	Kimia Proses
6	Prof. Drs. Surya Rosa Putra, M.S	S1 Institut Teknologi Bandung	Kimia
		S2 Institut Teknologi Bandung	Biokimia
		S3 University of Louis Pasteur, Perancis	Kimia Bioorganik
7	Drs. Lukman Atmaja, M. S., Ph. D.	S1 Institut Teknologi Bandung	Kimia
		S2 Institut Teknologi Bandung	Kimia Fisika
		S3 The University Birmingham, Inggris	Kimia Polimer
8	Prof. Dr. rer. nat. Irmina Kris Murwani, M. Si.	S1 Institut Teknologi Sepuluh Nopember	Kimia
		S2 Universitas Gadjah Mada	Kimia Anorganik
		S3 Humboldt University, Jerman	Kimia Anorganik
9	Prof. Drs. Mardi Santoso, Ph. D	S1 Institut Teknologi Sepuluh Nopember	Kimia
		S3 The University of New South Wales, Australia	Kimia Organik
10	Dr. Fahimah Martak, M. Si	S1 Institut Teknologi Sepuluh Nopember	Kimia

No	Nama Dosen	Pendidikan S1, S2, S3 dan Asal Universitas	Bidang Keahlian Setiap Jenjang Pendidikan
		S2 Institut Teknologi Bandung	Kimia Anorganik
		S3 Institut Teknologi Bandung	Kimia Anorganik
11	Hamzah Fansuri, M. Si., Ph. D	S1 Institut Teknologi Sepuluh Nopember	Kimia
		S2 Institut Teknologi Bandung	Kimia Anorganik
		S3 Curtin University of Tech., Australia	Kimia Katalis
12	Nurul Widiastuti, M. Si., Ph. D	S1 Institut Teknologi Sepuluh Nopember	Kimia
		S2 Institut Teknologi Bandung	Kimia Fisik
		S3 Curtin University of Tech., Australia	Kimia Antarmuka
13	Prof. Dr. Didik Prasetyoko, M. Sc	S1 Institut Teknologi Sepuluh Nopember	Kimia
		S2 Universiti Teknologi Malaysia	Kimia Anorganik
		S3 Universiti Teknologi Malaysia	Kimia Anorganik
14	Dr. rer. nat. Fredy Kurniawan, M. Si	S1 Institut Teknologi Sepuluh Nopember	Kimia
		S2 Institut Teknologi Bandung	Kimia Analitik
		S3 University of Regensburg, Jerman	Kimia Analitik

No	Nama Dosen	Pendidikan S1, S2, S3 dan Asal Universitas	Bidang Keahlian Setiap Jenjang Pendidikan
15	Suprpto, M. Si., Ph. D	S1 Institut Teknologi Sepuluh Nopember	Kimia
		S2 Institut Teknologi Bandung	Kimia Analitik
		S3 University of Manchester, Inggris	Kimia Analitik
16	Dr. Afifah Rosyidah, M.Si	S1 Institut Teknologi Sepuluh Nopember	Kimia
		S2 Institut Teknologi Bandung	Kimia Anorganik
		S3 Institut Teknologi Bandung	Kimia Anorganik
17	Sri Fatmawati, M. Sc., Ph. D.	S1 Institut Teknologi Sepuluh Nopember	Kimia
		S2 Kyushu University, Jepang	Kimia Organik
		S3 Kyushu University, Jepang	Kimia Organik
18	Adi Setyo Purnomo, M. Sc., Ph. D	S1 Institut Teknologi Sepuluh Nopember	Kimia
		S2 Kyushu University, Jepang	Biokimia
		S3 Kyushu University, Jepang	Biokimia
19	Dr. Hendro Juwono, M. Si	S1 Universitas Gadjah Mada	Kimia
		S2 Institut Teknologi Bandung	Kimia Fisik
		S3 Universitas Gadjah Mada	Kimia Fisik

No	Nama Dosen	Pendidikan S1, S2, S3 dan Asal Universitas	Bidang Keahlian Setiap Jenjang Pendidikan
20	Dr. Yuly Kusumawati, M. Si.	S1 Institut Teknologi Bandung	Kimia
		S2 Institut Teknologi Bandung	Kimia Fisik
		S3 Institut Teknologi Bandung double degree dengan Universite Pierre Marie Curie	Kimia Fisik
21	Yatim Lailun Ni'mah, M. Si., Ph. D	S1 Institut Teknologi Sepuluh Nopember	Kimia
		S2 Institut Teknologi Sepuluh Nopember	Kimia non hayati
		S3 Taiwan	Kimia
22	Dr. Yulfi Zetra, M. S	S1 Universitas Andalas	Kimia
		S2 Institut Teknologi Bandung	Kimia Organik
		S3 Institut Teknologi Sepuluh Nopember	Kimia Organik
23.	Dr. Djoko Hartanto, M. Si	S1 Universitas Gajah Mada	Kimia
		S2 Universitas Gajah Mada	Kimia Anorganik
		S3 Instiut Teknologi Sepuluh Nopember	Kimia Anorganik



### III. Struktur Kurikulum

<b>Program Studi</b>	<b>KIMIA</b>
<b>Jenjang Pendidikan</b>	<b>MAGISTER</b>

<b>Capaian Pembelajaran Program Studi</b>		
<b>SIKAP</b>	a	Bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa dan mampu menunjukkan sikap religius
	b	Menjunjung tinggi nilai kemanusiaan dalam menjalankan tugas berdasarkan agama, moral, dan etika
	c	Berkontribusi dalam peningkatan mutu kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan kemajuan peradaban berdasarkan Pancasila
	d	Berperan sebagai warga negara yang bangga dan cinta tanah air, memiliki nasionalisme serta rasa tanggungjawab pada negara dan bangsa
	e	Menghargai keanekaragaman budaya, pandangan, agama, dan kepercayaan, serta pendapat atau temuan orisinal orang lain
	f	Bekerja sama dan memiliki kepekaan sosial serta kepedulian terhadap masyarakat dan lingkungan
	g	Taat hukum dan disiplin dalam kehidupan bermasyarakat dan bernegara
	h	Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik

	i	Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri
	j	Menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan
	k	Berusaha secara maksimal untuk mencapai hasil yang sempurna
	l	Berkerjasama untuk dapat memanfaatkan semaksimal mungkin potensi yang dimiliki
<b>PENGUASAAN PENGETAHUAN</b>	a	Menguasai teori struktur dan sifat, energetika, kinetika, analisis, sintesis mikro dan makromolekul dan terapannya
	b	Menguasai konsep teoretis tentang fungsi instrumen mutakhir di bidang kimia dan cara pengoperasiannya, serta menguasai penerapan teknologi kimia yang relevan
	c	Menguasai prinsip, prosedur, dan teknik penanganan terkini terhadap dampak penggunaan zat kimia pada kehidupan masyarakat, lingkungan, sosial, dan ekonomi
	d	Mengembangkan pengetahuan di bidang Kimia Analitik, Kimia Anorganik, Biokimia, Kimia Fisik atau Kimia Organik, dalam memecahkan permasalahan material, energy, bahan alam, sintesis, kebumihan, bioproses mikroorganisme, instrumentasi, dan metode analisis
<b>KETRAMPILAN KHUSUS</b>	a	Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan kimia atau kimia terapan dengan menghasilkan model/metode/pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif

	b	Mampu memecahkan masalah ipteks terkait dengan struktur, sifat, dan perubahan kimia pada tingkat mikro- maupun makromolekul, melalui pendekatan eksperimen, deduksi teoretis atau komputasi/ simulasi, dan pendekatan secara inter- atau multidisiplin, dicirikan dengan dihasilkannya karya yang berpotensi untuk diterapkan dalam memecahkan masalah ipteks tersebut
	c	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang energy, lingkungan, kelautan dan kesehatan
<b>KETRAMPILAN UMUM</b>	a	Mampu mengembangkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif melalui penelitian ilmiah, penciptaan desain atau karya seni dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora sesuai dengan bidang keahliannya, menyusun konsepsi ilmiah dan kajian berdasarkan kaidah, tata cara, dan etika ilmiah dalam bentuk tesis atau bentuk lain yang setara, dan diunggah dalam laman perguruan tinggi, serta makalah yang telah diterbitkan di jurnal ilmiah terakreditasi atau diterima di jurnal internasional
	b	Mampu melakukan validasi akademik atau kajian sesuai bidang keahliannya dalam menyelesaikan masalah di masyarakat atau industri yang relevan melalui pengembangan pengetahuan dan keahliannya
	c	Mampu menyusun ide, hasil pemikiran, dan argumen saintifik secara bertanggung jawab dan berdasarkan etika akademik, serta mengkomunikannya melalui media kepada masyarakat akademik dan masyarakat luas

d	Mampu mengidentifikasi bidang keilmuan yang menjadi obyek penelitiannya dan memposisikan ke dalam suatu peta penelitian yang dikembangkan melalui pendekatan interdisiplin atau multidisiplin
e	Mampu mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora berdasarkan kajian analisis atau eksperimental terhadap informasi dan data
f	Mampu mengelola, mengembangkan dan memelihara jaringan kerja dengan kolega, sejawat di dalam lembaga dan komunitas penelitian yang lebih luas
g	Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri
h	Mampu mendokumentasikan, menyimpan, mengamankan, dan menemukan kembali data hasil penelitian dalam rangka menjamin kesahihan dan mencegah plagiasi
i	Mampu mengembangkan diri dan bersaing di tingkat nasional maupun internasional
j	Mampu mengimplementasikan wawasan lingkungan dalam mengembangkan pengetahuan
k	Mampu mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaannya

**STRUKTUR KURIKULUM PROGRAM MAGISTER KIMIA**  
**COURSE STRUCTURE OF MAGISTER PROGRAM IN**  
**CHEMISTRY**

No.	Kode Code	Nama Mata Kuliah Subjects	Sks credits
<b>SEMESTER I</b>			
1	SK185101	Metodologi Penelitian <i>Research Methodology</i>	3
2	SK185102	Spektroskopi Fasa Padat <i>Solid State Spectroscopy</i>	3
3	SK1851XX	Mata Kuliah Wajib Bidang Minat <i>Compulsary Subject of Interest</i>	3-4
		Jumlah sks <i>Total of credits</i>	9-10
<b>SEMESTER II</b>			
1	SK185201	Pra Tesis <i>Research Proposal</i>	2
2	SK1852XX	Mata Kuliah Wajib Bidang Minat <i>Compulsary Subject of Interests</i>	8-10
3	SK1852XX	Mata Kuliah Pilihan <i>Elective Subjects</i>	0-2
		Jumlah sks <i>Total of credits</i>	10-11
<b>SEMESTER III</b>			
1	SK1853XX	Mata Kuliah Wajib Bidang Minat <i>Compulsary Subject of Interests</i>	0-4
2	SK1853XX	Mata Kuliah Pilihan <i>Elective Subjects</i>	6-10
		Jumlah sks <i>Total of credits</i>	10
<b>SEMESTER IV</b>			
1	SK185401	Tesis <i>Tesis</i>	6
		Jumlah sks <i>Total of credits</i>	6

**KURIKULUM PROGRAM MAGISTER**  
**BIDANG MINAT KIMIA ANALITIK**  
**LIST OF COURSES, MAJOR IN ANALYTICAL CHEMISTRY**

No.	Kode Code	Nama Mata Kuliah Subjects	Sks credits
<b>SEMESTER I</b>			
1	SK185101	Metodologi Penelitian <i>Research Methodology</i>	3
2	SK185102	Spektroskopi Fasa Padat <i>Solid State Spectroscopy</i>	3
3	SK185111	Instrumetasi Kimia <i>Chemical Instrumentations</i>	2
4	SK185112	Kemoinformatika <i>Chemoinformatics</i>	2
		Jumlah sks <i>Total of credits</i>	10
<b>SEMESTER II</b>			
1	SK185201	Pra Tesis <i>Research Proposal</i>	2
2	SK185211	Elektroanalisis <i>Electroanalysis</i>	2
3	SK185212	Mikro Projek <i>Micro Project</i>	2
4	SK185213	Separasi dan Spesiasi <i>Separation and Speciation</i>	2
5	SK185214	Analisis Termal <i>Thermal Analysis</i>	2
		Jumlah sks <i>Total of credits</i>	10
<b>SEMESTER III</b>			
1	SK185311	Bioanalitik <i>Bioanalytical Chemistry</i>	2
2	SK185312	Sensor Elektrokimia <i>Electrochemical Sensors</i>	2
3	SK1853XX	Mata Kuliah Pilihan <i>Elective Courses</i>	6
		Jumlah sks <i>Total of credits</i>	10
<b>SEMESTER IV</b>			
1	SK185401	Tesis <i>Tesis</i>	6
		Jumlah sks <i>Total of credits</i>	6

**KURIKULUM PROGRAM MAGISTER  
 BIDANG MINAT KIMIA ANORGANIK  
 LIST OF COURSES, MAJOR IN INORGANIC CHEMISTRY**

No.	Kode Code	Nama Mata Kuliah Subjects	Sks credits
<b>SEMESTER I</b>			
1	SK185101	Metodologi Penelitian <i>Research Methodology</i>	3
2	SK185102	Spektroskopi Fasa Padat <i>Solid State Spectroscopy</i>	3
3	SK185121	Struktur dan Reaktivitas Senyawa Anorganik <i>Structure and Reactivities of Inorganic Compounds</i>	2
4	SK185223	Padatan Anorganik <i>Inorganic Solids</i>	3
		Jumlah sks <i>Total of credits</i>	11
<b>SEMESTER II</b>			
1	SK185122	Karakterisasi Material Anorganik I <i>Inorganic Materials Characterization I</i>	2
2	SK185222	Sifat dan Kinerja Bahan <i>Properties and Performance of Materials</i>	2
3	SK1853XX	Mata Kuliah Pilihan <i>Elective Courses</i>	4
4	SK185201	Pra Tesis <i>Research Proposal</i>	2
		Jumlah sks <i>Total of credits</i>	10
<b>SEMESTER III</b>			
1	SK185221	Karakterisasi Material Anorganik II <i>Inorganic Materials Characterization II</i>	3
2	SK1853XX	Mata Kuliah Pilihan <i>Elective Courses</i>	6
		Jumlah sks <i>Total of credits</i>	9
<b>SEMESTER IV</b>			
1	SK185401	Tesis <i>Tesis</i>	6
		Jumlah sks <i>Total of credits</i>	6

**KURIKULUM PROGRAM MAGISTER**  
**BIDANG MINAT KIMIA FISIK**  
**LIST OF COURSES, MAJOR IN PHYSICAL CHEMISTRY**

No.	Kode Code	Nama Mata Kuliah Subjects	Sks credits
<b>SEMESTER I</b>			
1	SK185101	Metodologi Penelitian <i>Research Methodology</i>	3
2	SK185102	Spektroskopi Fasa Padat <i>Solid State Spectroscopy</i>	3
3	SK185141	Kimia Kuantum <i>Quantum Chemistry</i>	3
		Jumlah sks <i>Total of credits</i>	9
<b>SEMESTER II</b>			
1	SK185201	Pra Tesis <i>Research Proposal</i>	2
2	SK185241	Dinamika Molekular <i>Molecular Dynamics</i>	3
3	SK185242	Termodinamika Statistika <i>Statistical Thermodynamics</i>	3
4	SK185243	Komputasi Molekular <i>Molecular Computation</i>	3
		Jumlah sks <i>Total of credits</i>	11
<b>SEMESTER III</b>			
3	SK1853XX	Mata Kuliah Pilihan <i>Elective Courses</i>	10
		Jumlah sks <i>Total of credits</i>	10
<b>SEMESTER IV</b>			
1	SK185401	Tesis <i>Tesis</i>	6
		Jumlah sks <i>Total of credits</i>	6



**KURIKULUM PROGRAM MAGISTER**  
**BIDANG MINAT KIMIA ORGANIK**  
**LIST OF COURSES, MAJOR IN ORGANIC CHEMISTRY**

No.	Kode Code	Nama Mata Kuliah Subjects	Sks credits
<b>SEMESTER I</b>			
1	SK185101	Metodologi Penelitian <i>Research Methodology</i>	3
2	SK185102	Spektroskopi Fasa Padat <i>Solid State Spectroscopy</i>	3
3	SK185151	Kimia Organik Fisik Lanjut <i>Advanced Physical Organic Chemistry</i>	3
		Jumlah sks <i>Total of credits</i>	9
<b>SEMESTER II</b>			
1	SK185201	Pra Tesis <i>Research Proposal</i>	2
2	SK185251	Sintesis Organik Lanjut <i>Advanced Organic Synthesis</i>	3
3	SK185252	Kimia Organik Bahan Alam <i>Natural Products Chemistry</i>	3
4	SK185253	Geokimia Organik <i>Organic Geochemistry</i>	3
		Jumlah sks <i>Total of credits</i>	11
<b>SEMESTER III</b>			
1	SK185351	Penentuan Struktur Senyawa Organik <i>Structural Elucidation of Organic Compounds</i>	3
2	SK1853XX	Mata Kuliah Pilihan <i>Elective Courses</i>	7
		Jumlah sks <i>Total of credits</i>	10
<b>SEMESTER IV</b>			
1	SK185401	Tesis <i>Tesis</i>	6
		Jumlah sks <i>Total of credits</i>	6

**KURIKULUM PROGRAM MAGISTER**  
**BIDANG MINAT BIOKIMIA**  
**LIST OF COURSES, MAJOR IN BIOCHEMISTRY**

No.	Kode Code	Nama Mata Kuliah Subjects	Sks credits
<b>SEMESTER I</b>			
1	SK185101	Metodologi Penelitian <i>Research Methodology</i>	3
2	SK185102	Spektroskopi Fasa Padat <i>Solid State Spectroscopy</i>	3
3	SK185131	Bioinformatika <i>Bioinformatics</i>	3
		Jumlah sks <i>Total of credits</i>	9
<b>SEMESTER II</b>			
1	SK185201	Pra Tesis <i>Research Proposal</i>	2
2	SK185231	Biokimia Lanjut <i>Advanced Biochemistry</i>	3
3	SK185232	Metabolisme Mikroorganisme <i>Metabolism of Microorganisms</i>	3
4	SK185233	Mata Kuliah Pilihan <i>Elective Courses</i>	3
		Jumlah sks <i>Total of credits</i>	11
<b>SEMESTER III</b>			
1	SK185331	Biosintesis <i>Biosynthesis</i>	3
2	SK1853XX	Mata Kuliah Pilihan <i>Elective Courses</i>	7
		Jumlah sks <i>Total of credits</i>	10
<b>SEMESTER IV</b>			
1	SK185401	Tesis <i>Tesis</i>	6
		Jumlah sks <i>Total of credits</i>	6

**DAFTAR MATA KULIAH PILIHAN**  
**LIST OF ELECTIVE COURSES**

No.	Kode Code	Nama Mata Kuliah Subjects	Sks credits
1	SK185301	Kimia Ramah Lingkungan <i>Green Chemistry</i>	2
2	SK185313	Nanomaterial untuk Sensor <i>Nanomaterials for Chemicals Sensors</i>	2
3	SK185314	Analisis Khusus <i>Miscellaneous Techniques in Analytical Chemistry</i>	2
4	SK185315	Analisis Korosi <i>Corrosion Analysis</i>	2
5	SK185321	Kimia Organologam <i>Organometallic Chemistry</i>	2
6	SK185322	Katalisis <i>Catalysis</i>	2
7	SK185323	Kimia Koordinasi <i>Coordination Chemistry</i>	2
8	SK185324	Material Berpori <i>Porous Materials</i>	3
9	SK185325	Sintesis Anorganik Lanjut <i>Advanced Inorganic Synthesis</i>	2
10	SK185326	Material Penyimpan Energi <i>Materials for Energy Storage</i>	3
11	SK185327	Keramik Modern <i>Modern Ceramic</i>	2
12	SK185328	Kimia Anorganik Fisik <i>Physical Inorganic Chemistry</i>	2
13	SK185332	Biodegradasi <i>Biodegradation</i>	3
14	SK185333	Kimia Pangan <i>Food Chemistry</i>	2
15	SK185334	Bioassay <i>Bioassay</i>	3
16	SK185341	Struktur dan Analisis Permukaan <i>Surface Structure and Analysis</i>	3

No.	Kode Code	Nama Mata Kuliah Subjects	Sks credits
17	SK185342	Sintesis Membran <i>Synthesis of Membranes</i>	2
18	SK185343	Material Karbon <i>Carbon Materials</i>	2
19	SK185344	Fotokimia <i>Photochemistry</i>	2
20	SK185345	Proses Industri Kimia <i>Chemical Industry Processes</i>	2
21	SK185346	Polimer Fungsional <i>Functional Polymers</i>	2
22	SK18552	Kimia Fenolat <i>Chemistry of Phenolic Compounds</i>	2
23	SK18553	Kimia Zat Warna <i>Colour Chemistry</i>	2
24	SK18554	Kimia Petroleum <i>Petroleum Chemistry</i>	2
25	SK18555	Kimia Aromatic Heterosiklik <i>Aromatic Heterocyclic Chemistry</i>	3
26	SK18556	Kimia Medicinal <i>Medicinal Chemistry</i>	2
27	SK18557	Kimia Minyak Atsiri <i>Essential Oils Chemistry</i>	2
28	SK18558	Reaksi Perisiklik dan Penataan Ulang <i>Pericyclic and Rearrangement Reactions</i>	2

## IV. Silabus Mata Kuliah

### A. MATA KULIAH WAJIB

#### 1. METODOLOGI PENELITIAN

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b> : <b>Metodologi Penelitian</b>
	<b>Kode MK</b> : <b>SK 185101</b>
	<b>Kredit</b> : <b>3 sks</b>
	<b>Semester</b> : <b>I</b>

<b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>	
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH</b>	
A.h	Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik
A.i	Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri
A.k	Berusaha secara maksimal untuk mencapai hasil yang sempurna
B.g	Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri
B.k	Mampu mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaannya
C.d	Mengembangkan pengetahuan di bidang Kimia Analitik, Kimia Anorganik, Biokimia, Kimia Fisik atau Kimia Organik, dalam memecahkan permasalahan material, energi, bahan alam, sintesis, kebumihan, bioproses mikroorganisme, instrumentasi, dan metode analisis
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>	
1. Mahasiswa mampu menyusun rancangan penelitian dan mempresentasikan karya ilmiah dengan baik	

<b>POKOK BAHASAN</b>	
1.	Mata kuliah membahas pengertian penelitian, bagaimana menyusun rancangan penelitian, menyusun dan mempresentasikan karya ilmiah <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penelitian: apa, mengapa, bagaimana?</li> <li>• Usulan penelitian, hipotesis, dan rancangan percobaan</li> <li>• Pelaksanaan, pengumpulan data dan pengolahannya, evaluasi hasil pengamatan dan uji statistik</li> <li>• Karya tulis atau laporan ilmiah, kerangka sistematika dan bagian-bagiannya</li> </ul>
2.	Penyajian karya ilmiah secara lisan
<b>PRASYARAT</b>	
-	
<b>PUSTAKA</b>	
1.	E.B. Wilson, "An Introduction to Scientific Research", New York, McGraw Hill.
2.	Related articles

## 2. SPEKTROSKOPI FASA PADAT

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b> : Spektroskopi Fasa Padat
	<b>Kode MK</b> : SK 185102
	<b>Kredit</b> : 3 sks
	<b>Semester</b> : I

<b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>	
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH</b>	
C.a.	Menguasai teori struktur dan sifat, energetika, kinetika, analisis, sintesis mikro dan makromolekul dan terapannya
D.b.1	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia pada tingkat mikro maupun komputasi/simulasi

D.b.3	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia yang ditunjukkan dalam karya yang berpotensi untuk diterapkan dalam memecahkan masalah IPTEKS tersebut
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa mampu mengimplementasikan pengetahuan tentang spektroskopi fasa padat pada topik-topik riset material dalam bidang energi, kesehatan, lingkungan dan bidang lain yang berkaitan.</li> <li>2. Mahasiswa memiliki pemahaman yang mendalam tentang hubungan antara struktur molekular suatu zat padat dengan sifat-sifat fisik dan makroskopik zat padat tersebut.</li> <li>3. Mahasiswa mampu berfikir secara kritis tentang pemanfaatan teknik-teknik spektroskopi fasa padat untuk beberapa problem kehidupan seperti tentang pengembangan material untuk energi terbarukan, pengembangan sintesis obat, pengembangan material untuk metoda analisis, dan lain-lain.</li> </ol>	
<b>POKOK BAHASAN</b>	
<p>Bagian pertama: bentuk-bentuk kristal, padatan amorf, ikatan kimia dalam fasa padat, energi kisi, hubungan antara energi kisi dan kelarutan padatan ionik. Bagian kedua: tingkat-tingkat energi vibrasi-rotasi-elektronik, aturan seleksi, transisi vibrasi-rotasi-elektronik, pembentukan spektrum, metoda kualitatif, metoda kuantitatif, adsorpsi pada permukaan padatan, konsep dasar imaging</p>	
<b>PRASYARAT</b>	
-	
<b>PUSTAKA</b>	

### 3. INSTRUMENTASI KIMIA

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b> : Instrumentasi Kimia
	<b>Kode MK</b> : SK 185111
	<b>Kredit</b> : 2 sks
	<b>Semester</b> : I

<b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>	
.	
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBAHKAN MATA KULIAH</b>	
B.d.1	Mampu mengidentifikasi bidang keilmuan yang menjadi obyek penelitiannya
B.d.2	Mampu memposisikan bidang keilmuan yang menjadi objek penelitiannya ke dalam suatu peta penelitian yang dikembangkan melalui pendekatan interdisiplin atau multidisiplin
B.g	Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri
C.a.4	Menguasai teori dan konsep analisis dan menerapkannya dalam problem analisis kimia dan penelitian
C.b	Menguasai konsep teoretis tentang fungsi instrumen mutakhir di bidang kimia dan cara pengoperasiannya, serta menguasai penerapan teknologi kimia yang relevan
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>	
Mahasiswa mampu menjelaskan prinsip instrumen yang diajarkan, mampu menjelaskan interpretasi data instrumentasi, dan mampu mengungkapkan ide atau gagasan mereka secara lisan dan tertulis.	
<b>POKOK BAHASAN</b>	
Klasifikasi metode analitik dan jenisnya, pengukuran instrumen sederhana, komponen listrik dan sirkuit, amplifier, transduser, feedback dan kontrol, signal, noise dan pengurangan noise, digital elektronik dan mikro komputer	
<b>PRASYARAT</b>	
-	



**PUSTAKA**

1. A. Skoog, F.J. Holler, S.R. Crouch, "Principles of Instrumental Analysis", John Wiley and Sons, 2006.
2. J. Wang, "Electroanalytical Chemistry," Wiley VCH, USA, 2000.

**4. KEMOINFORMATIKA**

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b> : <b>Kemoinformatika</b>
	<b>Kode MK</b> : <b>SK 185112</b>
	<b>Kredit</b> : <b>2 sks</b>
	<b>Semester</b> : <b>I</b>

**DESKRIPSI MATA KULIAH****CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH**

B.b	Mampu melakukan validasi akademik atau kajian sesuai bidang keahliannya dalam menyelesaikan masalah di masyarakat atau industri yang relevan melalui pengembangan
B.g	Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri
B.k	Mampu mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaannya
C.a.4	Menguasai teori dan konsep analisis dan menerapkannya dalam problem analisis kimia dan penelitian
D.a	Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan kimia atau kimia terapan dengan menghasilkan model/metode/pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif
D.b.1	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia pada tingkat mikro maupun komputasi/simulasi

**CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH**

Mahasiswa mampu menjelaskan jenis-jenis publikasi, menggunakan

perangkat lunak word processor, menggunakan perangkat lunak reference manager, menggunakan perangkat pengolah data, menggunakan perangkat pengolah gambar
<b>POKOK BAHASAN</b>
Word processor, Optimasi MS-Word (Style, Table of Content, Caption, Reference Manager (Zotero, Mendeley), Origin (Gambar Vektor, Mengatur Gambar), Scopus, Thomson Reuters, pengiriman artikel (Journal Topic, Author Guide, Supplementary files)
<b>PRASYARAT</b>
-
<b>PUSTAKA</b>
<a href="http://www.sciencedirect.com">www.sciencedirect.com</a> , <a href="http://www.scopus.com">www.scopus.com</a> ; <a href="http://www.office.com">www.office.com</a> , <a href="http://www.originlab.com">www.originlab.com</a> , <a href="http://www.zotero.org">www.zotero.org</a> , <a href="http://www.mendeley.com">www.mendeley.com</a> , <a href="http://www.onenote.com">www.onenote.com</a>

## 5. STRUKTUR DAN REAKTIVITAS SENYAWA ANORGANIK

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b> : Struktur dan Reaktivitas Senyawa Anorganik
	<b>Kode MK</b> : SK 185121
	<b>Kredit</b> : 2 sks
	<b>Semester</b> : I

<b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>	
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH</b>	

<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa mampu menghubungkan korelasi antara sifat, struktur dan reaktivitas material anorganik</li> <li>2. Mahasiswa dapat menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi reaktivitas senyawa anorganik</li> <li>3. Mahasiswa mampu mempresentasikan contoh struktur dan reaktivitas melalui jurnal yang dipilih beserta faktor penentu reaktivitasnya</li> </ol>
<b>POKOK BAHASAN</b>
Perhitungan elektron pada atom pusat molekul untuk mengetahui reaktivitas molekul, asam basa molekul yang mempengaruhi reaktivitas, interaksi orbital simetri dalam reaksi, prediksi reaksi redoks, bilangan oksidasi dalam molekul, efek substituen, efek sterik, interaksi mekanokimia.
<b>PRASYARAT</b>
-
<b>PUSTAKA</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. J.E. Huheey, "Inorganic Chemistry principles of Structure and Reactivity", edisi keempat, Harper and Row Publisher, New York, 1993.</li> <li>2. B.E. Douglas, D.H. McDaniel, J.J. Alexander, "Concepts and Models of Inorganic Chemistry", John Wiley &amp; Sons</li> <li>3. C.E. Housecroft, A.G. Sharpe," Inorganic Chemistry", edisi kedua, Pearson Education Limited, 2005</li> <li>4. G.L. Miessler, D.A. Tarr, "Inorganic Chemistry", edisi ketiga, Pearson Education International, Minnesota, 2001</li> <li>5. J.E. House, "Inorganic Chemistry", Academic Press, London, 2008.</li> <li>6. D.F. Shriver, P.W. Atkins, "Inorganic Chemistry", edisi kelima, W.H. Freeman and Company, Oxford, 2010.</li> <li>7. Jurnal-jurnal dengan topik struktur dan reaktivitas yang dipresentasikan untuk mengetahui faktor penentu reaktivitas</li> </ol>

## 6. KARAKTERISTIK MATERIAL ANORGANIK I

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b> : <b>Karakteristik Material Anorganik I</b>
	<b>Kode MK</b> : <b>SK 185122</b>
	<b>Kredit</b> : <b>2 sks</b>
	<b>Semester</b> : <b>I</b>

### DESKRIPSI MATA KULIAH

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH

C.a.4	Menguasai teori dan konsep analisis dan menerapkannya dalam problem analisis kimia dan penelitian
C.b	Menguasai konsep teoretis tentang fungsi instrumen mutakhir di bidang kimia dan cara pengoperasiannya, serta menguasai penerapan teknologi kimia yang relevan.
C.c	Menguasai prinsip, prosedur, dan teknik penanganan terkini terhadap dampak penggunaan zat kimia pada kehidupan masyarakat, lingkungan, sosial, dan ekonomi.
D.a	Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan kimia atau kimia terapan dengan menghasilkan model/metode/pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif
D.b.1	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia pada tingkat mikro maupun komputasi/simulasi

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

Mahasiswa mampu menggunakan dan mengembangkan metode-metode karakterisasi material anorganik untuk mendapatkan informasi yang lebih mendalam, khususnya dalam kristalografi

<b>POKOK BAHASAN</b>
Karakterisasi material anorganik dengan X-ray (XRD, XANES, EXAFS, XPS), XRD dengan program treor, dicvol, fullprof, Rietveld, Rietica, MAUD
<b>PRASYARAT</b>
<b>PUSTAKA</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. S.E. Dann, "Reactions and Characterization of Solids", RSC London, 2000</li> <li>2. A.R. West, "Solid State Chemistry (bab III)", 1992, John Wiley &amp; Sons</li> <li>3. M. Ladd, R. Palmer, "Structure Determination by X-Ray Crystallography", Kluwer Academic/Plenium Publishers, 2003</li> <li>4. R. Jenkins, "X-Ray Fluorescence Spectrometry", John Wiley and Sons Inc, 1999</li> <li>5. V.E. Buhrke, R. Jenkins, D.K. Smith, "Preparation of Specimens for X-ray fluorescence and X-ray Diffraction Analysis", Wiley-VCH, 1998</li> </ol>

## 8. BIOINFORMATIKA

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b> : <b>Bioinformatika</b>
	<b>Kode MK</b> : <b>SK 184131</b>
	<b>Kredit</b> : <b>3 sks</b>
	<b>Semester</b> : <b>I</b>

<b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>	
Matakuliah ini mempelajari aplikasi teknologi informasi dan komunikasi dalam riset biokimia.	
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH</b>	
C.a.1	Menguasai teori struktur dan penerapannya untuk memprediksi sifat molekul
C.a.4	Menguasai teori dan konsep analisis dan menerapkannya dalam

	problem analisis kimia dan penelitian
C.b	Menguasai konsep teoretis tentang fungsi instrumen mutakhir di bidang kimia dan cara pengoperasiannya, serta menguasai penerapan teknologi kimia yang relevan
D.b.1	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia pada tingkat mikro maupun komputasi/simulasi
D.b.3	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia yang ditunjukkan dalam karya yang berpotensi untuk diterapkan dalam memecahkan masalah IPTEKS tersebut.
D.c.2	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang lingkungan
D.c.3	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang kelautan
D.c.4	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang kesehatan
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memahami konsep-konsep komputasi dasar.</li> <li>2. Memetakan riset-riset genomik dan proteomik.</li> <li>3. Menggunakan software untuk riset-riset genomik dan proteomik.</li> <li>4. Menggunakan software umum untuk pengolahan data dan membuat bahan presentasi.</li> <li>5. Menggunakan situs-situs web untuk biokimia</li> </ol>	
<b>POKOK BAHASAN</b>	
Dasar-dasar komputasi dan teknologi informasi, analisis genomik, analisis proteomik, pohon filogenetik, situs-situs biokimia, software pengolahan data biokimia	
<b>PRASYARAT</b>	
-	
<b>PUSTAKA</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A.D. Baxevanis, B. F. F. Ouellette (Editors), "Bioinformatics: A Practical Guide to the Analysis of Genes and Proteins", edisi ketiga, John Wiley &amp; Sons Inc., 2004.</li> </ol>	

2. S.A. Krawetz, D.D. Womble, "Introduction to Bioinformatics: A Theoretical and Practical Approach", edisi pertama, Humana Press, 2003
3. Artikel-artikel dari jurnal terkait.

## 9. KIMIA KUANTUM

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b> : <b>Kimia Kuantum</b>
	<b>Kode MK</b> : <b>SK 184141</b>
	<b>Kredit</b> : <b>3 sks</b>
	<b>Semester</b> : <b>I</b>

### DESKRIPSI MATA KULIAH

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBAKANKAN MATA KULIAH

C.a.1	Menguasai teori struktur dan penerapannya untuk memprediksi sifat molekul
D.a	Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan kimia atau kimia terapan dengan menghasilkan model/metode/ pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif
D.b.1	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia pada tingkat mikro maupun komputasi/ simulasi
D.b.2	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia, serta pendekatannya secara inter-atau multidisiplin yang dicirikan dengan dihasilkannya makromolekul
D.b.3	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia yang ditunjukkan dalam karya yang berpotensi untuk diterapkan dalam memecahkan masalah IPTEKS tersebut

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

Mampu menguasai konsep kimia kuantum untuk menjelaskan struktur atom dan molekul.

<b>POKOK BAHASAN</b>
Teori kuantum, Persamaan gelombang klasik, persamaan schrodinger partikel dalam kotak, postulat dan prinsip mekanika kuantum, osilator harmonic dan spektroskopi vibrasi, rotor rigid dan spektroskopi rotasi, atom hidrogen, atom berelektron banyak, ikatan kimia: Molekul berelektron satu dan dua, teori kualitatif ikatan kimia, metode Hartree Fock roothaan
<b>PRASYARAT</b>
-
<b>PUSTAKA</b>

## 10. KIMIA ORGANIK FISIK LANJUT

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b> : Kimia Organik Fisik Lanjut
	<b>Kode MK</b> : SK 185151
	<b>Kredit</b> : 3 sks
	<b>Semester</b> : I

<b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>	
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH</b>	
B.g	Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri
B.k	Mampu mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaannya
C.a.1	Menguasai teori struktur dan penerapannya untuk memprediksi sifat molekul
C.a.2	Menguasai teori energetika dan menerapkannya dalam reaksi
C.a.3	Menguasai teori kinetika dan menerapkannya dalam reaksi
C.a.4	Menguasai teori dan konsep analisis dan menerapkannya dalam problem analisis kimia dan penelitian



D.a	Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan kimia atau kimia terapan dengan menghasilkan
D.b.1	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia pada tingkat mikro maupun komputasi/simulasi
D.b.3	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia yang ditunjukkan dalam karya yang berpotensi untuk diterapkan dalam memecahkan masalah IPTEKS tersebut
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>	
Mahasiswa mampu memprediksi sifat fisik dan kimia senyawa organik berdasarkan sifat intra molekul dan antar molekul.	
<b>POKOK BAHASAN</b>	
Sifat intra molekul: lokalisasi dan delokalisasi ikatan, karbokation, karbanion, radikal, karbena, asam basa. Sifat antar molekul: mekanisme reaksi dan penentuannya (termodinamika dan kinetika reaksi), tipe reaksi (adisi, eliminasi, substitusi, penataan ulang)	
<b>PRASYARAT</b>	
-	
<b>PUSTAKA</b>	
1.	

## 11. PRA TESIS

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b> : Pra Tesis
	<b>Kode MK</b> : SK 185201
	<b>Kredit</b> : 2 sks
	<b>Semester</b> : II

<b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>
Pada mata kuliah ini mahasiswa membuat proposal tesis dengan bimbingan dosen. Mahasiswa kemudian mempresentasikan proposal tesisnya dihadapan dosen penguji dan mahasiswa lainnya sehingga memiliki kesempatan untuk mendapat masukan mengenai penelitiannya

<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH</b>	
A.h	Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik
A.i	Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri
A.j	Menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan
A.k	Berusaha secara maksimal untuk mencapai hasil yang sempurna
B.a	Mampu mengembangkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif melalui penelitian ilmiah, penciptaan desain atau karya seni dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora sesuai dengan bidang keahliannya, menyusun konsepsi ilmiah dan hasil kajian berdasarkan kaidah, tata cara, dan etika ilmiah dalam bentuk tesis atau bentuk lain yang setara, dan diunggah dalam laman perguruan tinggi, serta makalah yang telah diterbitkan di jurnal ilmiah terakreditasi atau diterima di jurnal internasional
B.b	Mampu melakukan validasi akademik atau kajian sesuai bidang keahliannya dalam menyelesaikan masalah di masyarakat atau industri yang relevan melalui pengembangan pengetahuan dan keahliannya
B.c	Mampu menyusun ide, hasil pemikiran, dan argumen saintifik secara bertanggung jawab dan berdasarkan etika akademik, serta mengkomunikasikannya melalui media kepada masyarakat akademik dan masyarakat luas
B.d	Mampu mengidentifikasi bidang keilmuan yang menjadi obyek penelitiannya dan memposisikan ke dalam suatu peta penelitian yang dikembangkan melalui pendekatan interdisiplin atau multidisiplin
B.e	Mampu mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora berdasarkan kajian analisis atau eksperimental terhadap informasi dan data

B.f	Mampu mengelola, mengembangkan dan memelihara jaringan kerja dengan kolega, sejawat di dalam lembaga dan komunitas penelitian yang lebih luas
B.g	Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri
B.i	Mampu mengembangkan diri dan bersaing di tingkat nasional maupun internasional
B.k	Mampu mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaannya
C.d	Mengembangkan pengetahuan di bidang Kimia Analitik, Kimia Anorganik, Biokimia, Kimia Fisik atau Kimia Organik, dalam memecahkan permasalahan material, energi, bahan alam, sintesis, kebumihan, bioproses mikroorganisme, instrumentasi, dan metode analisis
D.a	Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan kimia atau kimia terapan dengan menghasilkan model/metode/pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif
D.b	Mampu memecahkan masalah ipteks terkait dengan struktur, sifat, dan perubahan kimia pada tingkat mikro- maupun komputasi/simulasi, dan pendekatan secara inter- atau multidisiplin, dicirikan dengan dihasilkannya makromolekul, melalui karya yang berpotensi untuk diterapkan dalam memecahkan masalah ipteks tersebut
D.c	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang energi, lingkungan, kelautan dan kesehatan

### **CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH**

Mahasiswa mampu menyusun dan mempresentasi proposal penelitian tesis

### **POKOK BAHASAN**

1. Penyusunan proposal penelitian tesis
2. Presentasi proposal yang ditulis dalam sidang proposal

### **PRASYARAT**

-

<b>PUSTAKA</b>
-

## 12. ELEKTROANALISIS

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b> : Elektroanalisis
	<b>Kode MK</b> : SK 185211
	<b>Kredit</b> : 2 sks
	<b>Semester</b> : II

<b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>	
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBAHKAN MATA KULIAH</b>	
B.b	Mampu melakukan validasi akademik atau kajian sesuai bidang keahliannya dalam menyelesaikan masalah di masyarakat atau industri yang relevan melalui pengembangan pengetahuan dan keahliannya.
B.d.1	Mampu mengidentifikasi bidang keilmuan yang menjadi obyek penelitiannya.
B.d.2	Mampu memposisikan bidang keilmuan yang menjadi objek penelitiannya ke dalam suatu peta penelitian yang dikembangkan melalui pendekatan interdisiplin atau multidisiplin
B.g	Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri
C.a.2	Menguasai teori energetika dan menerapkannya dalam reaksi
C.a.3	Menguasai teori kinetika dan menerapkannya dalam reaksi
C.a.4	Menguasai teori dan konsep analisis dan menerapkannya dalam problem analisis kimia dan penelitian
D.c.1	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang energi
D.c.2	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang lingkungan

D.c.3	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang kelautan
D.c.4	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang kesehatan
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>	
Mahasiswa mampu melakukan analisis kimia menggunakan metode-metode elektroanalisis (P4)	
<b>POKOK BAHASAN</b>	
Reaksi antarmuka elektroda, uji kuantitatif menggunakan metode potensiostatik, uji kuantitatif menggunakan metode potensiodinamik, karakterisasi material menggunakan metode electrochemical impedance spectroscopy, non-aqueous elektrolisis	
<b>PRASYARAT</b>	
-	
<b>PUSTAKA</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wang, J., "Analytical Electrochemistry", 3rd edition, John Wiley &amp; Sons, New Jersey, 2006..</li> <li>2. Bard, A.J. and Faulkner, R.L., "Electrochemical Methods: Fundamental and Applications", John Willey and Sons, New York, 2001.</li> </ol>	

### 13. MIKRO PROJEK

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b> : Mikro Projek
	<b>Kode MK</b> : SK 185212
	<b>Kredit</b> : 2 sks
	<b>Semester</b> : II

<b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>	
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH</b>	
B.c.1	Mampu menyusun ide, hasil pemikiran, dan argumen saintifik secara

	bertanggung jawab dan berdasarkan etika akademik.
B.d.1	Mampu mengidentifikasi bidang keilmuan yang menjadi obyek penelitiannya.
B.d.2	Mampu memposisikan bidang keilmuan yang menjadi objek penelitiannya ke dalam suatu peta penelitian yang dikembangkan melalui pendekatan interdisiplin atau multidisiplin
B.g	Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri
B.h	Mampu mendokumentasikan, menyimpan, mengamankan, dan menemukan kembali data hasil penelitian dalam rangka menjamin kesahihan dan mencegah plagiasi
C.a.4	Menguasai teori dan konsep analisis dan menerapkannya dalam problem analisis kimia dan penelitian
D.b.3	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia yang ditunjukkan dalam karya yang berpotensi untuk diterapkan dalam memecahkan masalah IPTEKS tersebut
D.c.1	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang energi
D.c.2	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang lingkungan
D.c.3	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang kelautan
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>	
Mahasiswa mampu mendesain eksperimental, mampu melakukan percobaan di laboratorium, mampu melakukan analisa terhadap percobaan yang dilakukan, dan mampu membuat laporan dari percobaan yang dilakukan	
<b>POKOK BAHASAN</b>	
Desain ekperimen, mereview jurnal, melakukan percobaan, analisa hasil percobaan, membuat laporan penelitian	
<b>PRASYARAT</b>	
-	
<b>PUSTAKA UTAMA</b>	

1. Artikel jurnal internasional terkait

#### 14. SEPARASI DAN SPESIASI

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b> : <b>Separasi dan Spesiasi</b>
	<b>Kode MK</b> : <b>SK 185213</b>
	<b>Kredit</b> : <b>2 sks</b>
	<b>Semester</b> : <b>III</b>

#### DESKRIPSI MATA KULIAH

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH

B.b	Mampu melakukan validasi akademik atau kajian sesuai bidang keahliannya dalam menyelesaikan masalah di masyarakat atau industri yang relevan melalui pengembangan
B.c.1	Mampu menyusun ide, hasil pemikiran, dan argumen saintifik secara bertanggung jawab dan berdasarkan etika akademik
B.g	Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri
B.j	Mampu mengimplementasikan prinsip keberlanjutan (sustainability) dalam mengembangkan pengetahuan
C.a.1	Menguasai teori struktur dan penerapannya untuk memprediksi sifat molekul
C.a.4	Menguasai teori dan konsep analisis dan menerapkannya dalam problem analisis kimia dan penelitian
C.b	Menguasai konsep teoretis tentang fungsi instrumen mutakhir di bidang kimia dan cara pengoperasiannya, serta menguasai penerapan teknologi kimia yang relevan
D.b.3	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia yang ditunjukkan dalam karya yang berpotensi untuk diterapkan dalam memecahkan masalah IPTEKS tersebut
D.c.2	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang lingkungan

D.c.4	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang kesehatan
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa memahami konsep pemisahan kimia sebagai dasar untuk analisis berdasarkan bentuk spesi kimia</li> <li>2. Mahasiswa memahami aplikasi spesiasi kimia dalam kaitan dengan assesment lingkungan dan toksisitas bahan (P4)</li> </ol>	
<b>POKOK BAHASAN</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Konsep dan prinsip kerja ekstraksi pelarut, kromatografi kolom, kromatografi gas dan kromatografi cair kinerja tinggi</li> <li>2. Sifat fisikokimia, toksisitas, bioavailabilitas dan distribusi spesi kimia di alam dan makhluk hidup</li> <li>3. Analisis kuantitatif dan kualitatif berdasarkan spesi kimia suatu unsur</li> </ol>	
<b>PRASYARAT</b>	
-	
<b>PUSTAKA</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mitra, S., Kebbekus, B.B., “Environmental Chemical Analysis”, London: Blackie Akademic &amp; Professionals, 1998.</li> <li>2. IUPAC, “Guidelines for Terms Related to Chemical Speciation and Fractionation of Elements. Definitions, Structural Aspects, and Methodological Approaches”, (IUPAC Recommendations 2000).</li> </ol>	

## 15. ANALISIS TERMAL

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b> : <b>Analisis Termal</b>
	<b>Kode MK</b> : <b>SK 185214</b>
	<b>Kredit</b> : <b>2 sks</b>
	<b>Semester</b> : <b>II</b>

<b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH</b>



B.b	Mampu melakukan validasi akademik atau kajian sesuai bidang keahliannya dalam menyelesaikan masalah di masyarakat atau industri yang relevan melalui pengembangan pengetahuan dan keahliannya
B.d.1	Mampu mengidentifikasi bidang keilmuan yang menjadi obyek penelitiannya
B.d.2	Mampu memposisikan bidang keilmuan yang menjadi objek penelitiannya ke dalam suatu peta penelitian yang dikembangkan melalui pendekatan interdisiplin atau multidisiplin dalam
B.g	Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri
C.a.1	Menguasai teori struktur dan penerapannya untuk memprediksi sifat molekul
C.a.4	Mampu menyelesaikan masalah pengukuran unsur dan senyawa
D.c.1	Mampu melakukan analisis terhadap berbagai alternatif solusi di bidang identifikasi dan menyajikan simpulan analisis untuk pengambilan keputusan yang tepat
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa mampu mengkaji dan menyelesaikan masalah-masalah kualitatif dan kuantitatif dalam analisis termal, serta menggunakan instrumen analisis yang berbasis termal.</li> <li>2. Mahasiswa memiliki pengalaman merancang analisis berbasis termal, dan mampu mengungkapkan ide atau gagasan mereka secara lisan dan tertulis.</li> </ol>	
<b>POKOK BAHASAN</b>	
Aplikasi lanjut data TG, DSC dan DTA yang meliputi dekonvolusi dari endoterm superimposed, kinetika dekomposisi TG, TMA, DMA dan aplikasinya	
<b>PRASYARAT</b>	
-	
<b>PUSTAKA</b>	
1. R. Speyer, "Thermal Analysis of Materials", Marcel Decker, Inc, 1994,	

New York  
 2. J. Wang, "Electroanalytical Chemistry," Wiley VCH, USA, 2000.

## 16. KARAKTERISTIK MATERIAL ANORGANIK II

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b> :	<b>Karakteristik Anorganik II</b>	<b>Material</b>
	<b>Kode MK</b>	:	<b>SK 185221</b>
	<b>Kredit</b>	:	<b>3 sks</b>
	<b>Semester</b>	:	<b>II</b>

<b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>	
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBAHKAN MATA KULIAH</b>	
C.a.4	Menguasai teori dan konsep analisis dan menerapkannya dalam problem analisis kimia dan penelitian
C.b	Menguasai konsep teoretis tentang fungsi instrumen mutakhir di bidang kimia dan cara pengoperasiannya, serta menguasai penerapan teknologi kimia yang relevan.
C.c	Menguasai prinsip, prosedur, dan teknik penanganan terkini terhadap dampak penggunaan zat kimia pada kehidupan masyarakat, lingkungan, sosial, dan ekonomi.
D.a	Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan kimia atau kimia terapan dengan menghasilkan model/metode/pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif
D.b.1	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia pada tingkat mikro maupun komputasi/simulasi
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>	
Mahasiswa mampu menggunakan dan mengembangkan metode-metode karakterisasi material anorganik untuk mendapatkan informasi yang lebih mendalam, khususnya mengenai sifat termal, morfologi, permukaan dan	

porositas.
<b>POKOK BAHASAN</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Karakterisasi sifat termal dan morfologi padatan yang masing-masing dilakukan dengan TGA-DTA dan SEM/TEM, adsorpsi dan desorpsi N<sub>2</sub>, TPD</li> <li>2. Karakterisasi dengan metode spektroskopi yang lain (FT-IR, Raman, UV-Visible, NMR, MS)</li> </ol>
<b>PRASYARAT</b>
<b>PUSTAKA</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. S.E. Dann, "Reactions and Characterization of Solids" RSC London, UK, 2000</li> <li>2. West, A.R., "Solid State Chemistry (bab III)", 1992, John Wiley &amp; Sons</li> <li>3. K. Nakamoto, "Infrared and Raman Spectra of Inorganic and Coordination Compounds", Wiley-Interscience Publication</li> <li>4. G. Engelhardt, D. Michel, "High-Resolution Solid-State NMR of Silicates and Zeolites", 1987, John Wiley &amp; Sons</li> <li>5. T. Allen, "Powder Sampling and Particle Size Determination", Elsevier, 2003</li> <li>6. Z.H. Gross, "Mass Spectrometry", Springer, 2004</li> <li>7. J. Goldstein, D. Newbury, D. Joy, C. Lyman, P. Echlin, E. Lifshin, L. Sawyer, J. Michael, "Scanning Electron Microscopy and X-Ray Microanalysis", Springer, 2003</li> </ol>

## 17. SIFAT DAN KINERJA BAHAN

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b> : <b>Sifat dan Kinerja Bahan</b>
	<b>Kode MK</b> : <b>SK 185222</b>
	<b>Kredit</b> : <b>2 sks</b>
	<b>Semester</b> : <b>II</b>

<b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN</b>

<b>MATA KULIAH</b>	
C.a.4	Menguasai teori dan konsep analisis dan menerapkannya dalam problem analisis kimia dan penelitian
C.b	Menguasai konsep teoretis tentang fungsi instrumen mutakhir di bidang kimia dan cara pengoperasiannya, serta menguasai penerapan teknologi kimia yang relevan.
C.c	Menguasai prinsip, prosedur, dan teknik penanganan terkini terhadap dampak penggunaan zat kimia pada kehidupan masyarakat, lingkungan, sosial, dan ekonomi.
D.a	Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan kimia atau kimia terapan dengan menghasilkan model/metode/pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif
D.b.1	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia pada tingkat mikro maupun komputasi/simulasi
D.b.2	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia, serta pendekatannya secara inter-atau multidisiplin yang dicirikan dengan dihasilkannya makromolekul
D.c.2	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang lingkungan
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa mampu menentukan struktur, sifat fisik, mekanik dan kimia dari suatu bahan/material serta kinerja bahan yang sudah diketahui sifatnya tersebut.</li> <li>2. Mahasiswa mampu menghubungkan struktur, sifat dan kinerja bahan berdasarkan konsep dasar struktur dan sifat termodinamika-kinetika molekul.</li> <li>3. Mahasiswa mampu mengungkapkan ide atau gagasan mereka secara lisan dan tertulis.</li> </ol>	
<b>POKOK BAHASAN</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengenalan beberapa jenis bahan /material : keramik, komposit, plastik, baja</li> </ol>	

<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Struktur bahan dan uji sifatnya terhadap panas melalui termal analisis (DTA/TGA/DSC), sifat fisik dan mekanik (BM, stress, strain dll), sifat kimia (reaktivitas : kromatografi, sifat keasaman).</li> <li>3. Kinerja atau performace bahan/material tersebut sesuai dengan sifatnya. Misalnya: komposit sesuai digunakan sebagai bahan body kapal laut atau pesawat, keramik sesuai digunakan sebagai pemotong benda keras dll</li> </ol>
<b>PRASYARAT</b>
-
<b>PUSTAKA UTAMA</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A.R. West, “Solid State Chemistry (bab IV)”, John Wiley &amp; Sons, 1992</li> <li>2. J.C. Bernier, “Chemical Processing for Electronic Ceramics: A Challenge, Material Science and Engineering”, A109, 233, 1989.</li> <li>3. D.W. Richerson, “Modern Ceramic Engineering”, edisi kedua, Marcel Dekker, New York</li> </ol>

## 18. PADATAN ANORGANIK

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b> : <b>Padatan Anorganik</b>
	<b>Kode MK</b> : <b>SK 184522</b>
	<b>Kredit</b> : <b>3 sks</b>
	<b>Semester</b> : <b>II</b>

<b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>	
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH</b>	
C.a.1	Menguasai teori struktur dan penerapannya untuk memprediksi sifat molekul
C.a.2	Menguasai teori energetika dan menerapkannya dalam reaksi
C.b	Menguasai konsep teoretis tentang fungsi instrumen mutakhir di bidang kimia dan cara pengoperasiannya, serta menguasai penerapan teknologi kimia yang relevan.
C.c	Menguasai prinsip, prosedur, dan teknik penanganan terkini terhadap

	dampak penggunaan zat kimia pada kehidupan masyarakat, lingkungan, sosial, dan ekonomi.
D.a	Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan kimia atau kimia terapan dengan menghasilkan model/metode/pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif
D.b.1	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia pada tingkat mikro maupun komputasi/simulasi
D.b.2	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia, serta pendekatannya secara inter-atau multidisiplin yang dicirikan dengan dihasilkannya makromolekul
D.b.3	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia yang ditunjukkan dalam karya yang berpotensi untuk diterapkan dalam memecahkan masalah IPTEKS tersebut
D.c.1	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang energi
D.c.2	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang lingkungan

#### **CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH**

1. Mahasiswa mampu menentukan struktur kristal, jenis kristal, energi kisi
2. Mahasiswa mampu menentukan sistem kristal padatan serta simetri padatan.

#### **POKOK BAHASAN**

1. Jenis struktur kristal, kation: bilangan koordinasi anion, jari-jari ionik, tren ukuran ion, rasio radius, susunan kovalen, kristal logam, kristal ionik, interaksi antara atom, jari-jari atom, struktur molekul, jenis ikatan, silikat, siklus Born-Haber, energi kisi.
2. Tujuh sistem kristal, indeks Miller, jarak interplanar, koordinat pecahan, padatan ionik dan kovalen, struktur kristal padatan sederhana, representasi polihedral.
3. Struktur close packing, hcp, fcc, kepadatan, lubang tetrahedral dan oktahedral, struktur berpusat badan dan primitif, padatan kristal, kisi dan unit sel, kisi planar 2d.

4. Simetri, rotasi yang tepat, bidang cermin, inversi, sumbu improper, simetri translasi.
<b>PRASYARAT</b>
-
<b>PUSTAKA</b>
1. U. Müller, "Inorganic Structural Chemistry", edisi kedua, John Wiley and Sons, England, 2006
2. L.E. Smart, Moore, "Solid State Chemistry. An Introduction", edisi keempat
3. J.E. Huheey, "Inorganic Chemistry principles of Structure and Reactivity", edisi keempat, Harper and Row Publisher, New York, 1993

## 19. BIODIVERSITAS LANJUT

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b> : <b>Biokimia Lanjut</b>
	<b>Kode MK</b> : <b>SK 184531</b>
	<b>Kredit</b> : <b>3 sks</b>
	<b>Semester</b> : <b>II</b>

<b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>	
Matakuliah ini merupakan pendalaman tentang struktur dan fungsi biomolekul.	
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH</b>	
C.a.1	Menguasai teori struktur dan penerapannya untuk memprediksi sifat molekul
C.a.4	Menguasai teori dan konsep analisis dan menerapkannya dalam problem analisis kimia dan penelitian
C.a.5	Menguasai strategi sintesis mikro dan makromolekul serta menerapkannya pada beberapa reaksi dengan memperhatikan kontrol reaksi
C.b	menguasai konsep teoretis tentang fungsi instrumen mutakhir di bidang kimia dan cara pengoperasiannya, serta menguasai penerapan

	teknologi kimia yang relevan.
C.c	menguasai prinsip, prosedur, dan teknik penanganan terkini terhadap dampak penggunaan zat kimia pada kehidupan masyarakat, lingkungan, sosial, dan ekonomi.
D.a	mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan kimia atau kimia terapan dengan menghasilkan model/metode/pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif;
D.b.1	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia pada tingkat mikro maupun komputasi/simulasi
D.b.2	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia, serta pendekatannya secara inter-atau multidisiplin yang dicirikan dengan dihasilkannya makromolekul
D.b.3	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia yang ditunjukkan dalam karya yang berpotensi untuk diterapkan dalam memecahkan masalah IPTEKS tersebut
D.c.1	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang energi
D.c.2	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang lingkungan
D.c.3	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang kelautan
D.c.4	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang kesehatan
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengetahui sintesis biomolekul secara in vitro dengan dan tanpa enzim.</li> <li>2. Menentukan jalur biosintesis biomolekul.</li> <li>3. Mengetahui Struktur dan fungsi biomolekul.</li> <li>4. Memahami beberapa studi kasus.</li> </ol>	
<b>POKOK BAHASAN</b>	
Jalur biosintesis biomolekul, struktur dan fungsi biomolekul, struktur dan fungsi gen.	
<b>PRASYARAT</b>	



-
<b>PUSTAKA</b>
1. H. Dugas, "Bioorganic Chemistry: a Chemical Approach to Enzyme Action", edisi kedua, Springer Verlag, New York, 1989.
2. Artikel-artikel pada jurnal terkait

## 20. METABOLISME MIKROORGANISME

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b> : <b>Metabolisme Mikroorganisme</b>
	<b>Kode MK</b> : <b>SK 185232</b>
	<b>Kredit</b> : <b>3 sks</b>
	<b>Semester</b> : <b>II</b>

<b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>	
Matakuliah ini membahas tentang aplikasi mikroorganismes dalam proses biokimia.	
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH</b>	
C.a.4	Menguasai teori dan konsep analisis dan menerapkannya dalam problem analisis kimia dan penelitian
C.a.5	Menguasai strategi sintesis mikro dan makromolekul serta menerapkannya pada beberapa reaksi dengan memperhatikan kontrol reaksi
C.b	menguasai konsep teoretis tentang fungsi instrumen mutakhir di bidang kimia dan cara pengoperasiannya, serta menguasai penerapan teknologi kimia yang relevan.
C.c	menguasai prinsip, prosedur, dan teknik penanganan terkini terhadap dampak penggunaan zat kimia pada kehidupan masyarakat, lingkungan, sosial, dan ekonomi.
D.a	mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan kimia atau kimia terapan dengan menghasilkan model/metode/pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif;

D.b.1	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia pada tingkat mikro maupun komputasi/simulasi
D.b.2	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia, serta pendekatannya secara inter-atau multidisiplin yang dicirikan dengan dihasilkannya makromolekul
D.b.3	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia yang ditunjukkan dalam karya yang berpotensi untuk diterapkan dalam memecahkan masalah IPTEKS tersebut
D.c.1	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang energi
D.c.2	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang lingkungan
D.c.3	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang kelautan
D.c.4	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang kesehatan

### **CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH**

1. Mengetahui jenis-jenis mikroorganisme yang bermanfaat.
2. Mengembangkan fungsi mikroorganisme dalam jalur metabolisme biomelekul.
3. Mengetahui jalur metabolisme biomolekul oleh mikroorganisme.
4. Mengaplikasikan mikroorganisme dalam proses biokimia.
5. Memahami beberapa studi kasus.

### **POKOK BAHASAN**

Bioteknologi, Kultur Jaringan, Asam nukleat, Plasmid, Rekayasa genetika, Bioplastik, Biopigmen.

### **PRASYARAT**

-

### **PUSTAKA**

1. P.S. Bisen, M. Debnath, G.B.K.S. Prasad, "Microbes: Concepts and Applications", Wiley-Blackwell, 2012.
2. A.L. Demain, J.E. Davies, "Manual of Industrial Microbiology and

Biotechnology”, ASM Press, Washington DC, 1999.  
 3. Artikel-artikel pada jurnal terkait

## 21. DINAMIKA MOLEKULER

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b> : <b>Dinamika Molekuler</b>
	<b>Kode MK</b> : <b>SK 185241</b>
	<b>Kredit</b> : <b>3 sks</b>
	<b>Semester</b> : <b>II</b>

### DESKRIPSI MATA KULIAH

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH

C.a.3	Menguasai teori kinetika dan menerapkannya dalam reaksi
C.a.5	Menguasai strategi sintesis mikro dan makromolekul serta menerapkannya pada beberapa reaksi dengan memperhatikan kontrol reaksi
C.b	Menguasai konsep teoretis tentang fungsi instrumen mutakhir di bidang kimia dan cara pengoperasiannya, serta menguasai penerapan teknologi kimia yang relevan.
D.a	Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan kimia atau kimia terapan dengan menghasilkan model/metode/pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif
D.b.1	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia pada tingkat mikro maupun komputasi/simulasi
D.b.2	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia, serta pendekatannya secara inter-atau multidisiplin yang dicirikan dengan dihasilkannya makromolekul
D.b.3	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia yang ditunjukkan dalam karya yang berpotensi untuk diterapkan dalam memecahkan masalah IPTEKS tersebut

<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>
Mahasiswa mampu menghubungkan aspek mikroskopik dengan aspek makroskopik dalam bahasan dinamika reaksi kimia.
<b>POKOK BAHASAN</b>
Pendekatan kimia kuantum klasik yaitu Born Oppenheimer, potential energy surface, teori keadaan transisi, State to state cross section, percobaan molecular beam, distribusi Maxwell Boltzman, konstanta laju dalam fasa ruah (state to state rate constant), distribusi Boltzman, percobaan kinetika fasa ruah. Pengantar simulasi sederhana dinamika molecular untk menyelesaikan reaksi sederhana menggunakan perangkat lunak
<b>PRASYARAT</b>
-
<b>PUSTAKA</b>
1.

## 22. TERMODINAMIKA STATISTIK

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b> : Termodinamika Statistika
	<b>Kode MK</b> : SK 185242
	<b>Kredit</b> : 3 sks
	<b>Semester</b> : II

<b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>	
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH</b>	
C.a.2	Menguasai teori energetika dan menerapkannya dalam reaksi
C.a.5	Menguasai strategi sintesis mikro dan makromolekul serta menerapkannya pada beberapa reaksi dengan memperhatikan kontrol reaksi
D.a	Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan kimia atau kimia terapan dengan menghasilkan model/metode/pengembangan

	teori yang akurat, teruji, dan inovatif
D.b.1	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia pada tingkat mikro maupun komputasi/simulasi
D.b.2	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia, serta pendekatannya secara inter-atau multidisiplin yang dicirikan dengan dihasilkannya makromolekul
D.b.3	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia yang ditunjukkan dalam karya yang berpotensi untuk diterapkan dalam memecahkan masalah IPTEKS tersebut
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>	
Mahasiswa mampu menerapkan konsep dasar struktur atom dan molekul untuk memprediksi sifat atom dan molekul.	
<b>POKOK BAHASAN</b>	
Review bahasan, molekul beratom banyak/poliatomik, distribusi keadaan molekuler, energy internal dan entropi, fungsi partisi kanonik, fungsi termodinamik, fungsi partisi molekuler, energi bebas rerata, kapasitas panas, fungsi keadaan, interaksi molekuler fasa cair, entropi residual, dan konstanta kesetimbangan	
<b>PRASYARAT</b>	
-	
<b>PUSTAKA</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. P. W. Atkins and J. de Paula, "Physical Chemistry", 9th edition, W.H. Freeman &amp; Co, New York, 2009.</li> <li>2. D. A. McQuarrie, "Quantum Chemistry", 2nd edition, University Science Books, California, 2007.</li> </ol>	

## 23. KOMPUTASI MOLEKULER

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b> : <b>Komputasi Molekular</b>
	<b>Kode MK</b> : <b>SK 185243</b>
	<b>Kredit</b> : <b>3 sks</b>
	<b>Semester</b> : <b>II</b>

<b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>	
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEKANKAN MATA KULIAH</b>	
C.a.1	Menguasai teori struktur dan penerapannya untuk memprediksi sifat molekul
D.b.2	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia pada tingkat mikro maupun komputasi/simulasi
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>	
Menguasai penggunaan piranti lunak untuk dapat meramalkan sifat fisika dan kimia serta mampu mengambil kesimpulan dari berbagai sifat yang diperoleh	
<b>POKOK BAHASAN</b>	
1. Jenis-jenis metode komputasi molekular: Ab-initio, HF, DFT, QM/MM 2. Molekular mekanik	
<b>PRASYARAT</b>	
-	
<b>PUSTAKA</b>	
1. Young, D. C. Computational Chemistry: A Practical Guide for Applying Techniques to Real-World Problems. John Wiley & Sons. 2001	

## 24. SINTESIS ORGANIK LANJUT

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b> : Sintesis Organik Lanjut
	<b>Kode MK</b> : SK 185251
	<b>Kredit</b> : 3 sks
	<b>Semester</b> : II

<b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>	
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH</b>	
B.g	Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri
B.k	Mampu mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaannya
C.a.1	Menguasai teori struktur dan penerapannya untuk memprediksi sifat molekul
C.a.4	Menguasai teori dan konsep analisis dan menerapkannya dalam problem analisis kimia dan penelitian
C.a.5	Menguasai strategi sintesis mikro dan makromolekul serta menerapkannya pada beberapa reaksi dengan memperhatikan kontrol reaksi
D.a	Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan kimia atau kimia terapan dengan menghasilkan
D.b.1	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia pada tingkat mikro maupun komputasi/simulasi
D.b.2	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia, serta pendekatannya secara inter-atau multidisiplin yang dicirikan dengan dihasilkannya makromolekul
D.b.3	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia yang ditunjukkan dalam karya yang berpotensi untuk diterapkan dalam memecahkan masalah IPTEKS tersebut

<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>
1. Mahasiswa mampu berfikir secara kritis tentang reaksi-reaksidalam kimia organik dan strategi sintesis, dalam penerapan sintesis senyawa-senyawa organik yang menjadi target. 2. Mahasiswa mampu mengungkapkan ide atau gagasan mereka secara lisan dan tertulis.
<b>POKOK BAHASAN</b>
Review dan memperdalam reaksi-reaksi dalam kimia organik dan strategi sintesis, studi kasus sintesis senyawa-senyawa target
<b>PRASYARAT</b>
-
<b>PUSTAKA</b>
1.

## 25. KIMIA ORGANIK BAHAN ALAM

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b> : <b>Kimia Organik Bahan Alam</b>
	<b>Kode MK</b> : <b>SK 185252</b>
	<b>Kredit</b> : <b>3 sks</b>
	<b>Semester</b> : <b>II</b>

<b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>	
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH</b>	
B.g	Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri
B.k	Mampu mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaannya
C.a.1	Menguasai teori struktur dan penerapannya untuk memprediksi sifat molekul
C.a.4	Menguasai teori dan konsep analisis dan menerapkannya dalam problem analisis kimia dan penelitian



D.a	Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan kimia atau kimia terapan dengan menghasilkan
D.b.1	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia pada tingkat mikro maupun komputasi/ simulasi
D.b.3	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia yang ditunjukkan dalam karya yang berpotensi untuk diterapkan dalam memecahkan masalah IPTEKS tersebut

### **CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH**

1. Mahasiswa mampu mengembangkan pemikiran dan aktivitas secara kritis melalui pendekatan khemosistematika tumbuhan dalam merancang penelitian berkelanjutan serta menetapkan pilihan tumbuhan dari keanekaragaman hayati hutan tropika.
2. Mahasiswa mampu mempergunakan pengetahuannya untuk menyelesaikan permasalahan dimasyarakat melalui analisis yang tepat dan benar dan dapat membuat keputusan dengan tepat.

### **POKOK BAHASAN**

Latar belakang kimiawi tumbuhan melalui pendekatan khemosistematika dan taksonomi; variasi metabolisme dan hubungan diagram filogenetik; jalur biogenesis pembentukan senyawa metabolit sekunder; pengelompokan senyawa metabolit sekunder (alkaloida, terpenoid, flavonoid dan steroida); teknik pemisahan senyawa melalui ekstraksi, fraksinasi, pemurnian; tes bioaktivitas dan penentuan struktur

### **PRASYARAT**

-

### **PUSTAKA**

- 1.

## 26. GEOKIMIA ORGANIK

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b> : <b>Geokimia Organik</b>
	<b>Kode MK</b> : <b>SK 185253</b>
	<b>Kredit</b> : <b>3 sks</b>
	<b>Semester</b> : <b>II</b>

<b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>	
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH</b>	
B.g	Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri
B.k	Mampu mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaannya
C.a.1	Menguasai teori struktur dan penerapannya untuk memprediksi sifat molekul
C.a.2	Menguasai teori energetika dan menerapkannya dalam reaksi
C.a.4	Menguasai teori dan konsep analisis dan menerapkannya dalam problem analisis kimia dan penelitian
D.a	Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan kimia atau kimia terapan dengan menghasilkan
D.b.1	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia pada tingkat mikro maupun komputasi/ simulasi
D.b.2	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia, serta pendekatannya secara inter-atau multidisiplin yang dicirikan dengan dihasilkannya makromolekul
D.b.3	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia yang ditunjukkan dalam karya yang berpotensi untuk diterapkan dalam memecahkan masalah IPTEKS tersebut
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>	
1. Mahasiswa mampu melakukan evaluasi molekular untuk sedimen baru, sedimen tua dan pembentukan minyak bumi	

2. Mahasiswa memahami produksi bahan organik di bumi, komposisi kimia biogenik, sistem pengendapan bahan organik, pembentukan senyawa humat, batubara dan kerogen, pembentukan dan komposisi minyak bumi, evaluasi molekuler untuk sedimen baru, peran molekuler pada sedimen tua dan pembentukan minyak bumi
<b>POKOK BAHASAN</b>
Produksi bahan organik di bumi, komposisi kimia biogenik, sistem pengendapan bahan organik, pembentukan senyawa humat, batubara dan kerogen; pembentukan dan komposisi minyak bumi, evaluasi molekuler untuk sedimen baru, peran molekuler pada sedimen tua dan pembentukan minyak bumi
<b>PRASYARAT</b>
-
<b>PUSTAKA</b>

## 27. BIOANALITIK

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b> : <b>Bioanalitik</b>
	<b>Kode MK</b> : <b>SK 185311</b>
	<b>Kredit</b> : <b>2 sks</b>
	<b>Semester</b> : <b>III</b>

<b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>	
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH</b>	
B.b	Mampu melakukan validasi akademik atau kajian sesuai bidang keahliannya dalam menyelesaikan masalah di masyarakat atau industri yang relevan melalui pengembangan
B.c.1	Mampu menyusun ide, hasil pemikiran, dan argumen saintifik secara bertanggung jawab dan berdasarkan etika akademik
B.g	Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri

C.a.1	Menguasai teori struktur dan penerapannya untuk memprediksi sifat molekul
C.a.4	Menguasai teori dan konsep analisis dan menerapkannya dalam problem analisis kimia dan penelitian
C.b	Menguasai konsep teoretis tentang fungsi instrumen mutakhir di bidang kimia dan cara pengoperasiannya, serta menguasai penerapan teknologi kimia yang relevan
D.b.3	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia yang ditunjukkan dalam karya yang berpotensi untuk diterapkan dalam memecahkan masalah IPTEKS tersebut
D.c.2	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang lingkungan
D.c.4	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang kesehatan
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>	
Mahasiswa mampu untuk menjelaskan teknik analisis material biologi dengan teknik klasik maupun instrumental.	
<b>POKOK BAHASAN</b>	
Uji lemak, karbohidrat, protein secara klasik dan instrumentasi berdasar metode standard: AOAC dan ASTM	
<b>PRASYARAT</b>	
-	
<b>PUSTAKA</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A. Manz, N. Pamme, D. Iossifidis, "Bioanalytical Chemistry", Mainland Press, Singapore, 2004</li> <li>2. ASTM</li> <li>3. AOAC</li> <li>4. A. I. Vogel, "Macro and Semi Micro Quantitative in Organic Analysis", 1954.</li> </ol>	

## 28. SENSOR ELEKTROKIMIA

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b> : <b>Sensor Elektrokimia</b>
	<b>Kode MK</b> : <b>SK 185312</b>
	<b>Kredit</b> : <b>3 sks</b>
	<b>Semester</b> : <b>III</b>

<b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>	
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH</b>	
B.b.	Mampu melakukan validasi akademik atau kajian sesuai bidang keahliannya dalam menyelesaikan masalah di masyarakat atau industri yang relevan melalui pengembangan
B.d.1	Mampu mengidentifikasi bidang keilmuan yang menjadi obyek penelitiannya
B.d.2	Mampu memposisikan bidang keilmuan yang menjadi objek penelitiannya ke dalam suatu peta penelitian yang dikembangkan melalui pendekatan interdisiplin atau multidisiplin
B.g	Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri
C.a.1	Menguasai teori struktur dan penerapannya untuk memprediksi sifat molekul
C.a.3	Menguasai teori energetika dan menerapkannya dalam reaksi
C.a.4	Menguasai teori dan konsep analisis dan menerapkannya dalam problem analisis kimia dan penelitian
D.a	Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan kimia atau kimia terapan dengan menghasilkan model/metode/pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif
D.c.1	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang energi
D.c.2	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang lingkungan
D.c.3	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan

	kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang kelautan
D.c.4	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang kesehatan
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>	
Mahasiswa mampu mengaplikasikan pengetahuan mengenai sistem fabrikasi dan akuisisi data berdasarkan uji dengan peralatan berbasis sensor elektrokimia (P4).	
<b>POKOK BAHASAN</b>	
Konsep dasar sensor elektrokimia, klasifikasi sensor elektrokimia berdasar parameter yang diuji, teknik umum fabrikasi sensor elektrokimia, bahan aktif dan modifikasi sensor elektrokimia, aplikasi sensor elektrokimia	
<b>PRASYARAT</b>	
-	
<b>PUSTAKA</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. T.C. Pearce, S.S. Schiffman, H. T. Nagle, J.W. Gardner (editors), "Handbook of Machine Olfaction", Wiley VH, Weinheim, 2003.</li> <li>2. Y. Fraden, "Handbook of Modern Sensor", Springer Verlag, New York, 2010.</li> <li>3. Wang, J., "Electroanalytical Chemistry", Wiley VCH, USA, 2000.</li> </ol>	

## 29. BIOSINTESIS

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b> : Biosintesis
	<b>Kode MK</b> : SK 185331
	<b>Kredit</b> : 3 sks
	<b>Semester</b> : III

<b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>	
Matakuliah ini membahas tentang biosintesis biomolekul dan bioproduct.	
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH</b>	
C.a.1	Menguasai teori struktur dan penerapannya untuk memprediksi sifat

	molekul
C.a.4	Menguasai teori dan konsep analisis dan menerapkannya dalam problem analisis kimia dan penelitian
C.a.5	Menguasai strategi sintesis mikro dan makromolekul serta menerapkannya pada beberapa reaksi dengan memperhatikan kontrol reaksi
C.b	menguasai konsep teoretis tentang fungsi instrumen mutakhir di bidang kimia dan cara pengoperasiannya, serta menguasai penerapan teknologi kimia yang relevan.
C.c	menguasai prinsip, prosedur, dan teknik penanganan terkini terhadap dampak penggunaan zat kimia pada kehidupan masyarakat, lingkungan, sosial, dan ekonomi.
D.a	mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan kimia atau kimia terapan dengan menghasilkan model/metode/pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif;
D.b.1	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia pada tingkat mikro maupun komputasi/simulasi
D.b.2	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia, serta pendekatannya secara inter-atau multidisiplin yang dicirikan dengan dihasilkannya makromolekul
D.b.3	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia yang ditunjukkan dalam karya yang berpotensi untuk diterapkan dalam memecahkan masalah IPTEKS tersebut
D.c.1	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang energi
D.c.2	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang lingkungan
D.c.3	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang kelautan
D.c.4	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang kesehatan

<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mengetahui jalur-jalur biosintesis biomolekul</li> <li>2. Mengetahui jalur biotransformasi biomolekul</li> <li>3. Memahami beberapa studi kasus</li> </ol>
<b>POKOK BAHASAN</b>
Jalur biosintesis bioorganik, biotransformasi biomolekul, Jalur metabolisme primer dan sekunder, Teknik biosintesis.
<b>PRASYARAT</b>
-
<b>PUSTAKA</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Herbert, R.B., "The Biosynthesis of Secondary Metabolites", Springer, 1989.</li> <li>2. Richard J. Petroski, Susan P. McCormick, "Secondary-Metabolite Biosynthesis and Metabolism", Springer, 1992.</li> </ol>

### 30. PENENTUAN STRUKTUR SENYAWA ORGANIK

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b> : <b>Penentuan Struktur Senyawa Organik</b>
	<b>Kode MK</b> : <b>SK 185253</b>
	<b>Kredit</b> : <b>3 sks</b>
	<b>Semester</b> : <b>II</b>

<b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>	
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH</b>	
B.g	Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri
B.k	Mampu mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaannya
C.a.1	Menguasai teori struktur dan penerapannya untuk memprediksi sifat molekul
C.a.4	Menguasai teori dan konsep analisis dan menerapkannya dalam



	problem analisis kimia dan penelitian
D.a	mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan kimia atau kimia terapan dengan menghasilkan model/metode/pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif;
D.b.1	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia pada tingkat mikro maupun komputasi/simulasi
D.b.2	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia, serta pendekatannya secara inter-atau multidisiplin yang dicirikan dengan dihasilkannya makromolekul
D.b.3	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia yang ditunjukkan dalam karya yang berpotensi untuk diterapkan dalam memecahkan masalah IPTEKS tersebut
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mahasiswa mampu mengembangkan pola berfikir secara kritis dan dinamis dalam membuat alternatif/pilihan penyelesaian masalah kehidupan didasarkan pada pengalaman pemanfaatan gabungan data spektra untuk menentukan struktur senyawa.</li> <li>• Mahasiswa memiliki pengetahuan tentang menetapkan ciri khas sinyal-sinyal yang terdapat dalam spektrum untuk mengetahui kerangkadasar dan gugus fungsional spesifik dan merantai menjadi saran struktur senyawa.</li> <li>• Mahasiswa mampu membuat keputusan dengan memanfaatkan analisis data yang digunakan dan dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari</li> </ul>	
<b>POKOK BAHASAN</b>	
Teori dasar spektroskopi (penyegaran) MS, HMBC, HMQC, COSY, DEPT. Studi kasus menggunakan data skunder dari jurnal dan pembahasannya. Penentuan struktur memanfaatkan gabungan data dari masing-masing spektrum hasil penelitian dari turunan santon dan flavonoid dan dan dipresentasikan diakhir perkuliahan dalam kelompok	
<b>PRASYARAT</b>	
-	
<b>PUSTAKA</b>	

### 31. TESIS

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b> : Tesis
	<b>Kode MK</b> : SK 185401
	<b>Kredit</b> : 6 sks
	<b>Semester</b> : IV

<b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>	
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH</b>	
A.h	Menginternalisasi nilai, norma, dan etika akademik
A.i	Menunjukkan sikap bertanggungjawab atas pekerjaan di bidang keahliannya secara mandiri
A.j	Menginternalisasi semangat kemandirian, kejuangan, dan kewirausahaan
A.k	Berusaha secara maksimal untuk mencapai hasil yang sempurna
B.a	Mampu mengembangkan pemikiran logis, kritis, sistematis, dan kreatif melalui penelitian ilmiah, penciptaan desain atau karya seni dalam bidang ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora sesuai dengan bidang keahliannya, menyusun konsepsi ilmiah dan hasil kajian berdasarkan kaidah, tata cara, dan etika ilmiah dalam bentuk tesis atau bentuk lain yang setara, dan diunggah dalam laman perguruan tinggi, serta makalah yang telah diterbitkan di jurnal ilmiah terakreditasi atau diterima di jurnal internasional
B.b	Mampu melakukan validasi akademik atau kajian sesuai bidang keahliannya dalam menyelesaikan masalah di masyarakat atau industri yang relevan melalui pengembangan pengetahuan dan keahliannya
B.c	Mampu menyusun ide, hasil pemikiran, dan argumen saintifik secara bertanggung jawab dan berdasarkan etika akademik, serta

	mengkomunikasikannya melalui media kepada masyarakat akademik dan masyarakat luas
B.d	Mampu mengidentifikasi bidang keilmuan yang menjadi obyek penelitiannya dan memposisikan ke dalam suatu peta penelitian yang dikembangkan melalui pendekatan interdisiplin atau multidisiplin
B.e	Mampu mengambil keputusan dalam konteks menyelesaikan masalah pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang memperhatikan dan menerapkan nilai humaniora berdasarkan kajian analisis atau eksperimental terhadap informasi dan data
B.f	Mampu mengelola, mengembangkan dan memelihara jaringan kerja dengan kolega, sejawat di dalam lembaga dan komunitas penelitian yang lebih luas
B.g	Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri
B.i	Mampu mengembangkan diri dan bersaing di tingkat nasional maupun internasional
B.k	Mampu mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaannya
C.d	Mengembangkan pengetahuan di bidang Kimia Analitik, Kimia Anorganik, Biokimia, Kimia Fisik atau Kimia Organik, dalam memecahkan permasalahan material, energi, bahan alam, sintesis, kebumihan, bioproses mikroorganisme, instrumentasi, dan metode analisis
D.a	Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan kimia atau kimia terapan dengan menghasilkan model/metode/pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif
D.b	Mampu memecahkan masalah ipteks terkait dengan struktur, sifat, dan perubahan kimia pada tingkat mikro- maupun komputasi/simulasi, dan pendekatan secara inter- atau multidisiplin, dicirikan dengan dihasilkannya makromolekul, melalui karya yang berpotensi untuk diterapkan dalam memecahkan masalah ipteks tersebut
D.c	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang energi, lingkungan, kelautan dan kesehatan

<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>
Mahasiswa mampu menyusun dan mempresentasi proposal penelitian tesis
<b>POKOK BAHASAN</b>
1. Penelitian d laboratorium 2. Publikasi 3. Penyusunan laporan penelitian tesis 4. Presentasi laporan yang ditulis
<b>PRASYARAT</b>
-
<b>PUSTAKA</b>
-

## B. MATA KULIAH PILIHAN

### 1. KIMIA RAMAH LINGKUNGAN

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b> : Kimia Ramah Lingkungan
	<b>Kode MK</b> : SK 185301
	<b>Kredit</b> : 2 sks
	<b>Semester</b> : III

<b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>	
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH</b>	
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>	
1. Mahasiswa mampu memahami pengetahuan tentang Kimia Ramah Lingkungan pada nerg-topik riset material dalam bidang nergy, kesehatan, lingkungan dan bidang lain yang berkaitan	
2. Mahasiswa memiliki pemahaman yang mendalam tentang hubungan	

antara Kimia Ramah Lingkungan dengan sifat-sifat fisik dan makroskopik zat kimia

3. Mahasiswa mampu berfikir secara kritis tentang Kimia Ramah Lingkungan untuk menyelesaikan problem kehidupan seperti tentang pengembangan material untuk energi terbarukan, kesehatan, metoda analisis, dan lain-lain.

#### **POKOK BAHASAN**

Pengantar Kimia Ramah Lingkungan, Pencegahan dan Pengolahan Limbah, 12 Pilar Kimia Ramah Lingkungan, Toksikologi Lingkungan, Praktek Kimia Ramah Lingkungan pada Tantangan Industri, Praktek Kimia Ramah Lingkungan pada Penyelesaian Industri, Isu Lingkungan dan Iklim yang mendukung Kimia Ramah Lingkungan, Energi dan Kimia Ramah Lingkungan, Prinsip proses kimia yang didukung Kimia Ramah Lingkungan

#### **PRASYARAT**

-

#### **PUSTAKA**

1. E. Lichtfouse, J. Schwarzbauer, D. Robert, "Green Materials for Energy, Products and Depollution", Springer, London, 2013
2. A. Valavanidis., T. Vlachogianni, "Green Chemistry and Green Engineering, From Theory to Practice for Protection of the Environment and Sustainable Development", Synchrona Themata, Aehens, 2012
3. European Commission, DG Environment, "Analysis of the Evolution of Waste Reduction and the Scope of Waste Prevention", Arcadis, 2010
4. F. M. Kerton, "Alternative Solvents for Green Chemistry", The Royal Society of Chemistry, Cambridge, 2009
5. J. Clark, J., D. Macquarrie, "Handbook of Green Chemistry and Technology", Blackwell Publishing, Oxford, 2002.

## 2. ELEKTIF

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b> : Elektif
	<b>Kode MK</b> : SK 185302
	<b>Kredit</b> : 2 sks
	<b>Semester</b> : III

<b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>	
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH</b>	
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>	
1.	
<b>POKOK BAHASAN</b>	
1.	
<b>PRASYARAT</b>	
<b>PUSTAKA</b>	
1.	

## 3. NANOMATERIAL UNTUK SENSOR

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b> : Nanomaterial untuk Sensor
	<b>Kode MK</b> : SK 185313
	<b>Kredit</b> : 2 sks
	<b>Semester</b> : III

<b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>	
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH</b>	

B.b	Mampu melakukan validasi akademik atau kajian sesuai bidang keahliannya dalam menyelesaikan masalah di masyarakat atau industri yang relevan melalui pengembangan
B.d.1	Mampu mengidentifikasi bidang keilmuan yang menjadi obyek penelitiannya
B.d.2	Mampu memposisikan bidang keilmuan yang menjadi objek penelitiannya ke dalam suatu peta penelitian yang dikembangkan melalui pendekatan interdisiplin atau multidisiplin
B.g	Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri;
C.a.1	Menguasai teori struktur dan penerapannya untuk memprediksi sifat molekul
C.a.4	Menguasai teori dan konsep analisis dan menerapkannya dalam problem analisis kimia dan penelitian
D.c.1	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang energi
D.c.2	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang lingkungan
D.c.3	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang kelautan
D.c.4	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang kesehatan
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>	
Mahasiswa mampu memahami cara kerja nanomaterial untuk sensor pada berbagai teknik analisis	
<b>POKOK BAHASAN</b>	
Aplikasi nanomaterial menggunakan teknik spektrometri fluoresens, voltametri, amperometri, potensiometri, Quartz Crystal Microbalance, Surface Plasmon Resonance, LSPR, Spektroskopi impedance	
<b>PRASYARAT</b>	
-	
<b>PUSTAKA</b>	
1.	

#### 4. ANALISIS KHUSUS

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b> : Analisis Khusus
	<b>Kode MK</b> : SK 185314
	<b>Kredit</b> : 2 sks
	<b>Semester</b> : III

#### DESKRIPSI MATA KULIAH

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEKANKAN MATA KULIAH

B.b	Mampu melakukan validasi akademik atau kajian sesuai bidang keahliannya dalam menyelesaikan masalah di masyarakat atau industri yang relevan melalui pengembangan pengetahuan dan keahliannya
B.d.1	Mampu mengidentifikasi bidang keilmuan yang menjadi obyek penelitiannya
B.d.2	Mampu memposisikan bidang keilmuan yang menjadi objek penelitiannya ke dalam suatu peta penelitian yang dikembangkan melalui pendekatan interdisiplin atau multidisiplin dalam
B.g	Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri
C.a.1	Menguasai teori struktur dan penerapannya untuk memprediksi sifat molekul
C.a.4	Mampu menyelesaikan masalah pengukuran unsur dan senyawa
D.c.1	Mampu melakukan analisis terhadap berbagai alternatif solusi di bidang identifikasi dan menyajikan simpulan analisis untuk pengambilan keputusan yang tepat.
D.c.2	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang lingkungan
D.c.3	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang kelautan



D.c.4	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang kesehatan
-------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH

1. Mahasiswa mampu mengkaji persoalan persoalan yang dihadapi dalam sains kimiadengan memanfaatkan instrument yang sesuai.
2. Mahasiswa memiliki pengetahuan tentang prinsip dasar cara kerja berbagai macam instrumentasi yang diajarkan.
3. Mahasiswa mampu mengungkapkan ide atau gagasan mereka secara lisan dan tertulis

### POKOK BAHASAN

1. XPS (X-Ray Photoemission Spectrophotometry), XPS related UPS, AES), Flow injection analisis, Surface plasmon resonance (SPR), quartz crystal microbalance (QCM), analisis adsorpsi. Modifikasi pengukuran berbasis modul ATR, DR, dan fiber optik.
2. Studi kasus

### PRASYARAT

-

### PUSTAKA

1. J. Homola, "Surface Plasmon Resonance Based Sensors", Springer Verlag, Berlin, 2006.
2. C. Steinem, A. Janshoff, "Piezoelectric Sensors", Springer Verlag, Berlin, 2007.
3. J. Wang, "Electroanalytical Chemistry," Wiley VCH, USA, 2000.

## 5. ANALISIS KOROSI

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b>	: Analisis Korosi
	<b>Kode MK</b>	: SK 185315
	<b>Kredit</b>	: 2 sks
	<b>Semester</b>	: III

### DESKRIPSI MATA KULIAH

<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH</b>	
B.b	Mampu melakukan validasi akademik atau kajian sesuai bidang keahliannya dalam menyelesaikan masalah di masyarakat atau industri yang relevan melalui pengembangan pengetahuan dan keahliannya
B.d.1	Mampu mengidentifikasi bidang keilmuan yang menjadi obyek penelitiannya
B.d.2	Mampu memposisikan bidang keilmuan yang menjadi objek penelitiannya ke dalam suatu peta penelitian yang dikembangkan melalui pendekatan interdisiplin atau multidisiplin dalam
B.g	Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri
C.a.1	Menguasai teori struktur dan penerapannya untuk memprediksi sifat molekul
C.a.2	Menguasai teori energetika dan menerapkannya dalam reaksi
C.a.3	Menguasai teori kinetika dan menerapkannya dalam reaksi
C.a.4	Mampu menyelesaikan masalah pengukuran unsur dan senyawa
D.c.2	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang lingkungan
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa mampu menjelaskan dengan benar jenis korosi dan metode pengendaliannya sesuai dengan studi kasus di Industri</li> <li>2. Mahasiswa mampu merumuskan, menganalisis dan menyelesaikan dengan teliti masalah-masalah korosi logam dan metode pengendalian yang efektif</li> <li>3. Mahasiswa mampu melakukan perancangan dan analisis studi kasus korosi secara kreatif dalam kerjasama tim</li> <li>4. Mahasiswa mampu mengoperasikan instrumen terkait dengan pengujian korosi menggunakan program Echem dan memperoleh data serta mengolah dengan benar menggunakan program Origin</li> <li>5. Mahasiswa mampu mengemukakan dan mempresentasikan hasil kerja tim dalam laboratorium</li> </ol>	

<b>POKOK BAHASAN</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengertian dasar korosi: pengertian dasar, review elektrokimia, review jenis dan metode pengendalian serta pengujian. Analisis korosi: jenis korosi, sistem pengendalian, pengukuran, pengolahan data.</li> <li>2. Studi kasus industri</li> </ol>
<b>PRASYARAT</b>
-
<b>PUSTAKA</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jones, D. A., “Principles and prevention of corrosion”, Second edition, Prentice-Hall, Inc., USA, 1996.</li> <li>2. “Echem user’s guide &amp; using chart &amp; scope software for electrochemistry”, Version 1.5, PowerLab System, 1999.</li> <li>3. Perez, N., “Electrochemistry and corrosion science”, Kluwer Academic, Boston, 2004.</li> <li>4. Marcus, P., Mansfeld, F., “Analytical methods in corrosion science and engineering”, CRC Press Taylor &amp; Francis, 2006.</li> <li>5. Wang, J., “Analytical electrochemistry”, Jons Wiley &amp; Sons, 2006.</li> <li>6. Popov, B. N., “Corrosion engineering: principles and solved problems”, Elsevier, 2015.</li> <li>7. Kurniawan, F., Madurani, K.A., “Electrochemical and optical microscopy study of red pepper seed oil corrosion inhibition by self-assembled monolayers (SAM) on 304 SS”, Progress in Organic Coatings, vol. 88, p. 256-262, 2015.</li> <li>8. Firdausi, S., Kurniawan, F., “Corrosion inhibition by tihonia diversifolia (Hemsl) A. Gray leaves extract for 304 SS in hydrochloric acid”, Journal of Physics: Conference Series, vol.710, p. 012042, 2016.</li> </ol>

## 6. POLIMER KONDUKTIF

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b> : <b>Polimer Konduktif</b>
	<b>Kode MK</b> : <b>SK 185316</b>
	<b>Kredit</b> : <b>2 sks</b>
	<b>Semester</b> : <b>III</b>

<b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>	
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH</b>	
B.d.1	Mampu mengidentifikasi bidang keilmuan yang menjadi obyek penelitiannya
B.d.2	Mampu memposisikan bidang keilmuan yang menjadi objek penelitiannya ke dalam suatu peta penelitian yang dikembangkan melalui pendekatan interdisiplin atau multidisiplin dalam
B.g	Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri
C.a.1	Menguasai teori struktur dan penerapannya untuk memprediksi sifat molekul
C.a.4	Mampu menyelesaikan masalah pengukuran unsur dan senyawa
D.b.2	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia, serta pendekatannya secara inter-atau multidisiplin yang dicirikan dengan dihasilkannya makromolekul
D.c.1	Mampu melakukan analisis terhadap berbagai alternatif solusi di bidang identifikasi dan menyajikan simpulan analisis untuk pengambilan keputusan yang tepat.
D.c.2	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang lingkungan
D.c.3	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang kelautan
D.c.4	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang kesehatan
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>	
Mahasiswa mampu memahami sintesis-struktur-sifat-aplikasi yang berhubungan dengan polimer konduktif (P4)	
<b>POKOK BAHASAN</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Struktur molekul monomer/polimer untuk polimer konduktif yang umum</li> <li>2. Metode umum pada sintesis polimer konduktif</li> </ol>	

3. Memahami prinsip doping-dedoping
4. Aplikasi polimer konduktif
5. Penjabaran sejarah, penelitian awal dan referensi utama dan riset mutakhir di bidang polimer konduktif
<b>PRASYARAT</b>
-
<b>PUSTAKA</b>
1. Nalwa, N.H., "Handbook of Organic Conductive Molecules and Polymers", Jon Wiley.
2. Wang, J., "Electroanalytical Chemistry", Wiley VCH, USA, 2000.

## 7. KIMIA ORGANOLOGAM

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b> : <b>Kimia Organologam</b>
	<b>Kode MK</b> : <b>SK 185321</b>
	<b>Kredit</b> : <b>2 sks</b>
	<b>Semester</b> : <b>III</b>

<b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>	
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH</b>	
C.a.1	Menguasai teori struktur dan penerapannya untuk memprediksi sifat molekul
C.a.2	Menguasai teori energetika dan menerapkannya dalam reaksi
C.a.5	Menguasai strategi sintesis mikro dan makromolekul serta menerapkannya pada beberapa reaksi dengan memperhatikan kontrol reaksi
C.c	Menguasai prinsip, prosedur, dan teknik penanganan terkini terhadap dampak penggunaan zat kimia pada kehidupan masyarakat, lingkungan, sosial, dan ekonomi
D.b.1	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia pada tingkat mikro maupun komputasi/simulasi

D.b.2	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia, serta pendekatannya secara inter-atau multidisiplin yang dicirikan dengan dihasilkannya makromolekul
D.b.3	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia yang ditunjukkan dalam karya yang berpotensi untuk diterapkan dalam memecahkan masalah IPTEKS
D.c.2	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang lingkungan
D.c.4	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang kesehatan

### **CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH**

1. Mampu memetakan sub disiplin ilmunya di antara disiplin ilmu kimia yang ada
2. Mampu beradaptasi dan dapat menerapkan metodologi untuk penyelesaian masalah yang tidak umum
3. Mampu merancang sintesis material anorganik
4. Mampu menggunakan dan mengembangkan metode-metode karakterisasi material anorganik untuk mendapatkan informasi yang lebih mendalam
5. Mampu mengembangkan pemanfaatan material-material anorganik

### **POKOK BAHASAN**

1. Ikatan pada senyawa organologam untuk konfigurasi elektron stabil.
2. Macam-macam ligand, meliputi karbon monoksida, fosfin serta senyawanya, hidrida dan kompleks dihidrogen, ligand-ligand 1-alkil. – alkenil, -alkinil dan aril, 2-alkena, diena tak terkonjugasi, butadiene, siklobutadiena, siklotetraene, benzene, alil, siklopentadiena, carbenes, alkane, hydrogen agostik dan gas mulia, dinitrogen dan senyawa nitrogen monoksida, karbonil blok –d, metallocene.
3. Reaksi-reaksi: substitusi ligand, adisi oksidatif dan eliminasi reduktif, ikatan metatesis, reaksi 1,1-migratory insertion, 1,2-insertions and eliminasi 1-hydride dan siklometalasi.
4. Aplikasi senyawa organologam sebagai katalis homogen, seperti metatesis alkena, hidroformilasi, oksidasi Wacker dari alkena, polimerisasi Ziegler-

Natta, polimerisasi metallocene, oksidasi asimetrik dan lain-lain.

### PRASYARAT

-

### PUSTAKA

1. S. Komiya, "Synthesis of Organometallic Compounds. A Practical Guide (Inorganic Chemistry-A Textbook Series)", John Wiley and Sons, 1997
2. G.B. Stringfellow, "Organometallic Vapor-Phase Epitaxy. Theory and Practice", edisi kedua, Elsevier, 1999 (<http://www.sciencedirect.com/science/book/9780126738421>)
3. Shriver, Atkins, "Inorganic Chemistry", edisi kelima, W.H. Freeman and Company, Oxford, 2010
4. J.E. Huheey, E.A. Keiter, R.L. Keiter, "Inorganic Chemistry, Principles of Structure and Reactivity", edisi keempat, Harper Collins College Publishers, London 1993
5. G.L. Miessler, D.A. Tarr, "Inorganic Chemistry", edisi ketiga, Pearson Education International, Minnesota 2001
6. J.E. House, "Inorganic Chemistry", Academic Press, London, 2008

## 8. KATALISIS

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b> : <b>Katalisis</b>
	<b>Kode MK</b> : <b>SK 185322</b>
	<b>Kredit</b> : <b>2 sks</b>
	<b>Semester</b> : <b>III</b>

### DESKRIPSI MATA KULIAH

### CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH

C.a.1	Menguasai teori struktur dan penerapannya untuk memprediksi sifat molekul
C.a.2	Menguasai teori energetika dan menerapkannya dalam reaksi
C.a.3	Menguasai teori kinetika dan menerapkannya dalam reaksi

C.a.4	Menguasai teori dan konsep analisis dan menerapkannya dalam problem analisis kimia dan penelitian
C.a.5	Menguasai strategi sintesis mikro dan makromolekul serta menerapkannya pada beberapa reaksi dengan memperhatikan kontrol reaksi
C.b	Menguasai konsep teoretis tentang fungsi instrumen mutakhir di bidang kimia dan cara pengoperasiannya, serta menguasai penerapan teknologi kimia yang relevan.
C.c	Menguasai prinsip, prosedur, dan teknik penanganan terkini terhadap dampak penggunaan zat kimia pada kehidupan masyarakat, lingkungan, sosial, dan ekonomi
D.a	Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan kimia atau kimia terapan dengan menghasilkan model/metode/pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif
D.b.1	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia pada tingkat mikro maupun komputasi/simulasi
D.b.2	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia, serta pendekatannya secara inter-atau multidisiplin yang dicirikan dengan dihasilkannya makromolekul
D.b.3	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia yang ditunjukkan dalam karya yang berpotensi untuk diterapkan dalam memecahkan masalah IPTEKS
D.c.1	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang energi
D.c.2	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang lingkungan
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>	
Mampu menyimpulkan hubungan antara sifat, struktur dan reaktivitas material anorganik	
<b>POKOK BAHASAN</b>	
1.	
<b>PRASYARAT</b>	



PUSTAKA	
1.	M. Beller, A. Renken, R.A. van Santen (editor), "Catalysis: From Principles to Applications", Wiley-VCH, Weinheim, 2012
2.	D. Murzin, T. Salmi, "Catalytic Kinetics", Elsevier. ( <a href="http://www.sciencedirect.com/science/book/9780444516053">http://www.sciencedirect.com/science/book/9780444516053</a> )
3.	S.D. Jackson, J.S.J. Hargreaves, D. Lennon, "Catalysis in Application", RSC, 2003.
4.	V.J. Inglezakis, S.G. Pouloupoulos, "Adsorption, Ion Exchange and Catalysis Design of Operations and Environmental Applications", Elsevier, 2006 ( <a href="http://www.sciencedirect.com/science/book/9780444527837">http://www.sciencedirect.com/science/book/9780444527837</a> )

## 9. KIMIA KOORDINASI

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b> : <b>Kimia Koordinasi</b>
	<b>Kode MK</b> : <b>SK 185323</b>
	<b>Kredit</b> : <b>2 sks</b>
	<b>Semester</b> : <b>III</b>

DESKRIPSI MATA KULIAH	
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH</b>	
C.a.1	Menguasai teori struktur dan penerapannya untuk memprediksi sifat molekul
C.c	Menguasai prinsip, prosedur, dan teknik penanganan terkini terhadap dampak penggunaan zat kimia pada kehidupan masyarakat, lingkungan, sosial, dan ekonomi
D.a	Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan kimia atau kimia terapan dengan menghasilkan model/metode/pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif
D.b.2	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat

	dan perubahan kimia, serta pendekatannya secara inter-atau multidisiplin yang dicirikan dengan dihasilkannya makromolekul
D.b.3	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia yang ditunjukkan dalam karya yang berpotensi untuk diterapkan dalam memecahkan masalah IPTEKS
D.c.2	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang lingkungan

### **CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH**

1. Mahasiswa mampu membedakan pembentukan kompleks dari teori medan kristal dan medan ligan beserta spectra elektronik senyawa koordinasi.
2. Mahasiswa mampu menganalisa kestabilan dan sifat magnetik dari senyawa kompleks.
3. Mahasiswa mampu menganalisis efek Jahn-Teller dan interpretasinya.
4. Mahasiswa mampu membedakan dan menganalisis reaksi-reaksi dalam senyawa kompleks.

### **POKOK BAHASAN**

1. Teori medan kristal: efek medan kristal, teori asumsi medan kristal, splitting medan kristal pada geometri octahedral dan tetrahedral-diagram splitting medan kristal kualitatif, kompleks high-spin dan low-spin, CFSP dan faktor-faktor yang mempengaruhinya, komputasi CFSE, splitting medan kristal, deret spektrokimia.
2. Stabilisasi tingkat oksidasi yang tidak normal dalam senyawa koordinasi.
3. Teori medan ligan, pembelahan orbital d pada lingkungan simetri rendah.
4. Efek Jahn-Teller, interpretasi spectra elektronik termasuk spectra transfer muatan, deret nephelauxetic dia-parafero-magnetik dan antiferomagnetik, peredaman momen angular orbital, spinorbit, coupling, mekanisme reaksi anorganik.
5. Reaksi-reaksi substitusi, efek trans dan reaksi transfer elektron, reaksi fotokimia kompleks chromium dan ruthenium.
6. Molekul fluxional asam iso- dan heteropoli.
7. Crossover spin pada senyawa koordinasi.

### **PRASYARAT**

-
<b>PUSTAKA</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. J.R. Gispert, "Coordination Chemistry", Wiley, 2008.</li> <li>2. R.K. Sharma, "Text Book of Coordination Chemistry", Discovery Publishing House, 2007.</li> <li>3. G.A. Lawrance, "Introduction to Coordination Chemistry", Australia, Wiley, 2010.</li> <li>4. G.L. Miessler, "Inorganic Chemistry", Pearson Education, 2008.</li> <li>5. K. Burger, "Coordination Chemistry: Experiment Methods", Akademiai Kiado, Budapest, 1973.</li> <li>6. J.E. Huheey, E.A. Keiter, R.L. Keiter, O.K. Medhi, "Inorganic Chemistry: Principles of Structure and Reactivity", Pearson Education, 2006</li> </ol>

## 10. MATERIAL BERPORI

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b> : <b>Material Berpori</b>
	<b>Kode MK</b> : <b>SK 185324</b>
	<b>Kredit</b> : <b>3 sks</b>
	<b>Semester</b> : <b>III</b>

<b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>	
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH</b>	
C.a.4	Menguasai teori dan konsep analisis dan menerapkannya dalam problem analisis kimia dan penelitian
C.a.5	Menguasai strategi sintesis mikro dan makromolekul serta menerapkannya pada beberapa reaksi dengan memperhatikan kontrol reaksi
C.b	Menguasai konsep teoretis tentang fungsi instrumen mutakhir di bidang kimia dan cara pengoperasiannya, serta menguasai penerapan teknologi kimia yang relevan.

C.c	Menguasai prinsip, prosedur, dan teknik penanganan terkini terhadap dampak penggunaan zat kimia pada kehidupan masyarakat, lingkungan, sosial, dan ekonomi
D.a	Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan kimia atau kimia terapan dengan menghasilkan model/metode/pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif
D.b.1	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia pada tingkat mikro maupun komputasi/simulasi
D.b.2	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia, serta pendekatannya secara inter-atau multidisiplin yang dicirikan dengan dihasilkannya makromolekul
D.b.3	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia yang ditunjukkan dalam karya yang berpotensi untuk diterapkan dalam memecahkan masalah IPTEKS
D.c.1	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang energi
D.c.2	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang lingkungan
D.c.3	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang kelautan
D.c.4	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang kesehatan
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa memiliki pengetahuan tentang struktur, sifat, karakterisasi dan aplikasi beberapa material berpori.</li> <li>2. Mahasiswa mampu mengembangkan ide-ide yang berkaitan dengan material berpori.</li> </ol>	
<b>POKOK BAHASAN</b>	
Material berpori yang dibahas adalah struktur, sifat dan aplikasi dari metal organik framework, silikat mesopori, oksida logam berpori regular, karbon, dan zeolit. Perkembangan terbaru tentang	
<b>PRASYARAT</b>	

-
<b>PUSTAKA</b>
D. W. Bruce, D. O'Hare, R.I. Walton, "Porous Materials", edisi pertama, John Wiley & Sons, 2011.

## 11. SINTESIS ANORGANIK LANJUT

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b> : Sintesis Anorganik Lanjut
	<b>Kode MK</b> : SK 185325
	<b>Kredit</b> : 2 sks
	<b>Semester</b> : III

<b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>	
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH</b>	
C.a.2	Menguasai teori energetika dan menerapkannya dalam reaksi
C.a.4	Menguasai teori dan konsep analisis dan menerapkannya dalam problem analisis kimia dan penelitian
C.a.5	Menguasai strategi sintesis mikro dan makromolekul serta menerapkannya pada beberapa reaksi dengan memperhatikan kontrol reaksi
C.b	Menguasai konsep teoretis tentang fungsi instrumen mutakhir di bidang kimia dan cara pengoperasiannya, serta menguasai penerapan teknologi kimia yang relevan.
C.c	Menguasai prinsip, prosedur, dan teknik penanganan terkini terhadap dampak penggunaan zat kimia pada kehidupan masyarakat, lingkungan, sosial, dan ekonomi
D.b.1	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia pada tingkat mikro maupun komputasi/simulasi
D.b.2	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia, serta pendekatannya secara inter-atau multidisiplin yang dicirikan dengan dihasilkannya makromolekul

D.b.3	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia yang ditunjukkan dalam karya yang berpotensi untuk diterapkan dalam memecahkan masalah IPTEKS
D.c.1	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang energi
D.c.2	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang lingkungan

### **CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH**

Mahasiswa mampu mendeskripsikan reaksi sintesis padatan; membedakan pembentukan padatan dari fasa gas, larutan atau lelehan dengan berbagai metode; serta membedakan tentang sintesis polimer anorganik dan material nano

### **POKOK BAHASAN**

1. Reaksi padatan (antar padatan, reaksi padat-gas, reaksi interkalasi)
2. Pembentukan padatan dari fasa gas (transport dan deposisi kimia uap, proses aerosol)
3. Pembentukan padatan dari larutan dan lelehan (glas, presipitation, biomaterial, solvotermal, sol-gel)
4. Preparasi dan modifikasi polimer anorganik (aspek umum, polysiloxanes (Silicones), polyphosphazenes, polysilanes, polimer yang mengandung logam)
5. Sintesis metode templat (sintesis material berpori), sintesis material nano

### **PRASYARAT**

-

### **PUSTAKA**

1. U. Schubert, N. Husing, "Synthesis of Inorganic Material", Wiley, 2012
2. S. Komiya, "Synthesis of Organometallic Compounds", John Wiley & Sons, New York, 1997
3. H. Amouri, M. Gruselle, "Chirality in Transition Metal Chemistry", John Wiley & Sons, New York, 2008
4. W. Henderson, J.C. McIndoe, "Mass Spectrometry of Inorganic, Coordination and Organometallic Compounds", John Wiley & Sons, New

**12. MATERIAL PENYIMPAN ENERGI**

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b> :	<b>Material Penyimpan Energi</b>
	<b>Kode MK</b> :	<b>SK 185326</b>
	<b>Kredit</b> :	<b>3 sks</b>
	<b>Semester</b> :	<b>III</b>

**DESKRIPSI MATA KULIAH**

Matakuliah ini membahas konsep yang paling mendasar mengenai material penyimpanan energi dalam aplikasi yang meliputi batere, penyimpanan hidrogen, sel bahan bakar (fuel cell) dan kapasitor super (super capacitor). Ruang lingkup materi perkuliahan adalah material penyusun dan pengembangannya, karakteristik material, desain, dan fabrikasi penyimpanan energinya. Matakuliah ini didesain untuk mahasiswa S2 namun dapat pula diambil oleh mahasiswa S1 tahap akhir sebagai matakuliah pilihan. Selain itu, mata kuliah ini juga terbuka bagi mahasiswa semester ke tujuh atau lebih tinggi atau mahasiswa pascasarjana dari Departemen lain di ITS.

Matakuliah ini disampaikan menggunakan bahasa Inggris sebagai pengantarnya. Walau demikian, dalam proses pembelajarannya masih dimungkinkan penggunaan dwi bahasa (bahasa Indonesia dan bahasa Inggris). Metode pembelajaran yang digunakan adalah metode interaktif berbasis student centered learning (SCL).

**CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH**

C.a.4	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia yang ditunjukkan dalam karya yang berpotensi untuk diterapkan dalam memecahkan masalah IPTEKS tersebut.
C.b	Menguasai konsep teoretis tentang fungsi instrumen mutakhir di bidang kimia dan cara pengoperasiannya, serta menguasai penerapan teknologi kimia yang relevan.
C.c	Menguasai prinsip, prosedur, dan teknik penanganan terkini terhadap

	dampak penggunaan zat kimia pada kehidupan masyarakat, lingkungan, sosial, dan ekonomi
D.a	Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan kimia atau kimia terapan dengan menghasilkan model/metode/pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif
D.b.1	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia pada tingkat mikro maupun komputasi/simulasi.
D.b.3	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia yang ditunjukkan dalam karya yang berpotensi untuk diterapkan dalam memecahkan masalah IPTEKS tersebut.
D.b.4	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang energi.

#### **CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH**

Setelah mengikuti mata kuliah ini, peserta kuliah akan memiliki pemahaman kritis mengenai sifat, struktur dan reaktivitas dari material yang digunakan sebagai penyimpan energi dalam bentuk baterai, penyimpan Hidrogen dan sel bahan bakar (fuel cell) beserta teknik-teknik karakterisasi dan pengujiannya. Mahasiswa juga memiliki pengetahuan dasar tentang metode pembuatan material penyimpan energi dan fabrikasi penyimpan energinya. Pemahaman kritis mengenai sifat, struktur dan reaktivitas material penyimpan energi diwujudkan dalam bentuk review dari artikel-artikel ilmiah terbaru yang terkait dengannya

#### **POKOK BAHASAN**

Material penyusun dan pengembangannya, karakteristik material, desain, dan fabrikasi penyimpan energinya.

#### **PRASYARAT**

-

#### **PUSTAKA**

1. D. W. Bruce, D. O'Hare and R. I. Walton (editors), "Energy Materials, Inorganic Materials Series", John Wiley & Sons, 2011
2. R. A. Huggins, "Energy Storage", Springer, New York, 2010.
3. R. Zito, "Energy Storage: A New Approach", Scrivener Publishing, Salem-



Massachusetts, 2010.

4. Y. Brunet (editor), "Energy Storage", ISTE Ltd., London, 2011

5. Artikel-artikel ilmiah yang terkait dengan topik-topik perkuliahan

### 13. KERAMIK MODERN

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b> : <b>Keramik Modern</b>
	<b>Kode MK</b> : <b>SK 185327</b>
	<b>Kredit</b> : <b>2 sks</b>
	<b>Semester</b> : <b>III</b>

#### DESKRIPSI MATA KULIAH

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH

C.a.4	Menguasai teori dan konsep analisis dan menerapkannya dalam problem analisis kimia dan penelitian
C.a.5	Menguasai strategi sintesis mikro dan makromolekul serta menerapkannya pada beberapa reaksi dengan memperhatikan kontrol reaksi
C.b	Menguasai konsep teoretis tentang fungsi instrumen mutakhir di bidang kimia dan cara pengoperasiannya, serta menguasai penerapan teknologi kimia yang relevan.
C.c	Menguasai prinsip, prosedur, dan teknik penanganan terkini terhadap dampak penggunaan zat kimia pada kehidupan masyarakat, lingkungan, sosial, dan ekonomi
D.a	Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan kimia atau kimia terapan dengan menghasilkan model/metode/pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif
D.b.1	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia pada tingkat mikro maupun komputasi/simulasi
D.b.2	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia, serta pendekatannya secara inter-atau

	multidisiplin yang dicirikan dengan dihasilkannya makromolekul
D.b.3	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia yang ditunjukkan dalam karya yang berpotensi untuk diterapkan dalam memecahkan masalah IPTEKS
D.c.1	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang energi
D.c.2	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang lingkungan
D.c.3	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang kelautan
D.c.4	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang kesehatan
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa mampu membedakan proses pembuatan, syarat dan sifat keramik modern.</li> <li>2. Mahasiswa mampu berfikir secara kritis tentang pemanfaatan teknologi keramik modern untuk beberapa problem kehidupan berdasarkan pemahaman tentang prinsip proses keramik modern dan aplikasinya.</li> <li>3. Mahasiswa mampu mengungkapkan ide atau gagasan mereka secara lisan dan tertulis.</li> </ol>	
<b>POKOK BAHASAN</b>	
Konsep pengolahan lanjut untuk meningkatkan kehandalan keramik, proses pembentukan basah, proses pembuatan keramik elektronik, proses keramik komposit, proses deposisi film tipis untuk elektronik, proses nano keramik, proses membran keramik dan keramik terstruktur.	
<b>PRASYARAT</b>	
-	
<b>PUSTAKA</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. H. Elssner, G. Hoven, P. Kiessler, R. Wellner, R. Wert, “Ceramics and Ceramic Composites Engineering”, edisi ketiga, John Wiley &amp; Sons, New York, 1999.</li> <li>2. A.G. King, “Ceramic Technology and Processing”, William Andrew</li> </ol>	

Publishing/ Noyes, 2002.

3. J.G.P. Binner, "Advanced Ceramic Processing and Technology", William Andrew Publishing/Noyes, 1990.
4. D.E Clark, B.K. Zoitos, "Corrosion of Glass, Ceramics and Ceramic Superconductors", William Andrew Publishing/Noyes, 1992.
5. F. Shi, "Ceramic Materials–Progress in Modern Ceramics", InTech Croatia, 2012.

#### 14. KIMIA ANORGANIK FISIK

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b> : <b>Kimia Anorganik Fisik</b>
	<b>Kode MK</b> : <b>SK 185328</b>
	<b>Kredit</b> : <b>2 sks</b>
	<b>Semester</b> : <b>III</b>

<b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>	
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH</b>	
C.a.1	Menguasai teori struktur dan penerapannya untuk memprediksi sifat molekul
C.a.2	Menguasai teori energetika dan menerapkannya dalam reaksi
C.a.3	Menguasai teori kinetika dan menerapkannya dalam reaksi
C.b	Menguasai konsep teoretis tentang fungsi instrumen mutakhir di bidang kimia dan cara pengoperasiannya, serta menguasai penerapan teknologi kimia yang relevan.
C.c	Menguasai prinsip, prosedur, dan teknik penanganan terkini terhadap dampak penggunaan zat kimia pada kehidupan masyarakat, lingkungan, sosial, dan ekonomi
D.a	Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan kimia atau kimia terapan dengan menghasilkan model/metode/pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif

CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa mampu membedakan antara reaksi transfer elektron, proton atau pasangannya</li> <li>2. Mahasiswa mampu menentukan mekanisme aktivasi molekul</li> <li>3. Mahasiswa mengetahui faktor penentu reaktivitas, termodinamika dan kinetika radikal dalam senyawa organologam</li> </ol>
POKOK BAHASAN
<p>Reaksi transfer elektron, reaksi transfer pasangan proton-elektron dalam hidrogen dan hidrida, transfer atom oksigen. Mekanisme aktivasi dan ikatan oksigen pada atom pusat transisi, aktivasi molekul hidrogen, aktivasi CO<sub>2</sub>, kimia ikatan nitrogen monoksida dan keterkaitan spesies redoks, substitusi ligan dalam logam kompleks, reaktivitas radikal anorganik dalam larutan berair, termodinamika, kinetika dan mekanisme reaksi radikal organologam, aktivasi ikatan logam-carbon-hidrogen.</p>
PRASYARAT
-
PUSTAKA
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A. Bakac, "Physical Inorganic Chemistry", Wiley, 2010</li> <li>2. U. Müller U, "Inorganic Structural Chemistry", edisi kedua, John Wiley and Sons, 2006</li> <li>3. J.E. Huheey, "Inorganic Chemistry principles of Structure and Reactivity", edisi keempat, Harper and Row Publisher, New York, 1993.</li> </ol>

## 15. BIODEGRADASI

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b> : Biodegradasi
	<b>Kode MK</b> : SK 185332
	<b>Kredit</b> : 3 sks
	<b>Semester</b> : III

DESKRIPSI MATA KULIAH
<p>Matakuliah ini mempelajari tentang proses bioredegradasi organik polutan oleh mikroorganisme.</p>
CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN

<b>MATA KULIAH</b>	
C.a.1	Menguasai teori struktur dan penerapannya untuk memprediksi sifat molekul
C.a.4	Menguasai teori dan konsep analisis dan menerapkannya dalam problem analisis kimia dan penelitian
C.a.5	Menguasai strategi sintesis mikro dan makromolekul serta menerapkannya pada beberapa reaksi dengan memperhatikan kontrol reaksi
C.b	menguasai konsep teoretis tentang fungsi instrumen mutakhir di bidang kimia dan cara pengoperasiannya, serta menguasai penerapan teknologi kimia yang relevan.
C.c	menguasai prinsip, prosedur, dan teknik penanganan terkini terhadap dampak penggunaan zat kimia pada kehidupan masyarakat, lingkungan, sosial, dan ekonomi.
D.a	mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan kimia atau kimia terapan dengan menghasilkan model/metode/pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif;
D.b.1	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia pada tingkat mikro maupun komputasi/simulasi
D.b.3	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia yang ditunjukkan dalam karya yang berpotensi untuk diterapkan dalam memecahkan masalah IPTEKS tersebut
D.c.2	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang lingkungan
D.c.3	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang kelautan
D.c.4	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang kesehatan
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>	
1. Mengetahui prinsip dan teknik-teknik biodegradasi.	
2. Mampu membuat modeling penanganan lingkungan yang terkontaminasi.	

3. Menggunakan mikroba dalam proses biodegradasi.
<b>POKOK BAHASAN</b>
Prinsip biodegradasi, jenis-jens biodegradasi, teknik-teknik biodegradasi, mekanisme biodegradasi, biodegradasi di lingkungan terkontaminasi.
<b>PRASYARAT</b>
-
<b>PUSTAKA</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. R.M. Atlas, J. Philp, “Bioremediation: Applied Microbial Solutions for Real-World Environmental Cleanup”, ASM Press, Washington DC, 2005.</li> <li>2. S.P. Cummings, “Bioremediation: Methods and Protocols”, Humana Press, New York, 2010.</li> <li>3. J.W. Talley, ”Bioremediation of Recalcitrant Compounds”, Taylor &amp; Francis, Boca Raton, 2006.</li> <li>4. Artikel-artikel pada jurnal terkait</li> </ol>

## 16. KIMIA PANGAN

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b> : <b>Kimia Pangan</b>
	<b>Kode MK</b> : <b>SK 185333</b>
	<b>Kredit</b> : <b>2 sks</b>
	<b>Semester</b> : <b>III</b>

<b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>	
Matakuliah ini membahas tentang fortifikasi pada makanan.	
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH</b>	
C.a.4	Menguasai teori dan konsep analisis dan menerapkannya dalam problem analisis kimia dan penelitian
C.b	menguasai konsep teoretis tentang fungsi instrumen mutakhir di bidang kimia dan cara pengoperasiannya, serta menguasai penerapan teknologi kimia yang relevan.
C.c	menguasai prinsip, prosedur, dan teknik penanganan terkini terhadap dampak penggunaan zat kimia pada kehidupan masyarakat,

	lingkungan, sosial, dan ekonomi.
D.b.2	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia, serta pendekatannya secara inter-atau multidisiplin yang dicirikan dengan dihasilkannya makromolekul
D.b.3	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia yang ditunjukkan dalam karya yang berpotensi untuk diterapkan dalam memecahkan masalah IPTEKS tersebut
D.c.4	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang kesehatan
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>Mengetahui metode fortifikasi makanan.</li> <li>Mampu melaksanakan mikroproject fortifikasi makanan.</li> </ol>	
<b>POKOK BAHASAN</b>	
Fortifikasi Protein (enzimatik, teksturisasi), Susu dan produk olahannya, Telur dan produk olahannya, Daging dan produk olahan, Buah dan produk olahan, sayur dan produk olahan, Bumbu, Produk minuman (alkohol, teh, kopi, coklat).	
<b>PRASYARAT</b>	
-	
<b>PUSTAKA</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>T.P. Coultate, "Food the Chemistry of Its Components", Royal Society of Chemistry, 1993.</li> <li>L.H. Mayer, "Food Chemistry", edisi keempat, Reinhold Publishing Comp, New York.</li> <li>O.R. Fennema, "Principle of Food Science", 1978.</li> </ol>	

## 17. BIOASSAY

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b> : <b>Bioassay</b>
	<b>Kode MK</b> : <b>SK 185334</b>
	<b>Kredit</b> : <b>3 sks</b>
	<b>Semester</b> : <b>III</b>

<b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>	
Matakuliah ini membahas tentang prinsip, jenis, dan teknik bioassay.	
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH</b>	
C.a.1	Menguasai teori struktur dan penerapannya untuk memprediksi sifat molekul
C.a.3	Menguasai teori kinetika dan menerapkannya dalam reaksi
C.a.4	Menguasai teori dan konsep analisis dan menerapkannya dalam problem analisis kimia dan penelitian
C.b	menguasai konsep teoretis tentang fungsi instrumen mutakhir di bidang kimia dan cara pengoperasiannya, serta menguasai penerapan teknologi kimia yang relevan.
C.c	menguasai prinsip, prosedur, dan teknik penanganan terkini terhadap dampak penggunaan zat kimia pada kehidupan masyarakat, lingkungan, sosial, dan ekonomi.
D.a	Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan kimia atau kimia terapan dengan menghasilkan model/metode/pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif;
D.b.1	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia pada tingkat mikro maupun komputasi/simulasi
D.b.3	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia yang ditunjukkan dalam karya yang berpotensi untuk diterapkan dalam memecahkan masalah IPTEKS tersebut
D.c.2	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang lingkungan
D.c.4	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang kesehatan
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>	
1. Mengetahui prinsip dan jenis bioassay.	
2. Memahami dan melakukan bioassay.	
<b>POKOK BAHASAN</b>	



Prinsip bioassay, jenis bioassay, teknik bioassay, anti mikrobal, dan antioksidan.
<b>PRASYARAT</b>
-
<b>PUSTAKA</b>
1. Methods in Natural Product Research and Drug Development”, Springer Verlag, 1999 L. Bohlin, J.G. Bruhn (editor), “Bioassay. 2. Artikel pada jurnal terkait.

### 18. STRUKTUR DAN ANALISIS PERMUKAAN

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b> : <b>Struktur dan Analisis Permukaan</b>
	<b>Kode MK</b> : <b>SK 185341</b>
	<b>Kredit</b> : <b>3 sks</b>
	<b>Semester</b> : <b>III</b>

<b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>	
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH</b>	
C.b	Menguasai konsep teoretis tentang fungsi instrumen mutakhir di bidang kimia dan cara pengoperasiannya, serta menguasai penerapan teknologi kimia yang relevan
D.a	Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan kimia atau kimia terapan dengan menghasilkan model/metode/pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif
D.b.2	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia, serta pendekatannya secara inter-atau multidisiplin yang dicirikan dengan dihasilkannya makromolekul
D.b.3	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia yang ditunjukkan dalam karya yang berpotensi untuk diterapkan dalam memecahkan masalah IPTEKS tersebut

<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>
Menguasai konsep teoritis dan fungsi dari instrument untuk mengarakterisasi struktur material pada permukaan
<b>POKOK BAHASAN</b>
Definisi, sifat dan fenomena pada permukaan, Morphologi dan kekasaran pada permukaan, Interaksi molekul pada permukaan dengan gelombang elektromagnetik, Analisa Spektroskopi di Permukaan (FTIR, LEED, RHEED, SIMS, XPS, AES), Analisa Imaging di Permukaan (SEM, TEM, AFM, STM), Analisa Sudut kontak di Permukaan
<b>PRASYARAT</b>
-
<b>PUSTAKA</b>

## 19. SINTESIS MEMBRAN

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b> : Sintesis Membran
	<b>Kode MK</b> : SK 185342
	<b>Kredit</b> : 2 sks
	<b>Semester</b> : III

<b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>	
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH</b>	
C.a.1	Menguasai teori struktur dan penerapannya untuk memprediksi sifat molekul
C.a.5	Menguasai strategi sintesis mikro dan makromolekul serta menerapkannya pada beberapa reaksi dengan memperhatikan kontrol reaksi
C.c	Menguasai prinsip, prosedur, dan teknik penanganan terkini terhadap dampak penggunaan zat kimia pada kehidupan masyarakat,

	lingkungan, sosial, dan ekonomi.
D.a	Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan kimia atau kimia terapan dengan menghasilkan model/metode/pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif
D.b.2	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia, serta pendekatannya secara inter-atau multidisiplin yang dicirikan dengan dihasilkannya makromolekul
D.b.3	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia yang ditunjukkan dalam karya yang berpotensi untuk diterapkan dalam memecahkan masalah IPTEKS tersebut
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mampu mengembangkan metoda sintesis membran untuk menghasilkan membran dengan sifat sesuai dengan kebutuhannya</li> <li>2. Mampu melakukan review berdasarkan studi literatur</li> <li>3. Mampu menyampaikan gagasan penyelesaian masalah berdasarkan argumentasi ilmiah baik dalam tulisan maupun presentasi ilmiah</li> </ol>	
<b>POKOK BAHASAN</b>	
Material membran, proses membran antara lain mikrofiltrasi, ultrafiltrasi, osmosa balik, pervaporasi, dialisis, pemisah gas dan aplikasinya dibidang energi, lingkungan, kesehatan dan pangan; review metode sintesis membran baik membran anorganik maupun membran polimer organik; studi kasus masalah pemisahan dan pemurnian; studi literatur dalam pengembangan metode sintesis material membran sebagai upaya memberikan alternatif gagasan masalah pemisahan dan pemurnian; kesimpulan review metode sintesis material membran untuk menyelesaikan masalah	
<b>PRASYARAT</b>	
-	
<b>PUSTAKA</b>	
-	

## 20. MATERIAL KARBON

<b>MATA</b>	<b>Nama Mata Kuliah : Material Karbon</b>
-------------	-------------------------------------------

<b>KULIAH</b>	<b>Kode MK</b>	<b>: SK 185343</b>
	<b>Kredit</b>	<b>: 2 sks</b>
	<b>Semester</b>	<b>: III</b>

<b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>	
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH</b>	
C.a	Menguasai teori struktur dan sifat, energetika, kinetika, analisis, sintesis mikro dan makromolekul dan terapannya
C.a.1	Menguasai teori struktur dan penerapannya untuk memprediksi sifat molekul
C.a.5	Menguasai strategi sintesis mikro dan makromolekul serta menerapkannya pada beberapa reaksi dengan memperhatikan kontrol reaksi
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>	
Mahasiswa mampu mendesain struktur karbon untuk berbagai aplikasi teknologi maju	
<b>POKOK BAHASAN</b>	
Fundamental material karbon, rekayasa dan aplikasi material karbon, karbon material untuk teknologi maju	
<b>PRASYARAT</b>	
-	
<b>PUSTAKA</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Michio Inagaki dan Kang Feiyu, "Carbon Materials Science and Engineering from Fundamental to Applications", 2006, Tsinghua University Press</li> <li>2. Timothy D. Burchell, "Carbon Materials for Advanced Technologies", 1999, Pergamon, Amsterdam</li> </ol>	

## 21. FOTOKIMIA

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b> : <b>Fotokimia</b>
	<b>Kode MK</b> : <b>SK 185344</b>
	<b>Kredit</b> : <b>2 sks</b>
	<b>Semester</b> : <b>III</b>

<b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>	
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH</b>	
C.a.2	Menguasai teori energetika dan menerapkannya dalam reaksi
C.c	Menguasai prinsip, prosedur, dan teknik penanganan terkini terhadap dampak penggunaan zat kimia pada kehidupan masyarakat, lingkungan, sosial, dan ekonomi.
D.a	Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan kimia atau kimia terapan dengan menghasilkan model/metode/pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif
D.b.3	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia yang ditunjukkan dalam karya yang berpotensi untuk diterapkan dalam memecahkan masalah IPTEKS tersebut
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>	
Mahasiswa mengenal dan memahami peranan fotokimia dalam beberapa aplikasinya.	
<b>POKOK BAHASAN</b>	
Pemahaman tentang fotokimia, hukum-hukum dalam fotokimia, sumber sinar, interaksi sinar dengan molekul dan material, kinetika fotokimia, laser dan fotodisosiasi, katalis semikonduktor, fotosintesis, feneomena fotoinduksi, dan aplikasi fotokimia	
<b>PRASYARAT</b>	
-	
<b>PUSTAKA</b>	
1. D.W. Bahnemann, P.K.J. Robertson, "Environmental Photochemistry",	

Springer, London, 2015

2. R.C. Evans, P. Douglas, H.D. Burrows, "Applied Photochemistry", Springer, London, 2013
3. B. Wardle, "Principles and Applications of Photochemistry", John Wiley & Sons, Ltd., 2009
4. A.G. Kutateladze, "Computational Methods in Photochemistry", Taylor & Francis, London, 2005

## 22. PROSES INDUSTRI KIMIA

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b> : <b>Proses Industri Kimia</b>
	<b>Kode MK</b> : <b>SK 185345</b>
	<b>Kredit</b> : <b>2 sks</b>
	<b>Semester</b> : <b>III</b>

<b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>	
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH</b>	
C.a.2	Menguasai teori energetika dan menerapkannya dalam reaksi
C.a.3	Menguasai teori kinetika dan menerapkannya dalam reaksi
C.a.5	Menguasai strategi sintesis mikro dan makromolekul serta menerapkannya pada beberapa reaksi dengan memperhatikan kontrol reaksi
C.c	Menguasai prinsip, prosedur, dan teknik penanganan terkini terhadap dampak penggunaan zat kimia pada kehidupan masyarakat, lingkungan, sosial, dan ekonomi.
D.a	Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan kimia atau kimia terapan dengan menghasilkan model/metode/pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif
D.b.2	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia, serta pendekatannya secara inter-atau multidisiplin yang dicirikan dengan dihasilkannya makromolekul

D.b.3	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia yang ditunjukkan dalam karya yang berpotensi untuk diterapkan dalam memecahkan masalah IPTEKS tersebut
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>	
Mahasiswa memahami peranan ilmu kimia dalam proses pada industri kimia	
<b>POKOK BAHASAN</b>	
Non-equilibrium thermodynamics for industry, multiphase thermodynamics of pulp suspensions, thermodynamics of natural gas clathrate hydrates, ionic liquids in separation processes, micro- and nano-particles production using supercritical fluids, plastic recycling, thermodynamics of new materials, thermodynamics of adsorption, applied thermodynamics for petroleum fluids in the refining industry, catalysis of organic reactions, deactivation and poisoning of catalysts, catalysis and surface science, inovasi pada industri kimia	
<b>PRASYARAT</b>	
<b>PUSTAKA</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. H.H. Trimm, W. Hunter Jr., "Industrial Chemistry New Applications, Processes and Systems", Apple Academic Press, 2011</li> <li>2. W.H. Flank, M.A. Abraham, M.A. Matthews, "Innovations in Industrial and Engineering Chemistry", American Chemical Society, Washington DC, 2008</li> <li>3. T.M. Letcher , "Chemical Thermodynamics for Industry", The Royal Society of Chemistry, Cambridge, 2004</li> <li>4. H.K. Abdel-Aal, M.A. Aggour, M.A. Fahim, "Petroleum and Gas Field Processing", edisi kedua, CRC Press, New York, 2015</li> </ol>	

### 23. POLIMER FUNGSIONAL

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b>	<b>: Polimer Fungsional</b>
	<b>Kode MK</b>	<b>: SK 185346</b>
	<b>Kredit</b>	<b>: 2 sks</b>
	<b>Semester</b>	<b>: III</b>

<b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>	
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH</b>	
C.a.1	Menguasai teori struktur dan penerapannya untuk memprediksi sifat molekul
C.a.5	Menguasai strategi sintesis mikro dan makromolekul serta menerapkannya pada beberapa reaksi dengan memperhatikan kontrol reaksi
C.c	Menguasai prinsip, prosedur, dan teknik penanganan terkini terhadap dampak penggunaan zat kimia pada kehidupan masyarakat, lingkungan, sosial, dan ekonomi.
D.a	Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan kimia atau kimia terapan dengan menghasilkan model/metode/pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif
D.b.2	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia, serta pendekatannya secara inter-atau multidisiplin yang dicirikan dengan dihasilkannya makromolekul
D.b.3	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia yang ditunjukkan dalam karya yang berpotensi untuk diterapkan dalam memecahkan masalah IPTEKS tersebut
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>	
Menguasai teori struktur dan sifat, energetika, kinetika, analisis, sintesis mikro dan makromolekul dan terapannya	
<b>POKOK BAHASAN</b>	
<b>PRASYARAT</b>	
-	
<b>PUSTAKA</b>	



## 24. KIMIA FENOLAT

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b> : <b>Kimia Fenolat</b>
	<b>Kode MK</b> : <b>SK 185352</b>
	<b>Kredit</b> : <b>2 sks</b>
	<b>Semester</b> : <b>III</b>

<b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>	
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH</b>	
B.g	Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri
B.k	Mampu mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaannya
C.a.1	Menguasai teori struktur dan penerapannya untuk memprediksi sifat molekul
C.a.4	Menguasai teori dan konsep analisis dan menerapkannya dalam problem analisis kimia dan penelitian
C.a.5	Menguasai strategi sintesis mikro dan makromolekul serta menerapkannya pada beberapa reaksi dengan memperhatikan kontrol reaksi
D.a	Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan kimia atau kimia terapan dengan menghasilkan model/metode/pengembangan teori yang akurat, teruji, dan inovatif
D.b.1	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia pada tingkat mikro maupun komputasi/simulasi
D.b.3	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia yang ditunjukkan dalam karya yang berpotensi untuk diterapkan dalam memecahkan masalah IPTEKS tersebut
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>	

<b>POKOK BAHASAN</b>
<b>PRASYARAT</b>
-
<b>PUSTAKA</b>

## 25. KIMIA ZAT WARNA

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b> : <b>Kimia Zat Warna</b>
	<b>Kode MK</b> : <b>SK 185353</b>
	<b>Kredit</b> : <b>2 sks</b>
	<b>Semester</b> : <b>III</b>

<b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>	
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH</b>	
B.g	Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri
B.k	Mampu mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaannya
C.a.1	Menguasai teori struktur dan penerapannya untuk memprediksi sifat molekul
C.a.4	Menguasai teori dan konsep analisis dan menerapkannya dalam problem analisis kimia dan penelitian
C.a.5	Menguasai strategi sintesis mikro dan makromolekul serta menerapkannya pada beberapa reaksi dengan memperhatikan kontrol reaksi
D.a	Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan kimia atau kimia terapan dengan menghasilkan
D.b.1	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia pada tingkat mikro maupun komputasi/simulasi
D.b.3	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat

	dan perubahan kimia yang ditunjukkan dalam karya yang berpotensi untuk diterapkan dalam memecahkan masalah IPTEKS tersebut
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>	
Mahasiswa memahami pengertian, pemisahan, analisis, komposisi, pemanfaatan, dan aspek kimiawi minyak atsiri	
<b>POKOK BAHASAN</b>	
Definisi, pemisahan dan analisis minyak atsiri; komposisi, pemanfaatan, dan aspek kimiawi minyak atsiri.	
<b>PRASYARAT</b>	
-	
<b>PUSTAKA</b>	

## 26. KIMIA PETROLEUM

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b> : <b>Kimia Petroleum</b>
	<b>Kode MK</b> : <b>SK 185354</b>
	<b>Kredit</b> : <b>2 sks</b>
	<b>Semester</b> : <b>III</b>

<b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>	
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH</b>	
B.g	Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri
B.k	Mampu mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaannya
C.a.1	Menguasai teori struktur dan penerapannya untuk memprediksi sifat molekul
C.a.2	Menguasai teori energetika dan menerapkannya dalam reaksi
C.a.3	Menguasai teori kinetika dan menerapkannya dalam reaksi
C.a.4	Menguasai teori dan konsep analisis dan menerapkannya dalam

	problem analisis kimia dan penelitian
D.a	Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan kimia atau kimia terapan dengan menghasilkan
D.b.1	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia pada tingkat mikro maupun komputasi/simulasi
D.b.2	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia, serta pendekatannya secara inter-atau multidisiplin yang dicirikan dengan dihasilkannya makromolekul
D.b.3	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia yang ditunjukkan dalam karya yang berpotensi untuk diterapkan dalam memecahkan masalah IPTEKS tersebut
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mahasiswa mampu membuat strategi dan perencanaan pengkajian geokimia petroleum/minyak bumi</li> <li>2. Mahasiswa memahami pengertian dan pentingnya geokimia minyak bumi, strategi dan perencanaan pengkajian geokimia minyak bumi, penentuan dan interpretasi maturasi, tingkatan kualitas batuan induk, lingkungan pengendapan batuan induk, kerogen, pembentukan hidrokarbon, migrasi hidrokarbon, jenis minyak dan gas bumi serta hubungannya dengan batuan induk, pemodelan pembentukan hidrokarbon</li> </ol>	
<b>POKOK BAHASAN</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengertian dan pentingnya geokimia petroleum/minyak bumi.</li> <li>2. Strategi dan perencanaan pengkajian geokimia minyak bumi.</li> <li>3. Penentuan dan interpretasi maturasi, tingkatan kualitas batuan induk, lingkungan pengendapan batuan induk, kerogen.</li> <li>4. Pembentukan hidrokarbon, migrasi hidrokarbon, jenis minyak dan gas bumi serta hubungannya dengan batuan induk, pemodelan pembentukan hidrokarbon.</li> </ol>	
<b>PRASYARAT</b>	
-	
<b>PUSTAKA</b>	

## 27. KIMIA AROMATIK HETEROSIKLIK

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b> : <b>Kimia Aromatik Heterosiklik</b>
	<b>Kode MK</b> : <b>SK 185355</b>
	<b>Kredit</b> : <b>3 sks</b>
	<b>Semester</b> : <b>III</b>

### DESKRIPSI MATA KULIAH

#### CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH

B.g	Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri
B.k	Mampu mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaannya
C.a.1	Menguasai teori struktur dan penerapannya untuk memprediksi sifat molekul
C.a.2	Menguasai teori energetika dan menerapkannya dalam reaksi
C.a.3	Menguasai teori kinetika dan menerapkannya dalam reaksi
C.a.4	Menguasai teori dan konsep analisis dan menerapkannya dalam problem analisis kimia dan penelitian
D.a	Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan kimia atau kimia terapan dengan menghasilkan
D.b.1	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia pada tingkat mikro maupun komputasi/simulasi
D.b.2	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia, serta pendekatannya secara inter-atau multidisiplin yang dicirikan dengan dihasilkannya makromolekul
D.b.3	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia yang ditunjukkan dalam karya yang berpotensi untuk diterapkan dalam memecahkan masalah IPTEKS tersebut

<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>
Mahasiswa memahami definisi, tatanama, struktur, reaktifitas, sintesis, peran, dan manfaat senyawa-senyawa aromatik heterosiklik
<b>POKOK BAHASAN</b>
Definisi, tatanama, struktur, reaktifitas, sintesis, peran, dan manfaat senyawa-senyawa aromatik heterosiklik
<b>PRASYARAT</b>
-
<b>PUSTAKA</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. J.A. Joule, K. Mills, "Heterocyclic Chemistry", edisi keempat, Blackwell, Oxford, 2002</li> <li>2. J.A. Joule, K. Mills, "Heterocyclic Chemistry at a Glance", edisi kedua, Wiley, 2013</li> <li>3. Jurnal-jurnal terkait</li> </ol>

## 28. KIMIA MEDISINAL

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b> : <b>Kimia Medisinal</b>
	<b>Kode MK</b> : <b>SK 185356</b>
	<b>Kredit</b> : <b>2 sks</b>
	<b>Semester</b> : <b>III</b>

<b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>	
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH</b>	
B.g	Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri
B.k	Mampu mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaannya
C.a.1	Menguasai teori struktur dan penerapannya untuk memprediksi sifat molekul
C.a.4	Menguasai teori dan konsep analisis dan menerapkannya dalam problem analisis kimia dan penelitian

D.a	Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan kimia atau kimia terapan dengan menghasilkan
D.b.1	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia pada tingkat mikro maupun komputasi/simulasi
D.b.3	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia yang ditunjukkan dalam karya yang berpotensi untuk diterapkan dalam memecahkan masalah IPTEKS tersebut
D.c.4	Mampu mengimplementasikan dan memutakhirkan pengetahuan kimia tertentu melalui riset khususnya di bidang kesehatan

#### **CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH**

Mampu Pengenalan Obat dan Aktivitasnya menjelaskan Pengenalan dan penemuan obat, Hubungan Struktur Aktivitas (SAR) dan Hubungan kuantitatif struktur-aktivitas (QSAR), Perancangan Obat dengan Komputer, Kimia Kombinatorial, Farmakokinetika, Metabolisme Obat (C3, A3).

#### **POKOK BAHASAN**

Obat dan aktivitasnya, pengenalan dan penemuan obat, hubungan struktur aktivitas (SAR) dan hubungan kuantitatif struktur-aktivitas (QSAR), perancangan obat dengan komputer, kimia kombinatorial, farmakokinetika, metabolisme obat

#### **PRASYARAT**

#### **PUSTAKA**

1. G. Thomas, "Medicinal Chemistry; an Introduction", John Wiley & Sons, New York, 2011.
2. A. Burger, "Burger's Medicinal Chemistry and Drug Discovery", Jones and Barlett Publishers, Boston, 2001.

## **29. KIMIA MINYAK ATSIRI**

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b> : <b>Kimia Minyak Atsiri</b>
	<b>Kode MK</b> : <b>SK 185357</b>
	<b>Kredit</b> : <b>2 sks</b>
	<b>Semester</b> : <b>III</b>

<b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>	
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH</b>	
B.g	Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri
B.k	Mampu mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaannya
C.a.1	Menguasai teori struktur dan penerapannya untuk memprediksi sifat molekul
C.a.4	Menguasai teori dan konsep analisis dan menerapkannya dalam problem analisis kimia dan penelitian
C.a.5	Menguasai strategi sintesis mikro dan makromolekul serta menerapkannya pada beberapa reaksi dengan memperhatikan kontrol reaksi
D.a	Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan kimia atau kimia terapan dengan menghasilkan
D.b.1	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia pada tingkat mikro maupun komputasi/simulasi
D.b.3	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia yang ditunjukkan dalam karya yang berpotensi untuk diterapkan dalam memecahkan masalah IPTEKS tersebut
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>	
Mahasiswa memahami pengertian, pemisahan, analisis, komposisi, pemanfaatan, dan aspek kimiawi minyak atsiri	
<b>POKOK BAHASAN</b>	
Definisi, pemisahan dan analisis minyak atsiri; komposisi minyak atsiri; pemanfaatan minyak atsiri; aspek kimiawi minyak atsiri	
<b>PRASYARAT</b>	
-	
<b>PUSTAKA</b>	



1. K.H.C. Baser, G. Buchbauer (editor), "Handbook of Essential Oils: Science, Technology, and Applications", edisi kedua, CRC Press, 2015.
2. Artikel-artikel terkait.

### 30. REAKSI PERISIKLIK DAN PENATAAN ULANG

<b>MATA KULIAH</b>	<b>Nama Mata Kuliah</b> : <b>Reaksi Perisiklik dan Penataan Ulang</b>
	<b>Kode MK</b> : <b>SK 185358</b>
	<b>Kredit</b> : <b>2 sks</b>
	<b>Semester</b> : <b>III</b>

<b>DESKRIPSI MATA KULIAH</b>	
<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN LULUSAN YANG DIBEBANKAN MATA KULIAH</b>	
B.g	Mampu meningkatkan kapasitas pembelajaran secara mandiri
B.k	Mampu mengimplementasikan teknologi informasi dan komunikasi dalam konteks pelaksanaan pekerjaannya
C.a.1	Menguasai teori struktur dan penerapannya untuk memprediksi sifat molekul
C.a.4	Menguasai teori dan konsep analisis dan menerapkannya dalam problem analisis kimia dan penelitian
C.a.5	Menguasai strategi sintesis mikro dan makromolekul serta menerapkannya pada beberapa reaksi dengan memperhatikan kontrol reaksi
D.a	Mampu melakukan pendalaman atau perluasan keilmuan kimia atau kimia terapan dengan menghasilkan
D.b.1	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia pada tingkat mikro maupun komputasi/simulasi
D.b.3	Mampu memecahkan masalah IPTEKS terkait dengan struktur, sifat dan perubahan kimia yang ditunjukkan dalam karya yang berpotensi untuk diterapkan dalam memecahkan masalah IPTEKS tersebut

<b>CAPAIAN PEMBELAJARAN MATA KULIAH</b>
Mahasiswa memahami definisi, ragam, mekanisme, stereokimia reaksi-reaksi perisiklik dan penataan ulang
<b>POKOK BAHASAN</b>
Definisi, ragam, mekanisme, stereokimia reaksi-reaksi perisiklik dan penataan ulang
<b>PRASYARAT</b>
-
<b>PUSTAKA</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. F.A. Carey, R.J. Sundberg, "Advanced Organic Chemistry. Part B: Reaction and Synthesis", Springer, 2007</li> <li>2. M.B. Smith, "March's Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms, and Structure", edisi ketujuh, Wiley, 2013</li> <li>3. Jurnal-jurnal terkait</li> </ol>

## V. PEDOMAN PENYUSUNAN PROPOSAL TESIS

### 3.1 Umum

Pedoman penyusunan proposal tesis merupakan pedoman bagi para mahasiswa Program Studi Magister di ITS dalam menyusun proposal tesis mereka. Selain itu, pedoman ini juga merupakan acuan bagi para dosen pembimbing, penguji, maupun pengelola program studi pascasarjana di semua departemen di ITS dalam membimbing mahasiswa saat penyusunan proposal tesis dan memeriksa proposal tesis yang dibuat mahasiswa sebelum proposal tersebut disetujui. Semua hal yang berkaitan dengan penyusunan proposal tesis dijelaskan pada *item* di bawah ini:

1. Proposal tesis dapat dibuat setelah mahasiswa menyelesaikan  $\geq 25\%$  beban sks dengan IP (indek prestasi) pada akhir semester secara kumulatif di atas 2,5 tanpa nilai D dan E.
2. Proposal tesis harus dipresentasikan pada sebuah seminar terbuka (seminar proposal tesis). Presentasi proposal merupakan forum penyempurnaan proposal tesis dan juga sebagai forum ujian proposal tesis. Seminar ini harus dihadiri oleh:
  - a. satu atau dua dosen pembimbing (pembimbing dan kopembimbing)
  - b. dua atau lebih dosen penguji (seluruh dosen penguji yang ditunjuk)
  - c. para mahasiswa program pascasarjana pada bidang keahlian yang sama
  - d. pihak lain yang berminat Ketua sidang seminar proposal tesis ditunjuk dari tim pembimbing atau anggota tim penguji.
3. Penilaian dari tim penguji atas presentasi tersebut adalah:
  - a. proposal disetujui, atau
  - b. proposal disetujui dengan perbaikan, atau
  - c. proposal tidak disetujui dan seminar harus diulang.
4. Usul perbaikan yang diberikan oleh seluruh dosen penguji termasuk dosen pembimbing, dituangkan dalam berita acara seminar proposal tesis dengan mencantumkan jangka waktu perbaikannya dengan batas maksimum satu bulan. Selain itu, para

anggota tim penguji dan mahasiswa yang bersangkutan harus mengisi daftar hadir pada lembar yang telah disediakan. Pada lembar tersebut, para anggota tim penguji juga harus menuliskan evaluasi seminar proposal bagi mahasiswa tersebut. Semua usul perbaikan proposal tesis harus diakomodasikan kedalam proposal tesis dan perbaikan ini harus dikonsultasikan kepada para dosen penguji dan dosen pembimbing. Apabila perbaikan telah dilakukan dan disetujui oleh masing-masing dosen penguji seminar proposal tesis, selanjutnya proposal tesis dijilid. Dosen pembimbing, ko-pembimbing (jika ada), dan semua dosen penguji membubuhkan tandatangan dan nama lengkap beserta gelarnya di atas lembar pengesahan. Contoh lembar penilaian, berita acara, dan pengesahan proposal tesis disajikan pada Lampiran 7.

5. Masa perbaikan / revisi proposal adalah 30 (tiga puluh) hari kalender sejak tanggal pelaksanaan seminar. Apabila sampai batas waktu tersebut mahasiswa masih belum menyerahkan proposal yang dimaksud, maka proposal tesis dinyatakan gugur dan mahasiswa yang bersangkutan harus melaksanakan ulang seminar proposal tesis.

6. Proposal yang tidak disetujui dapat diajukan kembali setelah diperbaiki dan mahasiswa yang bersangkutan harus mempresentasikan kembali proposal tersebut.

7. Proposal tesis yang disetujui diserahkan sebanyak:

- a. Satu eksemplar ke Direktur Program Pascasarjana ITS.
- b. Satu eksemplar ke Koordinator Program Studi.
- c. Satu eksemplar ke masing-masing dosen pembimbing.

8. *Photo copy* berita acara seminar proposal tesis, daftar hadir, dan nilai ujian proposal tesis diserahkan ke Direktur Program Pascasarjana dan Dekan Fakultas mahasiswa yang bersangkutan untuk diproses lebih lanjut.

### 3.2 Isi Proposal Tesis

1. Unsur dalam proposal tesis

Unsur proposal tesis terdiri dari:

- a. Judul Penelitian
- b. Lembar Pengesahan

- c. Abstrak
- d. Daftar isi
- e. Bagian tubuh (bab-bab) yang terdiri dari: Bab 1: Pendahuluan, meliputi latar belakang, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian; Bab 2: Kajian Pustaka dan Dasar Teori; Bab 3: Metoda Penelitian
- f. Rencana dan Jadwal Kerja Penelitian dan Penyusunan Tesis
- g. Daftar pustaka
- h. Lampiran

## 2. Halaman judul dan lembar pengesahan

- a. Halaman pertama proposal tesis disebut halaman judul. Isi dan format halaman judul sama dengan sampul depan. Halaman judul tidak diberi nomor halaman. Contoh halaman judul disajikan pada Lampiran 8A sampai dengan 8C.
- b. Lembar pengesahan terletak setelah halaman judul dan sebelum abstrak.

## 3. Judul tesis (proposal)

Judul tesis sebaiknya berisi deskripsi yang singkat dan jelas tentang topik tesis yang akan dibuat. Judul tersebut antara lain memuat: studi tentang apa, tujuan penyelesaian persoalan, metoda yang digunakan, dan ruang lingkup pembahasan. Jumlah kata maksimum dalam judul adalah 20 kata.

## 4. Abstrak

Abstrak adalah ringkasan yang singkat dan padat dari tesis. Fungsi abstrak adalah membantu pembaca agar dengan cepat dapat memperoleh gambaran umum dari tulisan (ilmiah) tersebut. Dalam abstrak, kutipan dari penulis lainnya tidak boleh dicantumkan. Penjelasan tentang penulisan abstrak secara detil adalah sebagai berikut:

Abstrak dari proposal tesis berisi motivasi, perumusan masalah, tujuan, pendekatan / metoda, dan hasil yang diharapkan dari studi, dengan penjelasan sebagai berikut (lihat Lampiran 4):

### i. Motivasi.

Motivasi menjelaskan tentang pentingnya studi ini dilakukan.

Bagian ini berisi:

- (i) Pentingnya studi ini.
- (ii) Tingkat kesulitan yang ada
- (iii) Dampak yang ditimbulkan jika hal yang dilakukan / distudi / diteliti berhasil diterapkan.

ii. Perumusan masalah.

Perumusan masalah menjelaskan masalah yang akan diselesaikan. Selain itu, perumusan masalah mencakup pula ruang lingkup pendekatan apakah secara umum atau khusus.

iii. Pendekatan / metoda.

Pendekatan menjelaskan bagaimana persoalan yang ada diselesaikan, apakah menggunakan simulasi, model analitis, prototip, atau analisis data aktual.

iv. Hasil yang diharapkan.

Apabila memungkinkan, hasil yang diharapkan dari penelitian / studi yang akan dilakukan dapat dicantumkan. Pada umumnya proposal tesis tidak perlu mencantumkan hasil ini.

5. Bagian tubuh proposal tesis (teks)

Bagian tubuh proposal tesis lazimnya (*tentative*) mengandung unsur berikut:

- a. Pendahuluan.
- b. Latar belakang.
- c. Perumusan masalah.
- d. Tujuan dan manfaat penelitian.
- e. Hipotesa (bila ada)
- f. Kajian pustaka dan dasar teori.
- g. Metoda penelitian
- h. Rencana dan Jadwal Kegiatan Penelitian.

Semua unsur tersebut ditulis / disusun dalam *item* sebagai berikut:

- i. Pendahuluan.
- ii. Penelitian / studi dilakukan untuk menjawab keinginan-tahuan peneliti dalam mengungkapkan suatu konsep / hipotesa / gejala atau penerapannya guna tujuan tertentu. Untuk itu, pendahuluan perlu memuat motivasi yang mendorong dilakukannya penelitian / studi tersebut, atau uraian justifikasi tentang pentingnya subjek penelitian / studi. Dengan pendahuluan ini penulis mengajak pembaca untuk mengetahui secara umum konteks atau latar

belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, dan manfaat penelitian yang diawali atau diiringi dengan landasan teori utama atau studi awal. Perlu dicatat bahwa penelitian sains dan teknologi dapat berbentuk kualitatif / kuantitatif atau eksperimental, kajian pustaka, atau kerja pengembangan (*project*). Bagian-bagian yang diuraikan berikut ini lebih menonjolkan hasil penelitian eksperimental dan bisa saja dimodifikasi sesuai dengan bentuk penelitian yang dilakukan.

#### iii. Latar belakang.

Latar belakang menyajikan konteks penelitian, untuk apa penelitian ini dilakukan, dan hal apa yang mengarahkan penelitian ini. Disini diuraikan dalam keadaan bagaimana topik akan dilakukan.

Latar belakang memuat studi awal atau berbagai teori utama yang relevan dan baru (*recent*) yang dipadukan sehingga mengerucut pada suatu persoalan unik yang kemudian disusun dalam bentuk perumusan masalah. Lazimnya bagian ini diawali dengan menguraikan kesenjangan, teoritik maupun praktis, antara harapan dan kenyataan.

#### iv. Perumusan masalah.

Dalam sub-bab ini, permasalahan yang ingin di-selesaikan dirumuskan secara jelas, tajam, dan terfokus. Bagian ini memuat uraian / pernyataan atau berbagai topik pokok yang akan digali dalam penelitian ini. Definisi, asumsi, dan lingkup penelitian / studi dapat pula dijelaskan pada bagian ini. Perumusan masalah menyebutkan fokus utama dari penelitian yang mencakup berbagai pertanyaan yang akan dijawab dalam penelitian sehingga gambaran tentang apa yang akan diungkapkan dalam penelitian perlu terurai dengan jelas. Semua pertanyaan yang diajukan perlu didukung oleh alasan pelandas / dasar yang diperoleh dari studi awal atau teori utama.

#### v. Tujuan dan manfaat penelitian.

Pada bagian ini, tujuan dilakukannya penelitian / studi dan target atau sasaran yang ingin dicapai dinyatakan secara singkat dan jelas sesuai dengan permasalahan yang telah dirumuskan. Penelitian / studi dapat bertujuan untuk menjajaki, menguraikan, menjelaskan, membuktikan, atau menerapkan suatu konsep / hipotesa / gejala, atau membuat suatu prototip. Di sini perlu juga dicantumkan

manfaat / kegunaan khusus / dampak kemanfaatan yang diharapkan dari hasil penelitian / studi ini. Ada kalanya manfaat penelitian tidak dinyatakan secara eksplisit.

vi. Hipotesa (bila ada).

Hipotesa adalah rangkuman dari berbagai kesimpulan teoritis berdasarkan studi pustaka yang merupakan jawaban sementara (*tentative response*) terhadap masalah yang diajukan terlebih dahulu secara teoritis yang dianggap paling mungkin dan berhasil untuk ditemukan atau diamati. Tidak semua penelitian memerlukan hipotesa, terutama penelitian bersifat eksploratif (menggali / memperdalam) dan deskriptif. Kebanyakan penelitian sains dan teknologi bersifat eksploratif, sehingga bagian hipotesa tidak diperlukan. Penyusunan hipotesa yang baik dapat membantu memberi arah jalan penelitian yang akan ditempuh / dilaksanakan. Bila hipotesa tidak dipakai, peneliti tetap harus menjelaskan hasil akhir apa yang hendak dicapai atau arah mana dari penelitian ini sesuai landasan teori yang dipilih.

vi. Kajian pustaka dan dasar teori.

Pada bagian ini, teori, temuan, dan bahan penelitian sebelumnya yang diperoleh dari berbagai referensi yang dijadikan dasar melakukan penelitian yang diusulkan ini dibahas. Hal yang relevan dengan subyek / topik / *state of the art* yang diteliti saja yang diuraikan. Kajian pustaka merupakan rangkuman singkat yang komprehensif tentang semua materi terkait yang terdapat di dalam berbagai referensi. Bagian ini bisa merupakan tampilan diskusi atau debat antar pustaka. Selain itu juga bisa menjelaskan tentang teknik / kaidah / peralatan atau teknologi yang akan dan / atau akan / telah digunakan dalam melaksanakan penelitian yang akan / sedang dilaksanakan. Uraian yang ditulis diarahkan untuk menyusun kerangka pendekatan atau konsep yang diterapkan dalam penelitian. Materi yang disampaikan diusahakan dari referensi terbaru dan asli, misalkan dari *jurnal papers*. Dasar teori merupakan semua teori yang diambil/dipilih berdasarkan kajian pustaka yang melatarbelakangi permasalahan penelitian / studi yang akan/sedang dilakukan. Dasar teori juga akan digunakan sebagai pedoman untuk mengerjakan penelitian lebih lanjut.



Bentuk dasar teori bisa berupa uraian kualitatif atau model / persamaan matematis. Kalau beberapa teori dibahas, perlu diketengahkan teori apa yang diutamakan.

Semua referensi yang digunakan / dikutip harus dicantumkan dalam daftar pustaka. Dalam mengutip, nama belakang pengarang dan tahun penerbitan / publikasi harus dicantumkan setelah kutipan di dalam tanda kurung kecil (nama belakang, tahun penerbitan / publikasi) [sistem Harvard], misalnya (Siregar, 2006). Apabila penulis dari artikel yang dikutip lebih dari 2 orang maka cukup nama penulis pertama yang ditulis, kemudian dilanjutkan dengan tulisan dkk. Tetapi di dalam daftar pustaka nama semua penulis artikel tersebut harus dituliskan, tidak hanya ditulis nama penulis pertamanya saja ditambah dengan tulisan dkk. Dalam kutipan langsung (mengutip persis seperti yang ditulis oleh penulis lain), apabila yang dikutip hanya satu kalimat, maka kalimat kutipan tersebut harus diberi tanda kutip di awal dan akhir kalimat. Apabila kutipan langsung tersebut lebih dari satu kalimat, maka kutipan tersebut ditulis menjorok kedalam satu *tab* (1,5 cm) dari sisi kiri dan kanan, dengan jarak spasi 1. Contoh kutipan langsung diberikan pada Lampiran 9.

#### vii. Metoda penelitian

Pada bagian ini diuraikan desain, metoda, atau pendekatan yang akan digunakan dalam menjawab permasalahan penelitian / studi untuk mencapai tujuan penelitian, serta tahapan penelitian secara rinci, singkat dan jelas. Uraian dapat meliputi parameter penelitian, model yang digunakan, rancangan penelitian, teknik / metoda perolehan dan analisis data, langkah penelitian, teknik observasi (bila dilakukan), serta teori penunjang pelaksanaan penelitian. Apabila dalam pengumpulan data digunakan teknik wawancara, daftar pertanyaan atau kuesioner dilampirkan dalam lampiran. Bagian ini bisa dilengkapi dengan gambar diagram alir tentang langkah penelitian atau gambar lain yang diperlukan untuk memperjelas metoda penelitian / studi tersebut. Dalam Metoda Penelitian dicantumkan pula jadwal kegiatan penelitian dalam

bentuk *bar-chart*, mulai dari tahap persiapan pelaksanaan penelitian sampai dengan tahap penyusunan tesis.

## 6. Daftar pustaka

Daftar pustaka merupakan daftar referensi dari semua jenis referensi seperti buku, *jurnal papers*, artikel, disertasi, tesis, *hand outs*, *laboratory manuals*, dan karya ilmiah lainnya yang dikutip di dalam penulisan proposal tesis. Semua referensi yang tertulis dalam daftar pustaka harus dirujuk di dalam tesis. Referensi ditulis urut menurut abjad huruf awal dari nama akhir / keluarga penulis pertama dan tahun penerbitan (yang terbaru ditulis lebih dahulu). Apabila penulis yang sama mempunyai beberapa artikel / *papers* yang dirujuk, maka urutan artikelnya berdasarkan tahun publikasinya. Apabila pada tahun yang sama, *paper* dari penulis yang sama diterbitkan lebih dari satu artikel, maka di belakang tahun dituliskan huruf kecil a, b, ..., dan seterusnya. Perlu dicatat bahwa minimal 30% dari total pustaka di dalam kajian pustaka adalah berasal dari artikel jurnal ilmiah yang relevan. Tata cara penulisan daftar pustaka adalah sebagai berikut:

a. Artikel / *paper* dari sebuah jurnal.

i. Nama akhir / keluarga penulis pertama, nama kecil / depan, nama akhir / keluarga penulis kedua, nama kecil / depan, dan nama penulis selanjutnya. Semua nama penulis harus ditulis di sini. Nama kecil / depan bisa ditulis lengkap atau hanya inisialnya saja.

ii. Tahun penerbitan / publikasi ditulis dalam kurung.

iii. Judul artikel / *paper* dicetak huruf tegak dengan *title case* diantara tanda kutip.

iv. Judul jurnal, dicetak miring / *italic*.

v. Nomor volume dari jurnal.

vi. Nomor jurnal.

vii. Nomor halaman dari artikel tersebut di dalam jurnal.

viii. Antara satu hal dengan hal lainnya dipisahkan dengan tanda koma, dan pada akhir suatu referensi diberi tanda titik.

ix. Apabila referensi tersebut ditulis lebih dari satu baris, maka baris kedua dan berikutnya ditulis menjorok 1 cm ke dalam. Jarak antara satu referensi ke referensi berikutnya adalah 1 spasi.

Contoh:

Neuman, S.P. (1980a), "A Statistical Approach to the Inverse Problem of Aquifer Hydrology, Improved Solution Method and Added Perspective", *Water Resources Research*, Vol. 16, No. 2, hal. 331-346.

Neupauer, R.M. dan Wilson, J.L. (2001), "Adjoint-Derived Location and Travel Time Probabilities for a Multidimensional Groundwater System", *Water Resources Research*, Vol. 38, No. 6, hal. 1657-1668.

Catatan:

penambahan huruf "a" setelah tahun untuk menunjukkan cara menuliskan referensi apabila seorang penulis menulis lebih dari satu pustaka pada tahun yang sama. Untuk pustaka yang berikutnya (penulis yang sama pada tahun yang sama) ditambah dengan huruf b, c, dan seterusnya.

b. Buku.

i. Nama pengarang dan tahun publikasi sama dengan *item* a.i dan a.ii di atas.

ii. Judul buku dicetak miring / *italic* dengan *title case*.

iii. Nomor volume dari buku (jika ada).

iv. Edisi penerbitan.

v. Nama penerbit.

vi. Kota tempat diterbitkan.

Contoh:

Todd, K.D dan Mays, LW, (2005), *Groundwater Hydrology*, 3<sup>rd</sup> edition, John Wiley & Sons, Inc., New York. c. Artikel / *paper* dalam sebuah buku yang ditulis / dirangkum oleh editor.

i. Nama pengarang, tahun publikasi, dan judul artikel / *paper* sama dengan *item* a.i, a.ii, dan a.iii di atas.

ii. Judul buku, didahului oleh kata *in* atau dalam, dicetak miring / *italic*.

iii. Nomor volume dari buku (jika ada).

- iv. Edisi penerbitan.
- v. Nama editor, didahului dengan ed. atau eds. bila lebih dari satu editor.
- vi. Nama penerbit.
- vii. Kota tempat diterbitkan.
- viii. Nomor halaman dari artikel tersebut di dalam buku.

Contoh:

Hall, J.E. (1992), "Treatment and Use of Sewage Sludge", dalam *the Treatment and Handling of Wastes*, eds.

Bradshaw, A.D., Southwood, R., dan Warner, F., Chapman and Hall, London, hal. 63-82.

d. Artikel / *paper* dalam sebuah buku prosiding / *proceeding* (kumpulan makalah dari suatu seminar / *conference*).

i. Nama pengarang, tahun publikasi, dan judul artikel / *paper* sama dengan *item* a.i, a.ii, dan a.iii di atas.

ii. Tulisan prosiding / *proceeding* diikuti dengan nama konferensi dan nomor konferensinya (pertama, kedua, ketiga, dan seterusnya), dicetak miring / *italic*.

iii. Nama editor, didahului dengan ed. atau eds. bila lebih dari satu editor.

iv. Penyelenggara seminar / *conference*.

v. Kota tempat penyelenggaraan.

vi. Nomor halaman dari artikel / *paper* tersebut di dalam prosiding.

Contoh:

Neuman, S.P. (1980), "Adjoint-State Finite Element Equations for Parameter Estimation", *Proceedings of Third International Conference on Finite Elements in Water Resources*, Eds: Wang, S. Y. et al., University of Mississippi, Mississippi, hal. 189-215.

e. Proyek / *project* (*student's final project*).

i. Nama pengarang dan tahun publikasi sama dengan *item* a.i dan a.ii di atas.

ii. Judul proyek dicetak miring / *italic*.

iii. Jenis proyek.

iv. Nama perguruan tinggi.

v. Kota tempat penyelenggaraan.

Contoh:

Cox, M.J.M. (1994), *Improvemant of a Hang-Glider's Stall Characteristics*, Mechanical Engineering Project, School of Engineering, The University of Middletown, Middletown.

f. Tesis / *thesis* dan disertasi / *dissertation*.

i. Nama pengarang dan tahun publikasi, sama dengan *item* a.i dan a.ii, di atas.

ii. Judul tesis / disertasi dicetak miring / *italic*.

iii. Tulisan: Tesis / disertasi Ph.D / Master / Magister, tidak dicetak miring (dicetak huruf tegak).

iv. Nama perguruan tinggi.

v. Kota tempat perguruan tinggi tersebut.

Contoh:

Mardyanto, M.A. (2004), *A Solution to an Inverse Problem of Groundwater Flow Using Stochastic Finite Element Method*, Tesis Ph.D., University of Ottawa, Ottawa.

g. Standar teknis / *engineering standard*.

i. Nama pengarang dan tahun publikasi, sama dengan *item* a.i dan a.ii di atas.

ii. Judul standar teknis dicetak miring / *italic*.

iii. Nama penerbit.

iv. Kota tempat diterbitkan.

Contoh:

ACI Committee 318 (1989), *Building Code Requirements for Reinforced Concrete and Commentary*, American Con-crete Institute, Detroit.

h. Dokumen pemerintah / badan dunia.

i. Nama pengarang, tahun publikasi, sama dengan *item* a.i dan a.ii di atas.

ii. Judul dokumen dicetak miring / *italic*.

iii. Volume atau nomor (jika ada).

iv. Nama penerbit.

v. Kota tempat diterbitkan.

Contoh:

World Health Organization (1976), *Manual of the Statistical Clasification of Deseases, Injury, and causes of Death: Based on the Recomendation of the 9<sup>th</sup> Revision Conference, 1975 and Adopted by the 29<sup>th</sup>World Health Assembly*, Vol. 1, WHO, Geneva.

i. Komunikasi pribadi.

Komunikasi pribadi tidak diperkenankan dimasukkan dalam daftar referensi.

j. Bahan kuliah / *Handouts*.

i. Nama pengarang, tahun publikasi sama dengan *item* a.i, dan a.ii di atas.

ii. Judul topik *handouts*, dicetak miring.

iii. Tulisan: *lecture handout* / bahan kuliah dan nama mata kuliah dicetak huruf tegak.

iv. Nama perguruan tinggi.

v. Kota tempat perguruan tinggi tersebut.

Contoh:

Seidel, R. (1996), *Robotics*, Lecture handout: Engineering and Society, the University of Middletown, Middle-town.

k. Petunjuk praktikum / *laboratory manual*.

i. Nama pengarang, tahun publikasi sama dengan *item* a.i, dan a.ii di atas.

ii. Nama dari kegiatan laboratorium / praktikum, dicetak miring.

iii. Tulisan: *laboratory manual* / petunjuk praktikum, dicetak huruf tegak.

iv. Nama perguruan tinggi.

v. Kota tempat perguruan tinggi tersebut.

Contoh:

Hermana, J., Tangahu, B.V., dan Samodra, A. (2003), *Metoda Analisa Pencemar Lingkungan*, Petunjuk Praktikum, Jurusan Teknik Lingkungan FTSP-ITS, Surabaya.

l. Artikel / *paper* dari Internet.

Sampai sekarang belum ada konvensi tentang penulisan daftar pustaka dari sumber Internet. Namun untuk bijaknya jangan memasukkan bahan ini dalam referensi suatu karya ilmiah. Suatu contoh penulisan daftar pustaka dari sumber Internet disajikan di bawah ini.

Contoh:

Internet News Group Comp. Compression (1995), *Frequently Asked Question Part I, Subject (17): What is the State of Fractal Image Compression?*, Entry from Mair, P. mair@Zariski.harvard.edu.

## 7. Lain-lain

Semua hal yang berkenaan dengan penyusunan proposal tesis yang belum diatur dalam buku pedoman ini, dianjurkan untuk mengikuti tatacara dari tuntunan (buku) lain yang sejenis dengan buku ini. Beberapa bagian lain yang kadang-kadang diperlukan untuk mengantarkan tesis atau disertasi sehingga terjadi penulisan dengan tata alir yang baik (*convenient flow*) adalah:

- a. Asumsi penelitian, berisi anggapan dasar pijakan penelitian; dapat berupa substansi atau metoda penelitian.
- b. Batasan penelitian, berisi semua variabel yang diteliti atau kondisi yang melingkupi penelitian. Dengan menampilkan bagian ini pembaca dapat menyikapi dengan tepat laporan penelitian yang disajikan.
- c. Kumpulan istilah, akan membantu pembaca dalam memahami arti istilah yang digunakan di dalam tulisan. Kumpulan istilah ini dapat juga dikelompokkan bersama kumpulan / daftar simbol.

## V. Pedoman Penulisan Thesis