

# BIOKIMIA

## Ketua Program Studi/Koordinator Mayor: Maria Bintang

### Staf Pengajar:

Maria Bintang	Anna Priangani Roswien
Norman R Azwar	Syamsul Falah
Mansur Hawab	Laksmi Ambarsari
Djarot Sasongko Hami Seno	I Made Artika
Diah Iskandriati *	Irma Herawati Suparto *
Djoko Pamungkas *	Hasim
Dondin Sajuthi *	Sulistiyani
Edy Djauhari Purwakusumah	L. Agus Sukanto *
Erni Sulistyawati *	Suryani
Hamim *	

\* Pengajar luar / tidak tetap

### Tujuan Pendidikan

Menghasilkan lulusan yang mampu dan kreatif dalam memecahkan berbagai masalah hayati melalui pendekatan analisis ilmiah berdasarkan penguasaan yang mantap atas konsep-konsep biokimiawi di tingkat seluler dan molekuler serta terampil dalam menerapkan berbagai teknik biokimia yang tepat guna.

untuk menghasilkan lulusan yang mampu dan kreatif dalam memecahkan berbagai masalah biologis melalui pendekatan analisis ilmiah berdasarkan konsep biokimia pada tingkat seluler dan molekuler, terampil dalam menerapkan berbagai teknik biokimia.

### Kompetensi Lulusan

Mampu menganalisis proses dan permasalahan biokimia dalam bidang pertanian, bioindustri, kesehatan, dan lingkungan.

## KURIKULUM

### Program Magister Sains

Kode		Mata Kuliah	SKS	Semester
<b>Mata Kuliah SPs 6 SKS</b>				
PPS	500	Bahasa Inggris	3 (2-3)	Ganjil

Kode		Mata Kuliah	SKS	Semester
STK	511	Analisis Statistika	3 (2-3)	Ganjil
<b>Mata Kuliah Wajib Mayor 25 SKS</b>				
BIK	501	Biokimia Komparatif	2 (2-0)	Ganjil
BIK	502	Biokimia Molekular	2 (2-0)	Ganjil
BIK	521	Kinetika dan Aplikasi Enzim	3 (2-3)	Genap
BIK	511	Metabolisme Biomakromolekul	2(2-0)	Genap
BIK	503	Metodologi Penelitian Biokimia	1 (1-0)	Genap
BIK	504	Teknik Penelitian Biokimia	3 (1-6)	Genap
BIK	505	Biomimetik Analog	2 (2-0)	Ganjil
BIK	506	Teknologi DNA	2(2-0)	Ganjil
PPS	601	Kolokium	1 (1-0)	Ganjil
PPS	690	Seminar	1 (1-0)	Genap
PPS	699	Penelitian dan Penulisan Tesis	6 (0-18)	Genap
<b>Mata Kuliah Pilihan Mayor 8 SKS</b>				
BIK	610	Keteknikan Lab Biomedis	3 (2-3)	Genap/Ganjil
BIK	611	Metabolisme Senyawa Metabolit Sekunder	2(2-0)	Genap/Ganjil
BIK	612	Biotoksikologi	2(2-0)	Genap/Ganjil
BIK	621	Pemodelan Struktur Protein	2(2-0)	Genap/Ganjil
BIK	613	Metabolisme Tumbuhan	2 (2-0)	Genap/Ganjil
BIK	614	Biokimia Lipid	2(2-0)	Genap/Ganjil
BIK	615	Patobiologi Aterosklerosis	3(3-0)	Genap/Ganjil
BIK	622	Terapi Gen	3(3-0)	Genap/Ganjil
BIK	623	Teknologi Hidrogen	3(3-0)	Genap/Ganjil
BIK	624	Pengembangan Tanaman yang Adaptif terhadap Perubahan Iklim	3(3-0)	Genap/Ganjil
BIK	625	Artifisial Fotosintesis	3(3-0)	Genap/Ganjil
BIK	632	Biochip	3(3-0)	Genap/Ganjil
BIK	633	Biosensor	3 (3-0)	Genap/Ganjil
BIK	626	Bioteknologi Asam Nukleat	3 (3-0)	Genap/Ganjil
BIK	627	Bionanoteknologi Medis	3(3-0)	Genap/Ganjil
BIK	631	Biokimia dan Bioteknologi Mikrob	3 (3-0)	
<b>Total SKS</b>			<b>39</b>	

Catatan: Mata Kuliah Pilihan Mayor diambil di Semester 1\*, 2 atau 3.

**Nama Minor Yang Ditawarkan : Minor Biokimia**

Kode		Mata Kuliah	SKS	Semester
<b>Mata Kuliah Pilihan Minor 9 SKS</b>				
BIK	502	Biokimia Molekular	2(2-0)	Ganjil

Kode		Mata Kuliah	SKS	Semester
BIK	505	Biomimetik Analog	2(2-0)	Ganjil
BIK	611	Metabolisme Senyawa Metabolit Sekunder	2(2-0)	Genap/Ganjil
BIK	521	Kinetika dan Aplikasi Enzim	3(2-3)	Genap
BIK	610	Keteknikan Lab Biomedis	3 (2-3)	Genap/Ganjil

## SILABUS MATA KULIAH

### **BIK 501** **Biokimia Komparatif** **2(2-0) 1**

Membandingkan mekanisme osmoregulasi, ekskresi serta metabolisme hewan air tawar, air asin, darat, tumbuhan dan mikroba, dihubungkan dengan tingkat perkembangan organ-organnya.

Maria Bintang  
Anna Priangani Roswiem

### **BIK 502** **Biokimia Molekuler** **2(2-0) 1**

Mata kuliah ini berupa diskusi intensif tentang mekanisme ekspresi gen pada tingkat molekuler dan kaitannya dengan berbagai fenomena hayati lainnya baik pada sel prokariot maupun sel eukariot.

I Made Artika  
Djarot Sasongko Hami Seno

### **BIK 503** **Metodologi Penelitian Biokimia** **1(1-0) 2**

Mata kuliah ini membahas tentang pengenalan penelitian biokimia, dasar berfikir, dan pendekatan ilmiah, peranan, jenis, dan metode penelitian biokimia. Proses penelitian dan tahap/langkah penelitian; perencanaan, pelaksanaan, dan penyajian hasil penelitian. Perumusan masalah, kerangka, dan konsep teoritis, tinjauan empiris, dan hipotesis. Rancangan penelitian; teknik sampling, instrumen penelitian, pengumpulan data, pengolahan, dan analisis data, laporan penelitian. Penyiapan rencana/usulan penelitian: presentasi dan diskusi.

Maria Bintang  
I Made Artika  
Anna Priangani Roswiem

### **BIK 504** **Teknik Penelitian Biokimia** **3(1-6) 2**

Mata kuliah ini membahas berbagai teknik di dalam penelitian biokimia yang meliputi: teknik imunokimia, teknik biologi molekuler, teknik protein dan enzim,

teknik radioisotop, elektroforesis, kajian in vivo dan in vitro, serta uji toksisitas akut pada bidang pertanian, bioindustri, kesehatan, dan lingkungan.

Maria Bintang  
Laksmi Ambarsari  
Suryani

**BIK 505** **Biomimetik Analog** **2(2-0) 2**

Mata kuliah ini membahas tentang definisi dan kegunaan biomimetik analog dan regulasi biologis (genetic, enzimatik, hormonal, system syaraf). Senyawa analog dalam penyakit yang berkaitan dengan regulasi biologis Produksi analog, produksi sintesis analog, dan aplikasinya.

Djarot Sasongko Hami Seno  
Laksmi Ambarsari

**BIK 506** **Teknologi DNA** **2(2-0) 3**

Mata kuliah ini merupakan pendalaman tentang prinsip-prinsip dasar biologi molekuler yang menyangkut proses transmisi informasi dan ekspresi gen pada sel prokariot dan eukariot, meliputi: organisasi selular, struktur dan fungsi organel, replikasi, reparasi, dan rekombinasi DNA; transkripsi DNA, translasi RNA; dan regulasi ekspresi genetik pada sel prokariot dan eukariot.

Djarot Sasongko Hami Seno  
I Made Artika

**BIK 511** **Metabolisme Biomakromolekul** **2(2-0) 2**

Kuliah berupa diskusi tentang biosintesis dan struktur biomakromolekul kompleks yang meliputi: makromolekul protein, glikoprotein, glikolipid, nukleoprotein, proteoglikan, lipoprotein, dan lipopolisakarida serta peran dan fungsinya di dalam tubuh makhluk.

Sulistiyani  
Djarot Sasongko Hami Seno

**BIK 521** **Kinetika dan Aplikasi Enzim** **3(2-3) 3**

Perkuliahan berupa ceramah dan diskusi intensif mengenai aspek-aspek penting dan terkini tentang seluk beluk enzim mulai dari penggolongan, struktur, mekanisme kerja, hingga aplikasi enzim dalam berbagai bidang kegiatan.

Laksmi Ambarsari  
Djarot Sasongko Hami Seno  
Suryani

**BIK 610** **Keteknikan Laboratorium Biomedis** **3(2-3) 2/3**

Membahas berbagai sistem in vivo dan invitro dalam penelitian biomedis. Diskusi dan praktikum berbagai teknik laboratorium untuk penelitian biomedis, antara lain teknik: ultrasentrifugasi, elektroforesis, mikroskopik, kultur jaringan, PCR,

penentuan urutan DNA (*sequencing* DNA), teknik Blotting (Northern, Southern, Western), immunoasai, dan imunohistokimia.

Sulistiyani  
Djoko Pamungkas  
Diah Iskandriati

**BIK 611                      Metabolisme Senyawa Metabolit Sekunder                      2(2-0) 3**

Mata kuliah ini membahas peran, tempat biosintesis, dan enzim yang terlibat dalam metabolisme metabolit sekunder, biosintesis, isolasi, serta produksi metabolit sekunder dengan cara fermentasi

Hasim  
Anna Priangani Roeswiem  
Hamim

**BIK 612    Biotoksikologi    3(3-0) 2/3**

Membahas toksikologi umum dan parameter toksikologi (LD50, ED50), nasib xenobiotik (logam berat, obat, senyawa toksik, senyawa siklik) di dalam tubuh organisme, mulai dari absorpsi, distribusi, hingga eliminasi; bioaktivasi (reaksi tahap I dan tahap II detoksikasi) dan berbagai kasus intoksikasi aktual oleh aditif makanan, pestisida, logam berat, dan obat.

Anna Priangani Roswiem  
Hasim

**BIK 613    Metabolisme Tumbuhan    3(3-0) 2/3**

Pemahaman tentang sel tumbuhan, struktur dan fungsinya; regulasi aktivitas enzim dalam metabolisme dan aspek metabolisme khusus yang berlangsung di dalam tumbuhan; biosintesis karbohidrat, lipid, protein, dan asam nukleat serta keterlibatan mineral dalam metabolisme tersebut; reduksi sulfat, fiksasi nitrogen, biosintesis hormon tumbuhan dan senyawa lain yang berperan dalam proses hayati makhluk hidup lain.

Maria Bintang  
L. Agus Sukanto  
Syamsul Falah

**BIK 614    Biokimia lipid    2(2-0) 2/3**

Diskusi intensif mengenai struktur dan fungsi lipid di tingkat seluler serta perannya dalam transduksi biosinyal dalam tubuh hewan tingkat tinggi/manusia.

Mata kuliah ini membahas berbagai aspek biokimia lipid pada sel eukariot (manusia, hewan, dan tanaman) yang meliputi karakteristik kimia fisik, fungsi, dan peran pada membrane sel, topogenesis lipid, metabolisme asam lemak, dan regulasinya. Fosfolipid, sfingolipid, lipid eter, dan metabolisme eikosanoid,

metabolism selular kolesterol, metabolisme lipoprotein, dan reseptornya, peroksidasi lipid, dan asilasi protein. Selain itu, mata kuliah ini membahas biokimia lipid pada sel prokariot.

Sulistiyani  
Maria Bintang

**BIK 615** **Patobiologi Aterosklerosis** **3(3-0) 2/3**

Diskusi intensif tentang berbagai aspek mekanisme patogenesis aterosklerosis yang mencakup: kajian aterosklerosis pada manusia (riwayat penyakit dan faktor risiko), berbagai cara/pendekatan untuk mempelajari patogenesis penyakit ini (model hewan coba, homeostasis lipid darah, lipoprotein, diet, faktor perilaku, metabolisme dinding arteri, aspek molekular, mekanisme penggumpalan darah dan trombosis, faktor genesis), dan dasar ilmiah untuk penanggulangannya.

Sulistiyani  
Erni Sulistyawati  
Irma Herawati Suparto

**BIK 621** **Pemodelan Struktur Enzim** **2(2-0) 2/3**

Pendalaman tentang asam amino (struktur, stereokimia, sifat-sifat rantai samping), ikatan peptida dan polipeptida (struktur, ikatan peptida, polipeptida sebagai amfolit, stabilitas dan pembentukan peptida), struktur tiga dimensi protein (struktur primer, sekunder, tertier, kuarterner, protein serat, protein globular, faktor-faktor penentu struktur sekunder dan tersier), struktur protein berdasarkan analisis kristalografi sinar-X dan teknik resonansi magnetik inti (NMR); dinamika konformasi

Hasim Danuri  
Laksmi Ambarsari

**BIK 622** **Terapi Gen** **3(3-0) 2/3**

Kuliah ini membahas agen terapi (drug, nukleotida, peptida nukleotida, poliamid, fosfortioat, fosforamidit, dsb.), vector/karier (AV, RV, AAV; artificial lipid/lipoprotein: liposom, misel, dendrimer), sel target (somatic, germline), metoda introduksi (in vivo, ex vivo, in situ) yang digunakan pada terapi gen, dan contoh perkembangan aplikasi terapi gen pada berbagai penyakit dan kanker; padi tahan wereng

Djarot Sasongko Hami Seno  
Maria Bintang

**BIK 623** **Teknologi Hidrogen** **3(3-0) 2/3**

Kuliah ini membahas tentang teknologi produksi (steam reforming; oksidasi parsial, autothermal dan dry reforming; elektrolisis air: sel kering (fuel cell) balik; gasifikasi dan konversi biomasa kayu; biohidrogen; fotodisosiasi; pemecahan air dengan pemanasan langsung atau katalitik, dsb.), penyimpanan (kompresi gas, hidrogen cair, hidrida, kriyo-adsorpsi karbon, dan metoda storage yang lain), transmisi (kontainer atau jaringan pipa), dan aplikasi mobil maupun stasioner dari

gas hidrogen (energi karier, media penyimpan energi, energi pembakaran, sel kering stationer/pembangkit listrik, sel kering gerak/portabel, sel karbonat molten, sel oksida padat, sel asam dan alkalin, sel membran pertukaran proton, sel metanol dan non-hidrogen lain, sel biofuel)

Djarot Sasongko Hami Seno

**BIK 624                                  Pengembangan Tanaman Adaptif terhadap                                  3(3-0) 2/3**  
**Perubahan Iklim**

Kuliah ini membahas mekanisme molekuler toleransi abiotik serta metoda/strategi introduksi toleransi tersebut dalam pengembangan varietas baru yang toleran terhadap cekaman abiotik spesifik (kekeringan, genangan, salinitas tinggi, atau toleransi abiotik lain) maupun keseluruhan toleransi abiotik sehingga menghasilkan tanaman baru yang adaptif terhadap perubahan iklim; baik secara persilangan (*conventional breeding*), rekayasa genetik (*molecular breeding*), maupun kombinasi keduanya/persilangan terarah (*site-directed crossing*).

Djarot Sasongko Hami Seno

**BIK 625                                  Artifisial Fotosintesis                                  3(3-0) 2/3**

Kuliah ini membahas biomimetik fotoelektrik generator, elektrolitik hydrogen, konverter bioenergetik; biomolekul penangkap foton untuk fotovoltaiik (photoelectrochemical Grätzel cell/Dye-sensitized Solar Cell (DSSC), melanin sebagai broadband sensitizers/photon-harvesting systems untuk DSSC; antena artifisial fotosintesis, kromofor, artifisial pusat reaksi fotosintesis berbasis protein (sintetik/semisintetik, film ganda, electron akseptor/donor, peptide fotoaktif), siliko fotovoltaiik (slikon wafer, film tipis, generasi baru), biomimetik fotosintesis bakteri, reaktor enzim fiksasi CO<sub>2</sub> (biomimetik enzim fotosintesis rubisco, alternatif pengurangan karbon, penangkapan CO<sub>2</sub>, enzymatic-green house gas technology)

Djarot Sasongko Hami Seno

**BIK 626                                  Bionanoteknologi Asam Nukleat                                  3(3-0) 2/3**

Kuliah ini membahas tentang swarakit nanomaterials berbasis templat asam nukleat. nanomaterials, nanostruktur, dan nanotols yang meliputi : bionanomaterial ortopedik dan jaringan, bionanomaterial obat, desain pengemasan dan sistem deliveri obat berbasis nanonukleoprotein, nanopartikel silikon untuk biofotonik, nanopartikel emas dengan linker organik; sensor biomolekul nanowires; sintesis dan karakterisasi nanopartikel bimetalik; membran nanotub; quantum dot, deteksi dan sekuensing DNA dengan nanopori, pengembangan dan pemodelan proses swa-rakit (*Self-Assembly*) nanopartikel polimer dan polimer komposit, manipulasi dan deposisi bionanomanufaktur biomolekul tunggal, deteksi molekul tunggal untuk monitoring aktivitas sel pada skala nano, nanobiosensor optik and nanoprobe.

Djarot Sasongko Hami Seno

**BIK 627**

**Bionanoteknologi Medis**

**3(3-0) 2/3**

Kuliah ini membahas tentang nanomaterials, nanostruktur, dan nanotols dalam biokimia/biologi dan medis, diantaranya terkait dengan: nanopartikel bikonjugat untuk bioteknologi dan bioanalisis; nanosensor optik; biosensor enzim nanotub karbon; interface selular menggunakan rangkaian vertical karbon nanofiber dan templat-nanofiber; rekayasa sirkuit gen; nano 3D studi fluorosensi protein; sensor DNA quantum dots; nanobiosensors : karbon nanotub dalam bioelektrokimia; imaging selular dan analisis menggunakan SERS-active nanopartikel, diagnostik medis menggunakan senyawa pengontras nanopartikel magnet, metoda dan aplikasi metalik nanoshells dalam biologi dan medis, nanoparticle pada diagnostic dan terapi medis, nanostruktur responsif swa-rakit, nanosensor untuk monitoring apoptosis dan aktivitas obat antikanker, transport intraselular vektor genom ke nucleus berbasis motility mikrotubul: mimikri subcellular pada virologi dan nanorekayasa, nanoanalisis kinetika enzim, nanoteknologi sel stem, deteksi gene dan multispektrum imaging menggunakan SERS nanoprobos dan nanostruktur, Integrated Cantilever-Based Biosensors for the Detection of Chemical and Biological Entities, desain dan aplikasi Biologis film nanopolyetilen glikol.

Prasyarat : Biomimetik analog  
Bionanoteknologi Asam Nukleat  
Biosensor

Djarot Sasongko Hami Seno

**BIK 632**

**Biochip**

**3(3-0) 2/3**

Kuliah ini membahas strategi pembuatan/pengembangan dan fabrikasi biochip. Pembahasan meliputi : introduksi; aktivasi permukaan planar (gelas : silanisasi aminopropiltri-etoksisilan, poli-propilen imine dendrimer; silicon : Si(III)-silanol; emas : SAM alkiltiolat-Au(111); polymer: PDMS) dan 3 dimensi (hidrogel, PEG, nilon, nitrosellulosa, kitosan dekstran); prinsip minimalisasi adsorpsi nonspesifik (permukaan resisten-protein); penambahan gugus fungsi (homobifungsional, heterobifungsional); serta strategi amobilisasi dengan orientasi acak (nonkovalen; kovalen : amin, karboksi, fotoaktif) dan seragam (nonkovalen : asam nikel nitriloasetat, biotin, imunoresponsif, DNA termodifikasi; kovalen : tiol, enzim, metoda Strudinger, metoda Cyclo, contoh lain).

Djarot Sasongko Hami Seno

**BIK 633**

**Biosensor**

**3(3-0) 2/3**

Kuliah ini membahas metoda, peralatan, dan mekanisme biosensing fundamental (CV/Cyclic Voltammetry, Chrono-amperometry and Chronopotentiometry, EIS/ Electrochemical Impedance Spectroscopy, FET (Field-Effect Transistor) dan komplementer (nanowires, EC-SPR/Electrochemical Surface-Plasmon Resonance, teknik berbasis gelombang/Waveguide-Based Techniques and Electrochemistry, Ellipsometry and Electrochemistry, EC-QCM-D/Electrochemical Quartz Crystal Microbalance with Dissipation monitoring, SPM/Scanning Probe Microscopy, dan biosensor magnet (Magnetic Biosensors). Selain itu juga dibahas arsitektur permukaan biosensor yang menyangkut material



permukaan dan modifikasi, transduksi sinyal, enzim, biomolekul detektor/recognition elements (antibody, fragmen antibody, aptamer), enkapsulasi enzim (PEM Polyelectrolyte Multilayer Capsules, vesikel, misel polimer, hidrogel, sol-gel), dan sensor lipid ganda.

Djarot Sasongko Hami Seno

**BIK 631** **Biokimia dan Bioteknologi Mikrob** **3(3-0) 2/3**

Mata kuliah ini membahas rekayasa metabolisme mikrob untuk menghasilkan produk yang bermanfaat untuk tujuan medis, pertanian, industri, dan lingkungan. Bahasan mencakup rekayasa dan pemanfaatan mikrob (termasuk virus) untuk pembuatan produk biofarmasi rekombinan (obat, vaksin), biopestisida, enzim, metabolit, strain baru, dan lainnya.

I Made Artika  
Maria Bintang

**PPS 601** **Kolokium** **1(1-0) 3**

Mahasiswa diwajibkan membuat proposal penelitian untuk tugas akhirnya dan dipresentasikan di hadapan dosen pembimbing serta semua mahasiswa yang sudah siap melakukan penelitian.

Panitia Kolokium

**PPS 690** **Seminar** **1(1-0) 4**

Menjelaskan hasil penelitian yang dilakukan, mendapat umpan balik dari diskusi dalam memperbaiki karya ilmiah.

Prasyarat : Kolokium

Panitia Seminar

**PPS 699** **Penelitian dan Penulisan Tesis** **6(0-18) 4**

Mahasiswa melakukan penelitian dan menulis hasil penelitian di bawah bimbingan suatu komisi pembimbing, yang maksimum terdiri atas tiga orang dosen pembimbing yang ditunjuk oleh Ketua Departemen Biokimia. Mahasiswa tersebut menyajikan dan mempertahankan makalah hasil penelitiannya di hadapan sidang komisi

Prasyarat : Seminar

Panitia Karya Ilmiah