

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN HIBAH PENGAJARAN PROYEK DUE-Like Batch III
Periode Anggaran 2004

- 1. Judul** : PEMBUATAN MINYAK ATSIRI DARI
 BEBERAPA TANAMAN INDONESIA
 YANG POTENSIAL
- 2. Penanggung jawab**
- a. Nama : Dr. Alfinda Novi Kristanti
 - b. NIP : 131 932 685
 - c. Pangkat/Golongan : Penata Tk. I/ III-D
 - d. Jabatan : Lektor
 - e. Laboratorium : Kimia Organik
 - f. Jurusan : Kimia
 - g. Bidang keahlian : Kimia Organik Bahan Alam
- 3. Personalia**
- a. Nama : Drs. Bambang Kurniadi, Apt.
 Bidang Keahlian : Kimia Bahan Alam dan Sintesis Organil
 Tugas dalam Tim : Pembuatan Modul IBA
 - b. Nama : Dr. Nanik Siti Aminah
 Bidang Keahlian : Kimia Bahan Alam
 Tugas dalam Tim : Pembuatan Bahan Ajar
 - c. Nama : Drs. Mulyadi Tanjung, MS.
 Bidang Keahlian : Kimia Bahan Alam
 Tugas dalam Tim : Pembuatan Bahan Ajar
- 4. Deskripsi Mata Kuliah.**
- a. Nama Mata Kuliah : Metode Fitokimia
 - b. Kode Mata Kuliah : KIO411
 - c. Semester : VII (ke tujuh)
- 5. Jangka Waktu Kegiatan** : 1 (satu) semester
- 6. Biaya yang diperlukan** Rp. 10.000.000 (Sepuluh Juta Rupiah)

Mengetahui,
 Dekan Fakultas MIPA

Drs. H.A. Latif Burhan, M.S.
 NIP. 131 286 709

Surabaya, 1 Desember 2004
 Penanggung Jawab,

Dr. Alfinda Novi Kristanti
 NIP. 131 932 685

Menyetujui
 Direktur Eksekutif LPIU DUE-Like
 Universitas Airlangga

Titik Srihandari, Ph.D

NIP. 131 801 627

RINGKASAN

Indonesia merupakan salah satu dari tujuh negara megadiversitas di dunia yang memiliki hutan tropis yang sangat luas dengan keanekaragaman yang sangat tinggi. Tumbuhan tropis mampu menghasilkan berbagai senyawa kimia yang mempunyai berbagai keaktifan biologis. Di antara berbagai kandungan kimia yang menarik dalam tanaman adalah kandungan minyak atsiri.

Lapangan pekerjaan yang tersedia saat ini tidak mampu menyerap semua tenaga manusia yang tersedia, sehingga diharapkan bahwa tiap orang mampu mengembangkan jiwa kewirausahaan. Oleh karena itu, pada Mata Kuliah Metode Fitokimia ini disisipkan materi yang diharapkan bisa membangkitkan jiwa kewirausahaan yang nantinya bisa dipakai sebagai salah satu alternatif usaha jika mahasiswa telah menyelesaikan studinya. Adapun topik yang dipilih adalah Pembuatan Minyak Atsiri. Minyak atsiri hanya merupakan salah satu kandungan tanaman yang bisa dimanfaatkan di samping berbagai kandungan kimia lainnya.

Kegiatan ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah Modul IBA yang dapat digunakan untuk memberikan rangsangan dan ide untuk berwirausaha bagi mahasiswa sehingga kelak jika lapangan pekerjaan sulit diperoleh, mahasiswa yang telah lulus tersebut mampu berkeaktivitas menciptakan lapangan pekerjaan minimal bagi dirinya sendiri dan akan lebih baik juga bagi orang lain. Di samping itu, kegiatan ini juga bertujuan untuk menghasilkan sebuah bahan ajar yang dapat digunakan oleh mahasiswa. Dengan adanya bahan ajar ini, diharapkan mahasiswa akan lebih mudah dalam memahami materi yang diberikan.

Dengan adanya Modul IBA ini, mahasiswa akan mendapatkan gambaran, ide dan wawasan tentang berwirausaha, tentu saja terbatas bidang Fitokimia. Sedangkan dengan adanya Bahan Ajar, mahasiswa akan lebih mudah mengikuti perkuliahan karena materi-materi kuliah dan latihan-latihan telah dibahas secara lengkap dalam Bahan Ajar ini.

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa kita panjatkan atas segala karuniaNya sehingga Laporan Hibah Pengajaran Pembuatan Modul IBA dan Bahan Ajar untuk Mata Kuliah METODE FITOKIMIA Proyek DUE-Like Batch III Universitas Airlangga ini dapat diselesaikan. Laporan ini disusun dengan mengacu pada Panduan Hibah Penelitian dan Hibah Pengajaran Program DUE-Like Batch III yang dikeluarkan oleh LPIU Proyek DUE-Like Batch III Universitas Airlangga.

Pada kesempatan ini juga Tim mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dirjen DiKTI yang telah memberikan kepercayaan kepada kami untuk dapat menghasilkan suatu Modul dan Bahan Ajar melalui Proyek DUE-Like Batch III ini
2. Direktur LPIU yang telah memberikan kesempatan pada Tim ini untuk ikut berperan aktif dalam Proyek DUE-Like Batch III ini melalui Pembuatan Modul IBA dan Bahan Ajar
3. Ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Airlangga yang telah menyediakan segala fasilitas yang kami butuhkan demi tersusunnya Modul IBA dan juga Bahan Ajar Metode Fitokimia ini.
4. Semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu per satu yang telah membantu kami hingga selesainya Laporan ini.

Modul dan Bahan Ajar akan terus disempurnakan sesuai perkembangan yang ada sehingga mahasiswa akan selalu mendapatkan materi yang *up to date*.

TIM PENGAJAR
MATA KULIAH METODE FITOKIMIA

DAFTAR ISI

RINGKASAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
BABI I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Permasalahan	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan	2
1.4. Manfaat	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Fitokima	4
2.2. Minyak Atsiri	5
BAB III METODE	7
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Pembuatan Modul IBA	8
4.2. Pembuatan Bahan Ajar	8
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	9
5.2. Saran	9
DAFTAR PUSTAKA	10
LAMPIRAN	
Lampiran 1 : GBPP	
Lampiran 2 : Kontrak Perkuliahan	
Lampiran 3 : Modul IBA	
Lampiran 4 : Bahan Ajar	

BAB I PENDAHULUAN



1.1. Latar Belakang Permasalahan

Sistem Pendidikan Nasional Indonesia merupakan salah satu bagian dari Sistem Pembangunan Nasional. Sistem ini mempunyai peran utama dalam mengelola pengembangan dan pembinaan sumber daya manusia Indonesia sebagai kekuatan sentral Pembangunan Nasional (Pannen dan Malati, 1997). Dalam upaya mewujudkan fungsi Pendidikan Nasional sebagai wahana pengembangan sumber daya manusia, maka perlu dikembangkan proses dan strategi belajar mengajar yang konstruktif bagi berkembangnya potensi kreatif peserta didik menuju berkembangnya suasana dan kebiasaan belajar mandiri dan berkelanjutan.

Indonesia merupakan salah satu dari tujuh negara megadiversitas di dunia yang memiliki hutan tropis yang sangat luas dengan keanekaragaman yang sangat tinggi. Tumbuhan tropis merupakan kelompok tumbuhan terbesar di muka bumi dan hidup di bawah kondisi lingkungan yang keras. Oleh karena itu tumbuhan tropis mampu menghasilkan berbagai senyawa kimia yang mempunyai berbagai keaktifan biologis. Di antara berbagai kandungan kimia yang menarik dalam tanaman adalah kandungan minyak atsiri.

Sejak jaman dahulu, minyak atsiri dikenal sebagai bahan wewangian, penyedap masakan dan obat-obatan. Tidak disangsikan lagi bahwa bahan-bahan pewangi ini sejak dulu sudah dijadikan barang perniagaan. Sejarah juga membuktikan bahwa bahan penyedap dan pewangi ini tidak hanya dibutuhkan di dunia timur melainkan juga di belahan dunia barat. Tidak dapat dipungkiri bahwa Indonesia sangat kaya dengan tanaman yang banyak mengandung minyak atsiri, tetapi masih banyak di antaranya yang belum dimanfaatkan secara maksimal. Dibutuhkan perhatian dan upaya kita untuk bisa memanfaatkan sumber daya alam tersebut dengan sebaik-baiknya.

Di lain pihak, lapangan pekerjaan yang tersedia saat ini tidak mampu menyerap semua tenaga manusia yang tersedia, sehingga diharapkan bahwa tiap orang mampu mengembangkan jiwa kewirausahaan. Oleh karena itu, pada Mata Kuliah Metode Fitokimia ini disisipkan materi yang diharapkan bisa

membangkitkan jiwa kewirausahaan yang nantinya bisa dipakai sebagai salah satu alternatif usaha jika mahasiswa telah menyelesaikan studinya. Adapun topik yang dipilih adalah Pembuatan Minyak Atsiri. Minyak atsiri hanya merupakan salah satu kandungan tanaman yang bisa dimanfaatkan di samping berbagai kandungan kimia lainnya. Di samping itu proses isolasinya tidak terlalu rumit, dengan demikian diharapkan biaya produksinya tidaklah tinggi.

1.2. Rumusan Masalah

Dari uraian di atas dapat dirumuskan masalah sbb :

Perlunya ditanamkan jiwa kewirausahaan pada mahasiswa melalui beberapa mata kuliah dan topik yang memungkinkan agar jika mahasiswa telah menyelesaikan studinya nanti, mereka memiliki alternatif usaha apabila dunia pekerjaan tidak dapat menampung mereka. Pada Mata Kuliah Metode Fitokimia ini, dipilih Topik Pembuatan/Produksi Minyak Atsiri.

1.3. Tujuan

Kegiatan ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah Modul IBA yang dapat digunakan untuk memberikan rangsangan dan ide untuk berwirausaha bagi mahasiswa sehingga kelak jika lapangan pekerjaan sulit diperoleh, mahasiswa yang telah lulus tersebut mampu berkeaktivitas menciptakan lapangan pekerjaan minimal bagi dirinya sendiri dan akan lebih baik juga bagi orang lain. Materinya tentu saja disesuaikan dengan materi-materi pada Kuliah Metode Fitokimia ini.

Di samping itu, kegiatan ini juga bertujuan untuk menghasilkan sebuah bahan ajar yang dapat digunakan oleh mahasiswa yang mengambil Mata Kuliah Metode Fitokimia. Dengan adanya bahan ajar ini, diharapkan mahasiswa akan lebih mudah dalam memahami materi yang diberikan. Dengan adanya bahan ajar ini waktu tatap muka bisa lebih banyak digunakan untuk diskusi. Kuliah Metode Fitokimia yang diberikan pada Semester VII sudah seharusnya lebih banyak diisi dengan diskusi dengan materi yang diperoleh dari jurnal-jurnal internasional terbaru untuk lebih meluaskan wawasan mahasiswa.

1.4. Manfaat

Dengan adanya Modul IBA ini, mahasiswa akan mendapatkan gambaran, ide dan wawasan tentang berwirausaha, tentu saja terbatas bidang Fitokimia. Dengan demikian mahasiswa yang telah lulus tersebut diharapkan akan mampu menerapkan pengetahuan yang sudah diperolehnya tersebut bagi dirinya sendiri atau bagi orang lain yang memerlukan.

Sedangkan dengan adanya Bahan Ajar, mahasiswa akan lebih mudah mengikuti perkuliahan karena materi-materi kuliah dan latihan-latihan telah dibahas secara lengkap dalam Bahan Ajar ini. Dengan demikian mahasiswa akan memiliki bekal yang cukup sehingga akan bisa aktif dalam diskusi yang diadakan. Manfaat lebih jauh tentu saja akan dapat dicapainya nilai ujian yang memuaskan.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan Tanaman

2.1. Fitokimia

Pada tahun-tahun terakhir ini fitokimia atau kimia tumbuhan telah berkembang menjadi satu disiplin ilmu tersendiri, berada di antara kimia organik bahan alam dan biokimia tumbuhan serta berkaitan erat dengan keduanya (Harborne, 1987). Bidang kajiannya adalah aneka ragam senyawa organik yang dibentuk dan ditimbun oleh tumbuhan, mulai dari struktur kimianya, biosintesisnya, penyebarannya dalam dunia tumbuhan hingga aktivitas biologisnya.

Pada semua pekerjaan tersebut diperlukan metode ekstraksi, pemisahan, pemurnian dan identifikasi kandungan kimia yang terdapat dalam tumbuhan yang sifatnya berbeda-beda dan jumlahnya sangat banyak tersebut. Jadi kemajuan dalam bidang Fitokimia berkaitan langsung dengan keberhasilan memanfaatkan teknik yang sudah dikenal (mulai dari ekstraksi hingga identifikasi) dan meneruskan perkembangan teknik baru untuk memecahkan masalah yang timbul. Salah satu tantangan fitokimia adalah melaksanakan semua pekerjaan di atas dengan menggunakan bahan yang makin lama makin sedikit.

Keaneka-an dan jumlah struktur molekul yang dihasilkan oleh tumbuhan sangat banyak, demikian juga dengan laju kemajuan pengetahuan kita tentang berbagai teknik yang dapat digunakan untuk mempelajari berbagai senyawa organik tersebut. Pada dasarnya kandungan kimia tumbuhan dapat digolongkan menurut beberapa cara, misalnya didasarkan pada proses biosintesisnya, kelarutannya atau pada adanya gugus fungsi tertentu pada senyawa.

Walaupun istilah "tumbuhan" yang digunakan di sini untuk menunjukkan dunia tumbuhan secara keseluruhan, tetapi ada penekanan yang lebih besar pada tumbuhan tinggi; meski demikian semua metode yang digunakan dapat juga diterapkan pada tumbuhan rendah.

Adapun deskripsi Mata Kuliah Metode Fitokimia yang diberikan pada mahasiswa Jurusan Kimia FMIPA UNAIR semester VII ini adalah : Berbagai metode mulai penyiapan sampel hingga uji bioaktivitas senyawa dan tiap

metode dibahas untuk beberapa golongan besar senyawa metabolit sekunder seperti terpenoid, steroid, flavonoid, alkaloid dan antrakuinon.

2.2. Minyak Atsiri

Pada dasarnya kandungan minyak atsiri dalam tanaman yang merupakan penyebab wangi, harum atau bau yang khas pada banyak tumbuhan. Secara ekonomi, minyak atsiri penting sebagai dasar wewangian alam dan juga untuk rempah-rempah serta sebagai senyawa penambah cita rasa dalam makanan. Beberapa suku tumbuhan yang kaya akan minyak atsiri adalah Compositae, Labiatae, Myrtaceae, Pinaceae, Rosaceae, Rutaceae dan Umbelliferae (Harborne, 1987).

Bagian utama minyak atsiri adalah senyawa golongan terpenoid. Golongan senyawa lainnya, misalnya fenil propanoid mungkin terdapat bersama-sama dengan terpena di dalam minyak atsiri. Secara kimia, terpena minyak atsiri dapat dipilah menjadi dua golongan, yaitu monoterpena dan seskuiterpena yang berbeda titik didihnya, monoterpena 140-180°C sedangkan seskuiterpena lebih dari 200°C.

Untuk mengisolasi dari jaringan tumbuhan, mono- dan seskuiterpena dipisahkan dengan cara ekstraksi menggunakan eter, eter minyak bumi atau aseton. Cara klasik untuk mengisolasi minyak atsiri adalah memisahkannya dari jaringan tumbuhan segar dengan penyulingan uap. Dengan cara yang terakhir ini ada kemungkinan terbentuknya senyawa-senyawa yang sebenarnya tidak terdapat dalam minyak atsiri disebabkan adanya proses penataan ulang karena suhu tinggi.

Tidak diragukan lagi bahwa GC-MS merupakan cara terpenting untuk mengidentifikasi minyak atsiri. Fraksinasi pendahuluan ekstrak eter kasar atau ekstrak eter minyak bumi kasar dengan kromatografi kolom – silika gel cukup menguntungkan untuk mencegah pencemaran kolom GC-MS oleh zat-zat yang bertitik didih tinggi. Berbagai jenis fasa diam untuk kolom telah digunakan untuk mengkromatografi minyak atsiri. Fasa diam non polar yang paling populer adalah apiezon L dan silikon SE 30. Fasa diam polar yang paling banyak digunakan adalah poliester dietilen glikol adipat dan Carbowax 400. Harus diperhatikan agar bahan penyangga bebas dari adanya besi, basa atau asam karena terpena peka terhadap pencemar tersebut.

Pada GC-MS, pemisahan minyak atsiri memerlukan pemrograman suhu agar dapat memisahkan monoterpena, sekuiterpene dan turunan teroksigenasi lainnya dengan baik. Pada kolom non polar, hidrokarbon terelusi menurut titik didihnya, tetapi pada kolom jenis lain tidak selalu dapat diperkirakan waktu retensinya. Hal ini memberi gambaran bahwa perlu menggunakan lebih dari satu kolom untuk memisahkan dan mengidentifikasi terpene. Pada analisis yang terinci sudah menjadi kebiasaan untuk menggunakan beberapa kolom dengan perbedaan kepolaran tertentu untuk mengidentifikasi komponen minyak atsiri suatu bahan tumbuhan (Harborn, 1987).



BAB III

METODE

Pelaksanaan kegiatan saat ini adalah Penulisan Modul "PEMBUATAN MINYAK ATSIRI DARI BERBAGAI TANAMAN INDONESIA YANG POTENSIAL" dan Penulisan Bahan Ajar "METODE FITOKIMIA". Sedangkan aplikasinya nanti akan dilaksanakan pada saat kuliah di kelas dan ditunjang dengan kegiatan praktikum di laboratorium dengan jadwal yang tertentu (lihat GBPP).

Modul yang telah dibuat dapat disampaikan pada saat kuliah, sedangkan cara membuat minyak atsiri pada skala laboratorium akan dipelajari saat praktikum. Sedangkan Bahan Ajar dapat dimanfaatkan mahasiswa untuk membantu memudahkan memahami materi perkuliahan dan juga praktikum.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pembuatan Modul

Telah diselesaikan Modul PEMBUATAN MINYAK ATSIRI DARI BEBERAPA TANAMAN INDONESIA YANG POTENSIAL (Lampiran 3)

4.2. Pembuatan Bahan Ajar

Telah diselesaikan Bahan Ajar untuk Mata Kuliah METODE FITOKIMIA (Lampiran 4)

4.3. Penggunaan Modul dan Bahan Ajar

Materi Modul akan disampaikan pada saat kuliah dengan jadwal yang dapat dilihat pada GBPP, dimulai tahun depan. Sedangkan Bahan Ajar juga dapat mulai digunakan mahasiswa pada semester gasal tahun depan.

BAB V

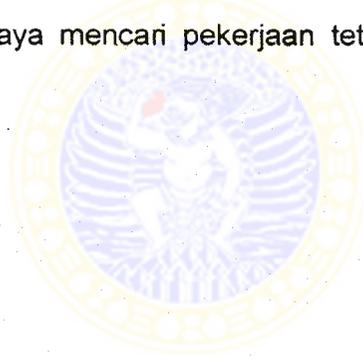
KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. KESIMPULAN

Dari kegiatan ini telah dihasilkan sebuah Modul dengan judul **PEMBUATAN MINYAK ATSIRI DARI BEBERAPA TANAMAN INDONESIA YANG POTENSIAL** dan sebuah Bahan Ajar **METODE FITOKIMIA**

5.2. SARAN

Kegiatan serupa tetap dilaksanakan agar semua mata kuliah yang memungkinkan untuk disisipi materi kewirausahaan dapat menghasilkan modul untuk membantu membuka wawasan mahasiswa sehingga jika mereka lulus tidak hanya berupaya mencari pekerjaan tetapi mampu menciptakan lapangan pekerjaan



DAFTAR PUSTAKA

Pannen, P.; Malati, I., 1997, **Pendidikan Sebagai Sistem**, Program Applied Approach Bagian 1, Pusat Antar Universitas, Dirjen Dikti, Depdiknas

Harborne, J.B., 1987, **Metode Fitokima, Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan**, Penerbit ITB, Bandung

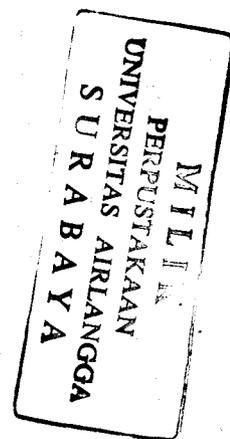


LAMPIRAN 1

GARIS-GARIS BESAR PROGRAM PERKULIAHAN

MATA KULIAH	: METODE FITOKIMIA
KODE MATA KULIAH	: KIO411
BEBAN STUDI (SKS)	: 2 (1/1)
SEMESTER	: VII
DESKRIPSI MATA KULIAH	: Metode-metode penyiapan sampel tanaman, cara skrining, cara isolasi dan identifikasi senyawa-senyawa bahan alam yang tergolong senyawa metabolit sekunder, yaitu terpenoid, steroid, flavonoid, alkaloid dan antarkuinon.
TUJUAN INSTRUKSIONAL UMUM	: Di akhir kuliah diharapkan mahasiswa akan mampu untuk menguraikan distribusi senyawa metabolit sekunder dalam dunia tumbuhan dan mendisain proses isolasi dan identifikasi senyawa-senyawa tersebut, baik dalam teori maupun praktikum.
PRASYARAT	: Penentuan Struktur Molekul Organik (KIO 303)

BAB	TUJUAN ISTRUKSIONAL KHUSUS	POKOK BAHASAN	SUB-POKOK BAHASAN	METODE	MEDIA	WAKTU	BACAAN
1	2	3	4	5	6	7	8
I	Mahasiswa mampu menjelaskan bahan tanaman yang digunakan dan kemotaksonomi	Bahan Tanaman	<ul style="list-style-type: none"> • Dasar-dasar Klasifikasi Tumbuhan • Dasar-dasar Kemotaksonomi • Determinasi/Identifikasi Tumbuhan • Penyiapan Sampel Tumbuhan • Fitokimia dan Ilmu-Ilmu Tumbuhan Dasar 	Ceramah	OHP, OHT	2x50 menit	2, 3, 5
II	Mahasiswa mampu menerangkan cara-cara skrining senyawa metabolit sekunder	Skrining Fitokimia	<ul style="list-style-type: none"> • Skrining Terpenoid/Steroid • Skrining Alkaloid • Skrining Flavonoid • Skrining Antrakuinon 	Ceramah, Diskusi	OHP, OHT	2x50 menit	2, 4
III	Mahasiswa mampu membandingkan proses ekstraksi, pemisahan dan pemurnian pada berbagai golongan senyawa metabolit sekunder	Ekstraksi, Pemisahan dan Pemurnian	<ul style="list-style-type: none"> • Isolasi Terpenoid/Steroid • Isolasi Alkaloid • Isolasi Flavonoid • Isolasi Antrakuinon 	Ceramah, Diskusi	OHP, OHT	3x50 menit	1, 2, 4,6
	* Mahasiswa mampu merancang proses isolasi minyak atsiri dari beberapa macam tanaman yang potensial	Ekstraksi, Pemisahan dan Pemurnian	<ul style="list-style-type: none"> • Isolasi Minyak Atsiri dari berbagai tumbuhan yang potensial 	Ceramah, Diskusi	OHP, OHT, Modul	2x50 menit	1, 2, 4,6



IV	Mahasiswa mampu membandingkan proses identifikasi pada berbagai golongan senyawa metabolit sekunder	Identifikasi Senyawa-senyawa Hasil Isolasi berdasarkan Data-data Fisikokimia dan Spektroskopi	<ul style="list-style-type: none"> • Identifikasi Terpenoid/Steroid • Identifikasi Alkaloid • Identifikasi Flavonoid • Identifikasi Antrakuinon 	Ceramah, Diskusi	OHP, OHT	3x50 menit	1, 2, 4,6
V	Mahasiswa mampu menunjukkan hubungan antara struktur senyawa hasil isolasi dengan uji bioaktivitas yang akan diterapkan	Uji Bicaktivitas Senyawa Hasil Isolasi	<ul style="list-style-type: none"> • Uji Toksisitas • Anti mikroba • Anti insektisida • Anti Radikal Bebas 	Ceramah	OHP, OHT	2x50 menit	6

PUSTAKA :

1. Chavanne, M., Jullien, A., 1991, *Chimie Organique Experimentale*, 2^e edition, Modulo Editeur, Quebec, Canada
2. Harborne, J.B., 1982, *Phytochemical Methods*, 2nd Ed., Chapman and Hall, London
3. Harborne, J.B., 1993, *The Flavonoids, Advances in Research Since 1986*, 1st Ed. Chapman and Hall, London
4. Ikan, R., 1969, *Natural Product: A Laboratory Guide*, Academic Press, London
5. Santa, J.I.G.P., 1990, Taksonomi Tumbuhan. Farmakognosi Dasar, *Diktat*, Fakultas Farmasi Universitas Airlangga Surabaya
6. Jurnal-jurnal internasional : *Phytochemistry, Journal of Natural Product, Plania Medica*

LAMPIRAN 2

SILABI MATA KULIAH
METODE FITOKIMIA (KIO 411)

JUMLAH SKS :

2 (1/1)

TUJUAN INSTRUKSIONAL UMUM :

Di akhir kuliah diharapkan mahasiswa akan mampu untuk menguraikan distribusi senyawa metabolit sekunder dalam dunia tumbuhan dan mendisain proses isolasi dan identifikasi senyawa-senyawa tersebut, baik dalam teori maupun praktikum.

DESKRIPSI :

Metode-metode penyiapan sampel tanaman, cara skrining, cara isolasi dan identifikasi senyawa-senyawa bahan alam yang tergolong senyawa metabolit sekunder, yaitu terpenoid, steroid, flavonoid, alkaloid dan antarkuinon.

MATA KULIAH PRASYARAT :

Penentuan Struktur Molekul Organik (KIO 303)

PUSTAKA :

1. Chavanne, M., Jullien, A., 1991, *Chimie Organique Experimentale*, 2² edition, Modulo Editeur, Quebec, Canada.
2. Harborne, J.B., 1982, *Phytochemical Methods*, 2nd Ed., Chapman and Hall, London
3. Harborne, J.B., 1993, *The Flavonoids, Advances in Research Since 1986*, 1 st Ed. Chapman and Hall, London
4. Ikan, R., 1969, *Natural Product: A Laboratory Guide*, Academic Press, London
5. Santa, J.I.G.P., 1990, Taksonomi Tumbuhan. Farmakognosi Dasar, *Diktat*, Fakultas Farmasi Universitas Airlangga Surabaya
6. Jurnal-jurnal internasional : *Phytochemistry, Journal of Natural Product, Planta Medica*

LAMPIRAN 3

MODUL IBA
**PEMBUATAN MINYAK ATSIRI DARI BEBERAPA TANAMAN INDONESIA
YANG POTENSIAL**

