



Majelis Guru Besar
Institut Teknologi Bandung



Majelis Guru Besar
Institut Teknologi Bandung

Pidato Ilmiah Guru Besar
Institut Teknologi Bandung

Profesor Komar Ruslan Wirasutisna

**PERAN ILMU FITOKIMIA
DALAM PENGEMBANGAN OBAT BAHAN ALAM
INDONESIA MELALUI PENDIDIKAN, PENELITIAN DAN
PENGABDIAN MASYARAKAT**

22 Februari 2013
Balai Pertemuan Ilmiah ITB

Hak cipta ada pada penulis

**Pidato Ilmiah Guru Besar
Institut Teknologi Bandung**
22 Februari 2013

Profesor Komar Ruslan Wirasutisna

**PERAN ILMU FITOKIMIA
DALAM PENGEMBANGAN OBAT BAHAN ALAM
INDONESIA MELALUI PENDIDIKAN, PENELITIAN
DAN PENGABDIAN MASYARAKAT**



Majelis Guru Besar
Institut Teknologi Bandung

Hak cipta ada pada penulis

Judul: PERAN ILMU FITOKIMIA DALAM PENGEMBANGAN OBAT BAHAN ALAM INDONESIA MELALUI PENDIDIKAN, PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT.

Disampaikan pada sidang terbuka Majelis Guru Besar ITB, tanggal 22 Februari 2013.

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun, baik secara elektronik maupun mekanik, termasuk memfotokopi, merekam atau dengan menggunakan sistem penyimpanan lainnya, tanpa izin tertulis dari Penulis.

UNDANG-UNDANG NOMOR 19 TAHUN 2002 TENTANG HAK CIPTA

1. Barang siapa dengan sengaja dan tanpa hak mengumumkan atau memperbanyak suatu ciptaan atau memberi izin untuk itu, dipidana dengan pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp 5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).
2. Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak Terkait sebagaimana dimaksud pada ayat (1), dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

Hak Cipta ada pada penulis

Data katalog dalam terbitan

Komar Ruslan Wirasutisna

PERAN ILMU FITOKIMIA DALAM PENGEMBANGAN OBAT BAHAN ALAM INDONESIA MELALUI PENDIDIKAN, PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT

Disunting oleh Komar Ruslan Wirasutisna

Bandung: Majelis Guru Besar ITB, 2013

vi+46 h., 17,5 x 25 cm

ISBN 978-602-8468-60-2

1. Biologi Farmasi 1. Komar Ruslan Wirasutisna

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang Maha Pengasih dan Penyayang atas rahmat dan karuniaNya sehingga naskah pidato ilmiah ini dapat diselesaikan. Suatu kehormatan yang besar bagi penulis atas kesempatan yang diberikan untuk menyampaikan pidato ilmiah di dalam sidang Majelis Guru Besar Institut Teknologi Bandung yang terhormat ini sebagai pertanggungjawaban akademik penulis yang mendapatkan amanah sebagai Guru Besar.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan pidato ilmiah dengan judul “Peran Ilmu Fitokimia Dalam Pengembangan Obat Bahan Alam Indonesia Melalui Pendidikan, Penelitian dan Pengabdian Masyarakat”. Obat bahan alam hingga saat ini masih memiliki peranan yang besar dalam pengobatan dan pemeliharaan kesehatan masyarakat. Penggunaan obat bahan alam telah berlangsung sejak lama dan memiliki sejarah panjang dalam peradaban manusia. Obat bahan alam menjadi bahan pengobatan utama hingga obat sintesis ditemukan pada awal abad ke-20 yang ditandai dengan penemuan cara sintesis asam salisilat. Obat-obatan hasil isolasi bahan alam ataupun turunannya menjadi obat yang diandalkan dalam pengobatan penyakit tertentu, bahkan penggunaannya telah direkomendasikan oleh organisasi kesehatan dunia (*World Health Organization*). Perkembangan obat bahan alam tidak dapat dilepaskan dari peranan ilmu fitokimia. Meskipun obat bahan alam mencakup obat yang

berasal dari tumbuhan, hewan, ataupun mineral, hingga saat ini sebagian besar obat bahan alam berasal dari tumbuhan. Kemajuan teknologi, terutama dalam bidang analisis instrumental, telah meningkatkan kualitas dan kuantitas luaran penelitian fitokimia.

Pada naskah ini dideskripsikan bahwa pengembangan obat bahan alam merupakan pekerjaan yang sangat besar, tidak mungkin dilakukan oleh segelintir atau sekelompok orang atau keilmuan, tetapi harus dikerjakan lintas bidang ilmu dan lintas kepakaran.

Besar harapan penulis naskah ini dapat memberikan suatu wawasan baru khususnya mengenai strategi pengembangan obat bahan alam melalui pendidikan, penelitian dan pengabdian masyarakat.

Hormat saya,

Komar Ruslan Wirasutisna

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
• PENDAHULUAN	1
• Obat Bahan Alam Indonesia	2
• Perkembangan Obat Bahan Alam Indonesia	3
• Biodiversitas Indonesia sebagai Modal Pengembangan Obat Bahan Alam Indonesia	4
• ILMU FITOKIMIA	4
• Ilmu Fitokimia dan Keterkaitan dengan Keilmuan yang lain	4
• Perkembangan Fitokimia di Indonesia	7
• <i>State of the Art</i> Penelitian Obat Bahan Alam	8
• Arah Penelitian Obat Bahan Alam	12
• PERAN FITOKIMIA DALAM PENGEMBANGAN OBAT BAHAN ALAM INDONESIA	13
• MODEL PENELITIAN TERAPAN DENGAN TETAP AJEG PADA KEILMUAN	17
• USULAN PENELITIAN OBAT ASAL TUMBUHAN TERPADU FITOKIMIA DAN AKTIVITAS	18
• Perspektif ke depan	21
PENUTUP	23
DAFTAR PUSTAKA	24

UCAPAN TERIMA KASIH	27
BIODATA	33

PERAN ILMU FITOKIMIA DALAM PENGEMBANGAN OBAT BAHAN ALAM INDONESIA MELALUI PENDIDIKAN, PENELITIAN DAN PENGABDIAN MASYARAKAT

PENDAHULUAN

Penggunaan obat bahan alam telah berlangsung sejak lama dan memiliki sejarah panjang dalam peradaban manusia. Obat bahan alam menjadi bahan pengobatan yang utama hingga obat sintesis ditemukan pada awal abad ke-20 ditandai dengan penemuan cara sintesis asam salisilat. Hingga kini obat bahan alam masih memiliki peranan yang besar dalam pengobatan serta dalam memelihara kesehatan masyarakat.

Beberapa isolat dari bahan alam tetap menjadi andalan dalam dunia pengobatan modern. Enam dari 20 obat yang paling sering diresepkan pada tahun 1996 merupakan obat isolat bahan alam (Phillipson, 2001). Obat-obatan hasil isolasi bahan alam ataupun turunannya seperti artemisinin, etoposid, vinkristin, vinblastin, dan taksol menjadi obat isolat bahan alam yang diandalkan dalam pengobatan penyakit tertentu seperti malaria dan kanker.

Obat bahan alam di Indonesia mempunyai peran penting dalam bidang kesehatan sehingga mendapatkan tempat dalam undang-undang kesehatan Republik Indonesia. Undang-undang No. 36 tahun 2009 mengatur penggunaan obat tradisional pada sarana pelayanan kesehatan masyarakat. Disamping itu, obat bahan alam Indonesia juga mempunyai

nilai ekonomis dan menjadi komoditas perdagangan.

Perkembangan obat bahan alam tidak dapat dilepaskan dari peranan ilmu fitokimia. Meskipun obat bahan alam mencakup obat yang berasal dari tumbuhan, hewan, ataupun mineral, hingga saat ini sebagian besar obat bahan alam berasal dari tumbuhan.

Fitokimia, merupakan suatu ilmu yang mengkaji senyawa kimia tanaman, berperan penting dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi tentang isolasi, karakterisasi dan identifikasi isolat dari tanaman. Kemajuan teknologi, terutama dalam bidang analisis instrumental, telah meningkatkan kualitas dan kuantitas luaran penelitian fitokimia.

Obat Bahan Alam Indonesia

Obat bahan alam Indonesia adalah semua obat yang dibuat dari bahan alam Indonesia dan dalam proses pembuatannya belum sampai pada isolat murni maupun hasil pengembangan dari isolat tersebut. BPOM melalui keputusan kepala Badan POM RI No. HK. 00.05.4.2411 tertanggal 17 Mei 2004, membagi obat bahan alam Indonesia ke dalam tiga kategori yaitu: jamu, obat herbal terstandar, serta fitofarmaka. Ketiga obat bahan alam tersebut berbeda dari segi cara pembuatan, jenis klaim penggunaan dan tingkat pembuktian khasiat. Jamu berdasarkan pada klaim data empiris, obat herbal terstandar berdasarkan uji preklinis (pengujian pada hewan), sedangkan fitofarmaka berdasarkan pada klaim uji klinis

terhadap manusia, tentu setelah ada pembuktian dari hasil uji preklinis.

Perkembangan Obat Bahan Alam Indonesia

Perkembangan obat bahan alam Indonesia sangat erat kaitannya dengan perkembangan jamu. Istilah “jamu” sekarang telah disadur secara resmi ke dalam bahasa Indonesia untuk menunjukkan obat tradisional, tidak sebatas pada obat tradisional yang berasal dari Jawa (Riswan & Roemantyo, 2002). Asal muasal jamu dan perkembangannya tidak diketahui secara pasti. Namun demikian, pengobatan tradisional dengan menggunakan tanaman obat telah terekam pada relief Candi Borobudur yang dibangun pada abad ke-8 Masehi. Selain itu, sejarah penggunaan jamu dimuat pada beberapa dokumen antara lain: *serat primbon jampi*, *serat racikan boreh wulang dalem*, *kalimusada purate bolang*, *usada sari*, *usada jampi-jampi jawi* (Riswan & Roemantyo, 2002). *Serat Centhini* yang cukup fenomenal juga memuat bab mengenai jamu atau ramuan tertentu.

Dokumen-dokumen tersebut menunjukkan kedudukan jamu sebagai suatu entitas yang tidak dapat dipisahkan dari masyarakat nusantara (Indonesia). Hal ini tidak dapat dipungkiri karena jamu tidak hanya berperan untuk pengobatan saja, namun juga berperan dalam perawatan kesehatan, kecantikan, tonikum dan minuman, serta ketahanan tubuh (Riswan & Roemantyo, 2002).

Biodiversitas Indonesia sebagai Modal Pengembangan Obat Bahan Alam Indonesia

Indonesia menempati posisi kedua (setelah Brazil) jika ditilik dari segi keanekaragaman hayati (biodiversitas yang dimiliki). Sekitar 25.000 – 30.000 spesies tanaman berbunga tumbuh di Indonesia. Ditinjau dari segi manfaat dalam pengobatan, sekitar 80% dari tanaman obat di dunia tumbuh di bumi Indonesia. PT EISAI Indonesia (1995) mencatat terdapat sekitar 2500 spesies tanaman yang berpotensi sebagai tanaman obat, dalam *Medicinal Herbs Index*. Dari jumlah tersebut, 283 jenis tanaman telah terdaftar di BPOM dan digunakan sebagai bahan baku obat bahan alam Indonesia (Elfahmi, 2006).

Jumlah tanaman potensial yang masih belum tergarap menjadi tantangan bagi para peneliti dari bidang fitokimia ataupun ilmu yang berkaitan, pemerintah, serta industri untuk mengolah sumber daya tersebut.

ILMU FITOKIMIA

Ilmu Fitokimia dan Keterkaitan dengan Keilmuan yang Lain

Pembahasan obat bahan alam tidak dapat dilepaskan dari keberadaan ilmu fitokimia. Dari segi istilah, objek kajian fitokimia adalah senyawa-senyawa yang terkandung di dalam tanaman. Pada dasarnya obat bahan alam tidak hanya bersumber dari tanaman saja, namun juga dapat

bersumber dari mikroorganisme seperti bakteri dan jamur, bahan bahari seperti alga, karang lunak, dan rumput laut. Fitokimia menjadi jembatan antara kimia dengan botani (Burrel, 1937). Tiga permasalahan utama yang menjadi kajian dalam fitokimia adalah deteksi kualitatif senyawa yang terkandung dalam tanaman, isolasi, serta pengujian secara kuantitatif senyawa kimia yang diperoleh dari tumbuhan (Burrel, 1937). Penemuan senyawa antimalaria kinin yang diisolasi dari tanaman kina (*Chincona spp*) menjadi tonggak awal isolasi obat dari bahan alam (Phillipson, 2001).

Beberapa isolat bahan alam yang masih digunakan hingga kini antara lain: kinin, digoksin, atropin, hiosin, reserpin, vinblastin-vinkristin. Beberapa obat isolat murni ataupun turunan dari bahan alam masih menduduki posisi yang tidak tergantikan dalam pengobatan modern terutama dalam pengobatan kemoterapi antikanker ataupun antiparasit (antimalaria), antara lain: kinin dan artemisinin sebagai obat antimalaria; taksol, etoposida, vinkristin, vinblastin sebagai antikanker. Isolat tanaman dapat digunakan secara utuh sebagai obat serta juga dapat digunakan sebagai bahan baku obat semisintetik. Sebagai contoh: diosgenin yang diperoleh dari tanaman *Dioscorea* digunakan sebagai bahan baku untuk pembuatan hormon progesteron, senyawa podophylotoxin yang diisolasi dari tanaman *Phodophyllum hexandrum* digunakan dalam pembuatan senyawa antikanker semisintesis etoposida dan teniposida. Katotektin yang diperoleh dari *Camptotheca acuminata* Dec. digunakan sebagai prazat dalam produksi obat topotekan yang digunakan dalam terapi kanker.

Perbaikan profil farmakokinetik ataupun biofarmasi dari isolat bahan alam juga turut dilakukan sehingga mampu meningkatkan efikasi dari isolat tersebut seperti artemeter, dihidroartemisinin, serta artesunat yang disintesis dari artemisinin (sulit larut air).

Secara keilmuan, fitokimia disokong oleh ilmu kimia organik, kimia analitik, botani, serta biokimia. Ilmu kimia organik tampak sangat mendominasi karena senyawa-senyawa obat bahan alam umumnya merupakan senyawa-senyawa organik. Di sisi lain, kimia analitik berperan sangat besar dalam perkembangan fitokimia. Biokimia memberikan dasar bagi penelitian fitokimia pada jalur-jalur biosintesis dan memungkinkan rekayasa terkait senyawa yang dihasilkan. Kajian fitokimia lebih menekankan pada senyawa-senyawa metabolit sekunder. Hal ini untuk membedakan dengan kajian biokimia yang terfokus pada senyawa metabolit primer. Dibandingkan dengan senyawa metabolit primer, senyawa metabolit sekunder bukan merupakan senyawa yang terlibat secara langsung dalam aktivitas sel tanaman. Namun demikian perkembangan ilmu fisiologi tanaman saat ini membuat batasan ini menjadi tidak jelas. Beberapa senyawa yang diyakini sebagai metabolit sekunder ternyata memiliki peranan yang besar dalam aktivitas sel ataupun jaringan tanaman.

Botani juga menjadi ilmu yang menyokong fitokimia karena objek kajian dari fitokimia adalah tanaman. Selain itu, biosistemika yang terdapat dalam ilmu botani juga membantu para peneliti fitokimia dalam

menelusuri suatu senyawa tanaman yang masih berkaitan secara taksonomi.

Selain dengan keilmuan-keilmuan di atas, fitokimia juga memiliki keterikatan dengan farmakologi. Beberapa senyawa obat diisolasi dengan dasar aktivitas farmakologi yang terlebih dahulu diketahui dari ekstrak ataupun material simplisia.

Perkembangan Fitokimia di Indonesia

Penelitian fitokimia pertama kali di Indonesia dilakukan oleh Gheshoff dan Borsma pada tahun 1888 di Buitenzorg (Bogor). Namun demikian, penelitian yang dilakukan pada masa itu masih sangat sederhana. Penelitian fitokimia yang lebih sistematis dilakukan oleh Bisset pada tahun 1957 terhadap tumbuhan yang ada di Maluku selatan.

Perkembangan fitokimia di Indonesia cenderung lambat dibandingkan dengan negara lain seperti Cina, Jepang, Korea, atau bahkan dengan India sekalipun. Hal ini tampak dari penelitian aktivitas isolat dari bahan-bahan alam Indonesia yang relatif sedikit dibandingkan dengan yang dilakukan di negara-negara tersebut. Penelitian isolasi dan penentuan aktivitas isolat di Indonesia masih terbatas. Hal ini tidak terlepas dari keterbatasan fasilitas yang dimiliki. Namun demikian, dengan tersedianya fasilitas instrumentasi seperti spektroskopi resonansi magnetik inti (NMR), spektroskopi massa (MS) keterbatasan fasilitas menjadi tidak berarti lagi. Di samping itu, penelitian fitokimia juga perlu

ditunjang dengan fasilitas pengujian isolat yang lebih memadai.

Kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan dewasa ini akan sangat membantu pengembangan penelitian fitokimia. Perkembangan analisis instrumentasi, terutama setelah keberadaan NMR dan spektroskopi masa sangat berdampak besar bagi penelitian fitokimia. Keberadaan instrumen tersebut mampu meningkatkan proses pencarian isolat-isolat baru. *High throughput screening method*, suatu metode cepat penapisan senyawa aktif secara *in vitro* dapat mengarahkan proses isolasi senyawa aktif dengan panduan aktivitas biologi. Kemajuan ilmu komputasi dalam bidang farmasi untuk melakukan pemodelan molekular dapat membantu memprediksi aktivitas biologi secara *in silico* dari isolat yang diperoleh. Di pihak lain, bioteknologi tumbuhan sebagai suatu kajian rekayasa memungkinkan produksi isolat senyawa aktif dalam jumlah yang lebih memadai.

Penulis berharap adanya sinergi dari bidang-bidang tersebut sehingga dapat meningkatkan luaran dari penelitian fitokimia di Indonesia dengan tujuan untuk memajukan obat bahan alam Indonesia.

***State of the Art* Penelitian Obat Bahan Alam**

Penelitian pada ranah fitokimia di farmasi tentu saja bertujuan untuk mendapatkan suatu entitas kimia yang memiliki aktivitas biologi. Penelitian yang dilakukan pada kelompok keahlian Biologi Farmasi bersama kelompok keahlian Farmakologi dan Farmasi Klinik Sekolah

Farmasi ITB telah menguji beberapa aktivitas biologi ekstrak ataupun fraksi tumbuhan. Penelitian tersebut dilakukan dengan menggunakan hewan percobaan. Aktivitas biologi yang telah diujikan antara lain antihipertensi, antihiperlipidemia, imunostimulan, antihiperqlikemia, serta antimikroba. Penelitian-penelitian di luar negeri dewasa ini tidak hanya memfokuskan pada obat bahan alam berupa ekstrak ataupun fraksi, namun telah banyak yang mencoba untuk mengisolasi senyawa berkhasiat dari suatu tanaman. Akhir-akhir ini KK- Biologi Farmasi juga berupaya untuk dapat mengisolasi senyawa berkhasiat tersebut. Salah satu penelitian yang dilakukan oleh mahasiswa S3 KK Biologi Farmasi bekerja sama dengan KK-Farmakologi-Farmasi klinik telah mengkaji aktivitas imunostimulan dari benalu (*Dendrophthoe petandra*) dan menemukan bahwa kuersitrin sebagai salah satu senyawa yang bertanggung jawab terhadap efek tersebut (Katrin, 2005).

Di sisi yang lain, perkembangan bioteknologi mendorong penelitian fitokimia dalam rangka peningkatan suatu metabolit sekunder dari tanaman obat atau menurunkan senyawa-senyawa toksik dari tanaman obat tersebut. Perangkat bioteknologi tumbuhan seperti kultur jaringan, biotransformasi, elisitasi, rekayasa genetika, serta biosintesis kombinatorial memungkinkan pencapaian hal tersebut. KK-Biologi Farmasi juga melakukan pendekatan-pendekatan tersebut. Penelitian menggunakan bioteknologi tumbuhan di KK-Biologi Farmasi berfokus pada beberapa tanaman antara lain: *Artemisia annua*, Kina (*Cinchona* spp.),

jarak pagar (*Jatropha curcas*), dan pegagan (*Centella asiatica*). Pendekatan bioteknologi dengan elisitasi dan transformasi menggunakan *Agrobacterium rhizogenes* telah mampu meningkatkan produksi senyawa asiatikosida (Ruslan dkk, 2012). Pendekatan bioteknologi dan biosintesis kombinatorial juga dilakukan terhadap *Artemisia annua*. *Artemisia annua* memiliki nilai yang penting karena senyawa artemisinin, salah satu senyawa seskuiterpenoid yang dihasilkan memiliki aktivitas sebagai antimalaria. Penggunaan artemisinin dalam pengobatan penanganan malaria juga telah masuk dalam tata laksana penanganan malaria yang ditetapkan oleh WHO (WHO, 2010). Peningkatan produksi artemisinin dari tanaman ini telah dilakukan dengan upaya kultur jaringan dan biotransformasi menggunakan *Agrobacterium tumefaciens* (Chahyadi dkk, 2010) (Elfahmi, 2012). Penelitian lain yang dilakukan oleh salah satu staf kami saat menempuh S3 di Belanda terhadap kultur *Linum flavum* mampu meningkatkan senyawa 6-metoksipodofilotoksin suatu senyawa yang digunakan untuk produksi obat antikanker etoposid maupun tenoposid (Elfahmi dkk, 2010).

Penelitian komprehensif beberapa jenis tanaman dari suku Zingiberaceae dan tanaman lain yang banyak digunakan sebagai komposisi obat herbal Indonesia

Standardisasi obat bahan alam dilakukan sebagai langkah untuk menjaga kualitas dari produk bahan alam. Upaya yang telah dilakukan antara lain menyusun Farmakope Herbal (2008), Suplemen I (2010) dan

Suplemen II (2011).

Teknologi bahan alam mempelajari proses yang optimum dalam penyediaan obat bahan alam mulai dari penyediaan simplisia hingga menjadi sediaan farmasi yang siap digunakan oleh pasien. Berbagai pendekatan untuk memperoleh simplisia mulai dari pengumpulan tanaman liar atau budidaya tanaman obat. Sebagai contoh pasak bumi sampai saat ini hanya dapat tumbuh dengan baik di Pulau Kalimantan. Proses pemanenan dan pasca panen seperti berbagai metode pengeringan dan perlakuan sebelum pengeringan. Pengeringan pada suhu 60°C terbukti merusak golongan senyawa fenol dan polifenol sebagai akibat aktivitas enzim fenoloksidase (Sukrasno dkk, 2011). Kandungan minyak atsiri jahe dan merica, berkurang drastis akibat penggilingan (Sukrasno dkk 2000).

Berbagai metode ekstraksi dan pemilihan pelarut untuk mendapatkan rendemen yang tinggi sehingga diperoleh ekstrak yang bermutu dan harga yang kompetitif. Ekstrak aktif daun salam memberikan rendemen paling optimum apabila digunakan campuran pelarut air-etanol (50:50). Ekstraksi dengan gas superkritik juga sedang dikembangkan untuk memperoleh atau mengeliminasi kandungan tertentu simplisia. Pengaruh berbagai bahan yang digunakan dalam pengeringan ekstrak dikaji pengaruhnya terhadap kelarutan ekstrak. Aspek formulasi dikaji melalui kerjasama yang sinergis dengan peneliti dari kelompok keilmuan farmasetika.

Arah Penelitian Obat Bahan Alam

Berdasarkan kemotaksonomi

Kemotaksonomi adalah pendekatan bahwa tumbuhan memiliki kesamaan kandungan kimia yang kemungkinan ditemukan pada tumbuhan yang berkerabat secara taksonomi/sistematika. Di Indonesia sendiri penelitian lebih banyak diarahkan pada suku Zingiberaceae, Myrtaceae, Piperaceae, Rutaceae dan Combretaceae.

Berdasarkan Aktivitas

Penelitian yang dilakukan adalah dalam upaya mencari obat alternatif yang dapat digunakan sebagai terapi untuk antidegeneratif (antidiabetes, antihipertensi, antioksidan, antihiperlipidemia, antimikroba, antiinflamasi) serta dapat digunakan untuk kosmetik seperti penumbuh rambut dan *antiaging*.

Sumber bahan aktif pembanding

Ketersediaan yang masih sedikit dan harga yang tinggi menyebabkan perlunya penelitian untuk meningkatkan produksi bahan aktif yang akan digunakan sebagai pembanding.

Produksi eksipien

Beberapa eksipien yang diperoleh dari bahan alam antara lain pati, selulosa, agar, alginat, karagenan dan zat warna.

Produksi minyak atsiri

Zingiberaceae yang dikenal sebagai salah satu suku penghasil minyak

atsiri dapat dijadikan sebagai suatu topik penelitian yang menarik.

Produksi metabolit sekunder tumbuhan dan eliminasi senyawa racun melalui bioteknologi

Disamping bertujuan untuk meningkatkan kadar metabolit sekunder pada tumbuhan, seperti 6-metoksi-podofilotoksin dalam kultur sel *Linum flavum* (Elfahmi, 2010), bioteknologi juga dapat dikembangkan untuk menurunkan senyawa toksik yang ada pada tumbuhan, antara lain penurunan kadar forbol ester pada kultur kalus *Jatropha curcas* (Wirasutisna, 2011).

Standardisasi simplisia dan ekstrak

Penelitian untuk menyusun suatu monografi untuk obat bahan alam di Indonesia.

PERAN FITOKIMIA DALAM PENGEMBANGAN OBAT BAHAN ALAM INDONESIA

Berbagai jenis tumbuhan digunakan secara luas oleh berbagai populasi masyarakat dunia sebagai bahan dalam pengobatan dan penjaagaan kesehatan, termasuk penanggulangan terhadap infeksi. Organisasi Kesehatan Dunia (*World Health Organization, WHO*) memperkirakan sekitar 80% masyarakat dunia yang tinggal di pedesaan masih menggantungkan diri terhadap tumbuhan obat untuk menjaga kesehatan. Peran tumbuhan bagi masyarakat tradisional hampir tidak

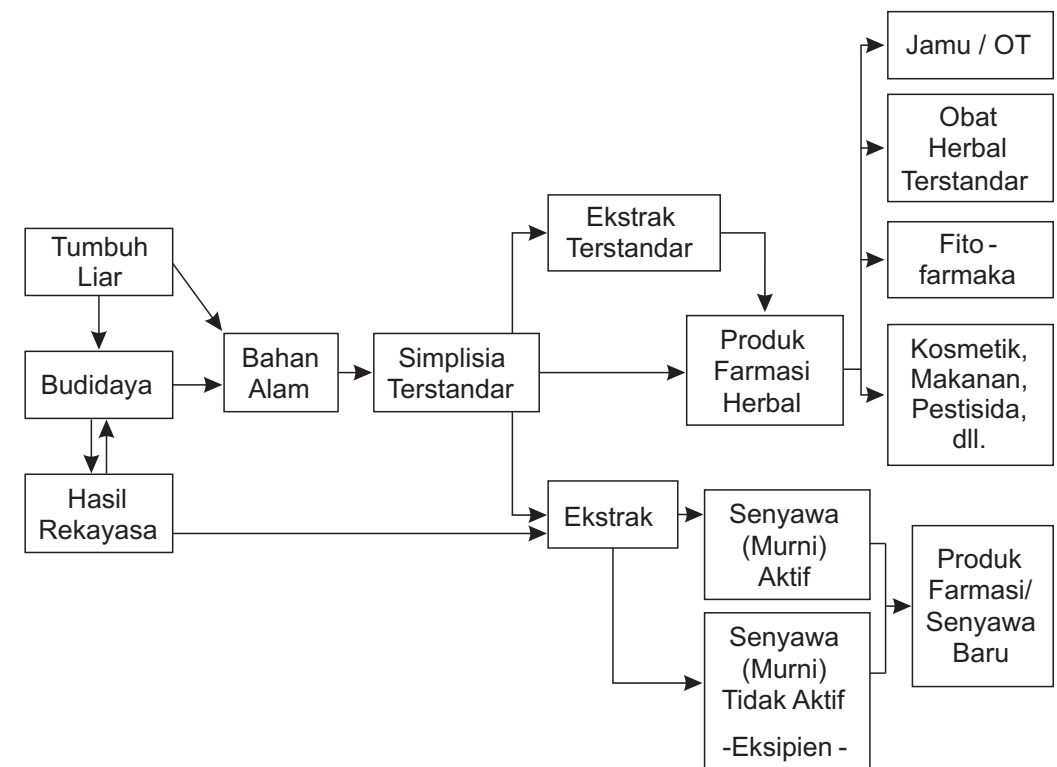
tergantikan oleh obat-obatan modern kimiawi. WHO bahkan telah melakukan identifikasi dan mengakui tumbuhan obat yang digunakan untuk menangani penyakit infeksi di berbagai negara berkembang. Sebagai lembaga kesehatan dunia, WHO memberikan perhatian yang tinggi terhadap perkembangan temuan senyawa obat baru yang berasal dari alam.

Sejak lama masyarakat Indonesia telah mengenal khasiat berbagai macam tumbuhan sebagai bahan untuk perawatan kesehatan, pengobatan serta untuk kosmetik. Pangsa pasar yang tinggi menjadikan berbagai produk alami telah menjadi komoditi komersial dan menarik bagi para pengusaha. Pasar dalam negeri untuk produk herbal meningkat dari sekitar 1 trilyun rupiah pada tahun 2000 menjadi sekitar 2 trilyun rupiah pada tahun 2002 dan meningkat menjadi 6 trilyun rupiah pada tahun 2010. Hal tersebut di atas dapat terwujud karena melimpahnya ketersediaan sumber daya hayati tumbuhan obat di hutan Indonesia. Diperkirakan sekitar 30.000 spesies tumbuhan ditemukan di Indonesia, dan sekitar 9600 spesies di antaranya berkhasiat sebagai obat, serta baru sekitar 300 jenis spesies yang telah digunakan untuk berbagai keperluan industri obat dan jamu.

Fitokimia merupakan salah satu bidang ilmu yang memiliki peranan penting dalam upaya pengembangan obat bahan alam, ditunjang oleh berbagai bidang ilmu yang lain. Dalam upaya mengembangkan obat bahan alam, terdapat beberapa aspek penting yang harus diperhatikan,

yaitu ketersediaan bahan baku, ketersediaan obat dalam jenis dan jumlah yang cukup, kebenaran botani, jaminan kebenaran khasiat, mutu dan keabsahan obat bahan alam yang beredar, serta kepastian perlindungan masyarakat dari penyalahgunaan obat yang dapat merugikan/membahayakan masyarakat.

Alternatif pendekatan dalam pengembangan obat bahan alam yang telah diketahui khasiatnya baik secara empiris ataupun melalui uji



Gambar 1. Alur Proses Pemanfaatan Tanaman Obat

pendahuluan dapat dilakukan melalui skrining fitokimia. Skrining fitokimia dimaksudkan untuk mengetahui jenis/golongan kandungan

yang terdapat dalam suatu tanaman, sedangkan untuk memisahkan komponen senyawa dari serbuk simplisia dapat dilakukan menggunakan berbagai metode ekstraksi, fraksinasi dan identifikasi yang saat ini semakin berkembang.

Beberapa strategi yang dapat diterapkan dalam upaya pengembangan obat bahan alam di Indonesia antara lain:

1. mendorong pengembangan obat herbal/jamu untuk melakukan standardisasi mutu bahan baku dan produknya
2. mendorong pengembangan obat herbal terstandar dan fitofarmaka, sehingga masyarakat memiliki jaminan mutu, keamanan dan khasiat dari produk
3. pengembangan obat bahan alam ke arah *drug discovery*
4. pengembangan obat bahan alam dengan pendekatan konsep bioteknologi
5. pengembangan *excipient* yang berasal dari bahan alam, yang berperan dalam formulasi sediaan obat

Keterbatasan jumlah tiap jenis tumbuhan yang memiliki khasiat menjadi kendala tersendiri bagi pengembangan obat bahan alam. Tidak semua jenis tumbuhan obat Indonesia telah dibudidayakan, sedangkan eksploitasi tumbuhan, khususnya tumbuhan liar yang berada di hutan Indonesia sudah pasti harus dihindari. Salah satu alternatif yang dapat ditempuh adalah pengembangan bibit melalui teknik bioteknologi. Konsep ini juga dapat diterapkan untuk mengatasi kandungan senyawa

aktif dalam tumbuhan yang umumnya berada dalam jumlah kecil.

MODEL PENELITIAN TERAPAN DENGAN TETAP AJEG PADA KEILMUAN

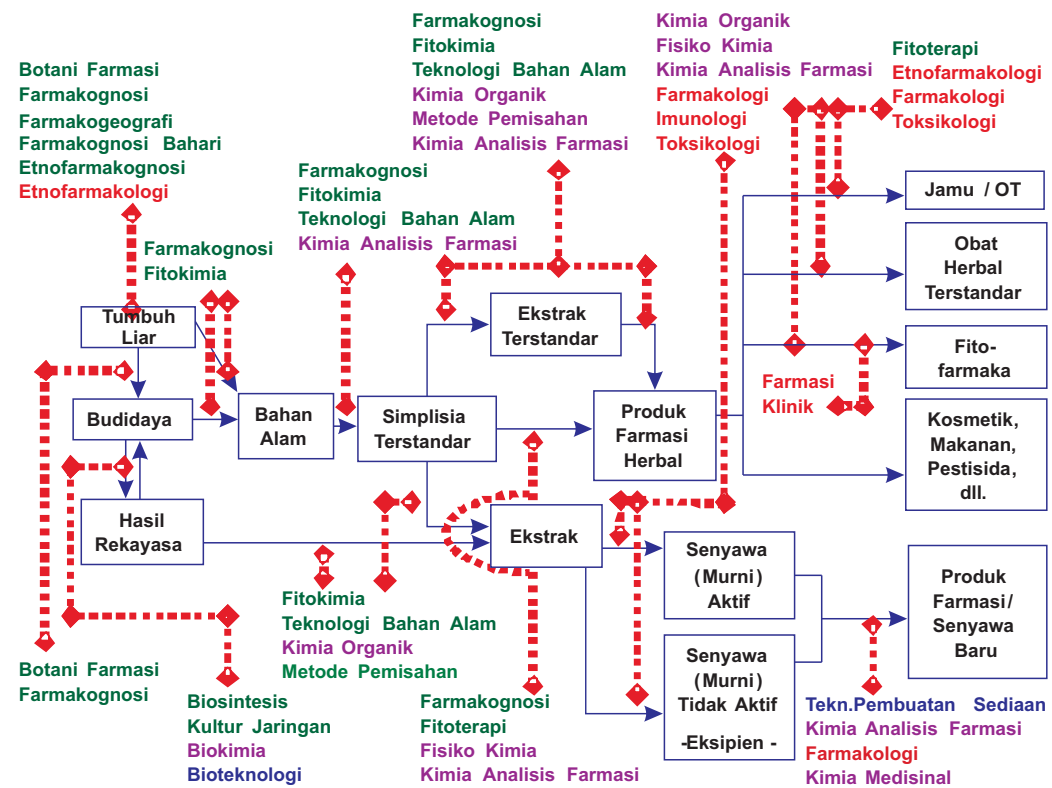
Berbagai bidang keilmuan akan saling terkait dalam upaya pengembangan obat bahan alam khususnya upaya melalui rangkain penelitian. Strategi dalam penelitian obat bahan alam:

1. Isolasi dan identifikasi senyawa aktif yang berasal dari bahan alam dengan panduan *bioassay*
2. Isolasi dan identifikasi senyawa kimia dari bahan alam dilanjutkan dengan pengujian aktivitas biologi
3. Produksi senyawa aktif dengan kultur sel dan jaringan, manipulasi genetik, *combinatorial biosynthesis*
4. Riset yang lebih difokuskan pada bioaktivitas
5. Pendekatan terhadap konsep dereplikasi, *fingerprint* kimia dan metabolomik
6. Pemilihan sumber bahan alam berdasarkan kajian etnofarmakologi serta penggunaan tradisional
7. Isolasi yang berfokus pada senyawa baru, tetapi tidak terhadap aktivitasnya
8. Pendekatan berdasarkan kemotaksonomi

Meskipun penelitian terapan mengenai obat bahan alam semakin

berkembang, kajian penelitian yang utuh tidak mungkin hanya ditunjang oleh satu bidang keilmuan saja.

Peranan ilmu fitokimia sangat dominan dalam melaksanakan penelitian di atas. Interaksi berbagai bidang ilmu yang juga diampu oleh KK Biologi Farmasi dapat dilihat dalam skema sebagai berikut:

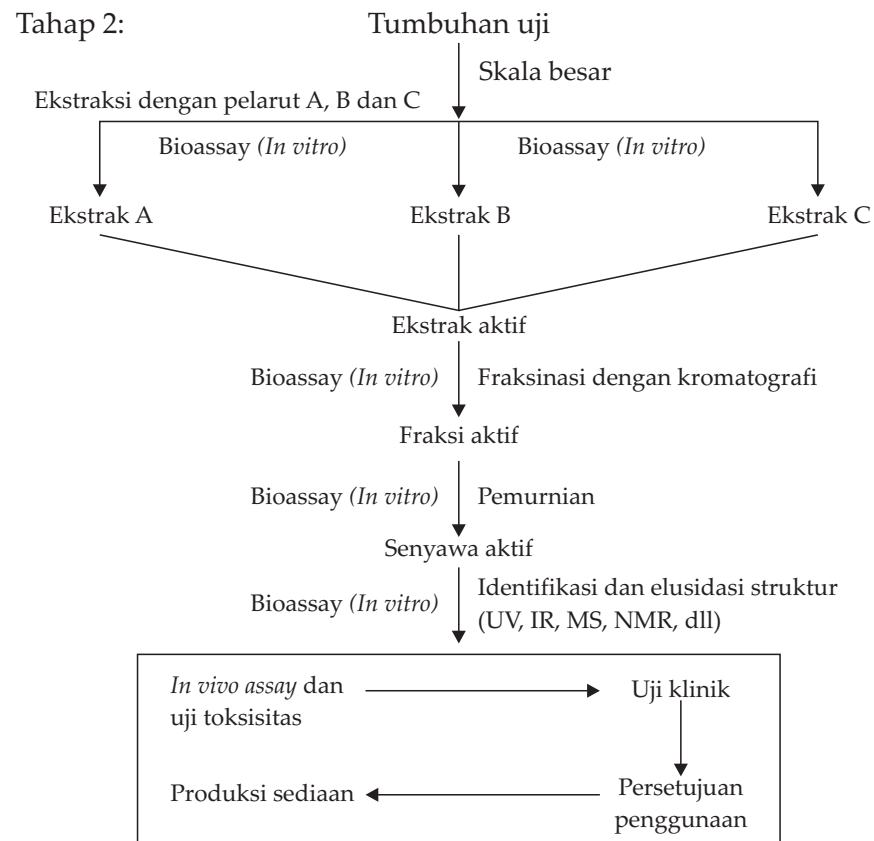
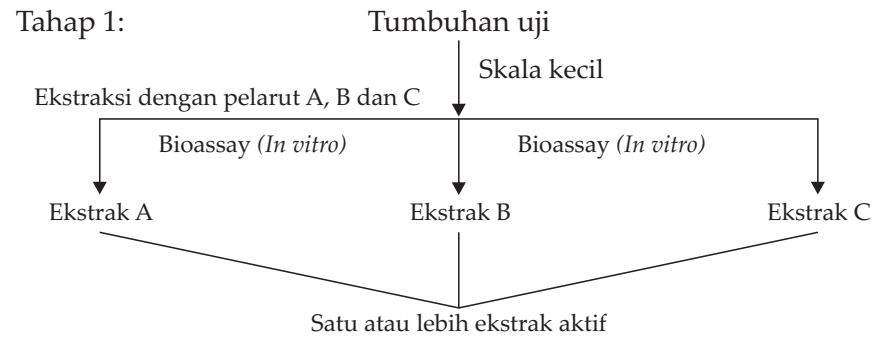


Gambar 2. Keterkaitan antar ilmu dalam kajian riset bahan alam

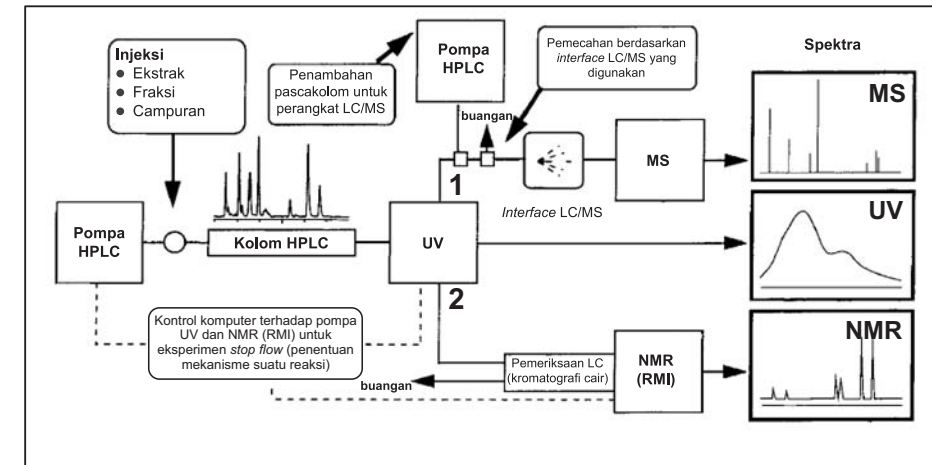
USULAN PENELITIAN OBAT ASAL TUMBUHAN TERPADU FITOKIMIA DAN AKTIVITAS

Pengembangan obat bahan alam ke arah *drug discovery* memerlukan

serangkaian uji farmakologi dan toksisitas dalam setiap langkah pencarian senyawa aktif. *Bioassay guided isolation* merupakan pendekatan yang umum dilakukan dalam isolasi senyawa kimia. Metode pemisahan yang paling banyak digunakan dalam isolasi senyawa aktif bahan alam antara lain adalah metode kromatografi. Aktivitas biologi senyawa aktif ditentukan melalui berbagai uji yang sesuai dengan target khasiatnya. Untuk pengujian aktivitas biologi, pengujian *in vivo* dapat dilakukan dengan eksperimen hewan uji atau *clinical trial*. Pengujian *in vivo* ini membutuhkan jumlah senyawa yang cukup banyak, sehingga untuk isolasi senyawa juga akan dibutuhkan bahan baku yang sangat banyak. Pengujian secara *in vitro* sudah banyak dikembangkan sebagai bagian dalam uji pendahuluan.



Gambar 3. Usulan Alur Penelitian Fitokimia (Sarker, 2006)



Gambar 4. Alur penyiapan eksperimen terkait elusidasi struktur senyawa bahan alam (Hostettman dkk., 1997)

Perspektif ke depan

Isolasi senyawa bahan alam merupakan rangkaian panjang yang tidak berhenti hanya sampai mendapatkan isolat. Diperlukan tindak lanjut yang memunculkan konsekuensi kebutuhan isolat dalam jumlah besar untuk berbagai uji lanjutan, antara lain uji berbagai aktivitas biologi, identifikasi dan elusidasi struktur, modifikasi struktur untuk kajian SAR (*Structure Activity Relationship*), kajian ekologi dan kemotaksonomi. Kebutuhan inilah yang memunculkan perspektif ke depan dalam isolasi senyawa bahan alam, yang dapat dilakukan dengan berbagai pendekatan, yaitu:

1. Ekstraksi lanjutan

Untuk *scale-up* isolasi suatu senyawa atau metabolit lain yang memiliki kemiripan struktur dapat dilakukan pendekatan awal

dengan mencari profil metabolit sekunder berbagai jenis tanaman yang berasal dari marga yang sama. Dari hasil ini dapat dibandingkan kandungan senyawa tertentu yang diinginkan ataupun senyawa-senyawa analog yang terdapat dalam berbagai jenis tanaman dengan marga yang sama. Beberapa metode yang dapat dikembangkan untuk melakukan analisis tersebut dapat dilakukan menggunakan metode identifikasi menggunakan teknik kromatografi (kromatografi cair kinerja tinggi, kromatografi lapis tipis-densitometri, LC-MS).

2. Pendekatan bioteknologi dengan mengubah tingkat ekspresi gen

Metode bioteknologi umum yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi senyawa analog atau metabolit lain dengan struktur yang mirip adalah melalui peningkatan ekspresi gen metabolit sekunder yang ditargetkan. Upaya pengaturan tingkat ekspresi gen dapat ditempuh melalui modifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi produksi metabolit sekunder, antara lain:

- a. Modifikasi medium: sumber karbon, nitrogen, fosfor, rasio C/N/P
- b. Autoregulator
- c. Kondisi fisik: pengocokan pada kultur cair, kultur cair static, kultur padat
- d. Kandungan oksigen
- e. Temperatur
- f. pH

Pengaturan faktor-faktor tersebut dilakukan dengan dasar upaya

peningkatan produksi metabolit sekunder dengan memberikan kondisi 'stress' pada suatu kultur dengan tujuan terjadinya pergeseran jalur biosintesis metabolit sekunder.

3. Pendekatan bioteknologi dengan melakukan rekayasa jalur biosintesis

Rekayasa jalur biosintesis juga dapat dilakukan dengan melakukan penghambatan jalur biosintesis suatu metabolit sekunder yang dapat dilakukan melalui penggunaan enzim inhibitor. Upaya rekayasa lain yang dapat dilakukan adalah meningkatkan produksi metabolit sekunder antara lain dengan penggunaan organisme mutan, *feeding precursor* dan elisitasi.

4. *Combinatorial biosynthesis*

Seperti kita ketahui, tanaman sangat kaya akan sumber senyawa bio aktif dan memiliki potensi yang besar dalam penemuan obat baru. *Combinatorial biosynthesis* merupakan salah satu alternatif strategi untuk mendapatkan senyawa-senyawa baru melalui rekayasa genetika biosintesis bahan alam. (Pollier, dkk., 2011; Menzella, 2007)

PENUTUP

Dari paparan di atas kita dapat melihat bahwa ilmu fitokimia didasari dan didukung oleh berbagai keilmuan dari berbagai bidang dan berkontribusi dalam proses pembelajaran mahasiswa, tidak hanya sekedar *recall* tetapi juga mengembangkan kemampuan berfikir analisis,

komprehensif dan terintegrasi baik dari aspek keilmuan maupun aplikasinya.

Ilmu fitokimia berperan sangat penting dalam setiap tahapan pengembangan obat tradisional dari dahulu hingga pengembangan ke depan.

Pengembangan obat bahan alam merupakan pekerjaan yang sangat besar, tidak mungkin dilakukan oleh segelintir atau sekelompok orang atau keilmuan, tetapi harus dikerjakan lintas bidang ilmu, lintas kepakaran sekaligus dimanfaatkan sebagai alat pemersatu di Sekolah Farmasi, ITB, Indonesia dan dunia.

Fitokimia dapat menjadi alat untuk melakukan penelitian dalam obat bahan alam yang terpadu, bermanfaat langsung bagi masyarakat tanpa kehilangan jati diri keilmuannya dan senantiasa mengikuti perkembangan zaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Elfahmi, 2006, Phytochemical and Biosynthetic Studies of Lignan with a Focus on Indonesian Medicinal Plants, Disertasi, University of Groningen.
- Riswan, S., dan Roemantyo H. S., 2002, Jamu as Traditional Medicine in Java, Indonesia, *South Pacific Study*, 23, 1 – 10.

Phillipson, J.D., 2001, Phytochemistry and Medicinal Plants, *Phytochem.*, 56, 237-243.

Katrin, 2005, Aktivitas Immunostimulan Beberapa Tumbuhan Obat Indonesia serta Isolasi dan Identifikasi Senyawa Immunostimulan Daun *Dendrophthoe Pentandra* (L.) MIQ., Disertasi, Institut Teknologi Bandung.

World Health Organization (WHO), 2010, Guideline for The Treatment of Malaria 2nd Edition

Chahyadi, A., Elfahmi, Suhandono, S., 2010, The Influence of *Agrobacterium tumefaciens* Strain on The High Efficiency of Genetic Transformation of *Artemisia annua* L., *Proceeding of The Third International Conference on Mathematics and Natural Sciences*.

Burrell, R.C., 1937, Phytochemistry. What It is and How It has Developed, *J. Chem. Educ.* 14. 520.

Elfahmi, Wirasutisna, K.R., Batterman, S., Koulman, A., Kayser, O., Woerdenbag, H.J., 2010, Reduced Coniferin and Enhanced 6-Methoxypodophyllotoxin Production in *Linum flavum* Cell Cultures, *Phcog. J.*, 2(17), 74-80

Wirasutisna, K.R., Artri, Elfahmi, 2011, Reducing of phorbol ester content in callus cultures of physic nut (*Jatropha curcas* L.) using manganese chloride and n-ethylmaleimid, *Phcog. J.*, 3(20), 42-46

Elfahmi, Artri, Ruslan, K., 2011, Phytochemical Study of *Jatropha curcas*

Cell Culture, *BIOTROPIA*, 18(1), 42-49

Ruslan, K., Selfitri, A.D., Bulan, S.A., Rukayadi, Y., Elfahmi, 2012, Effect of *Agrobacterium rhizogenes* and elicitation on the asiaticoside production in cell cultures of *Centella asiatica*, *Phcog. Mag.*, 8, 111-115

Hostettaman, K., Wolfender, JL, Rodriguez, S, 1996, Rapid Detection and Subsequent Isolation of Bioactive Constituents of Crude Plant Extracts, *Planta Med.*, 63, 2-10.

Suganda, A.G., 2008, Standardisasi dari Hulu sampai Hilir Syarat Tegaknya Keamanan Manfaat dan Kualitas Obat Bahan Alam, *Pidato Ilmiah Guru Besar ITB*.

Syah, Y. M., 2010, Perkembangan Kimia Bahan Alam dalam Perspektif Kajian Struktur Molekul, *Pidato Ilmiah Guru Besar ITB*.

Widiyanto, S., 2011, Mikropropagasi dalam Sains dan Bioteknologi Tumbuhan, *Pidato Ilmiah Guru Besar ITB*.

Sukrasno, 2012, Pemberdayaan Tanaman Obat Indonesia dalam Menunjang Kesehatan dan Kesejahteraan Masyarakat, *Pidato Ilmiah Guru Besar ITB*.

Menzella H.G., Reeves C.D., 2007, Combinatorial biosynthesis for drug development, *Curr. Opin. Microbio*, 10(3), 238-245

Pollier, J., Moses, T., Goossens A., 2011, Combinatorial biosynthesis in Plants: A (p) review on its Potential and Future Exploitation, *Nat. Prod. Rep.*, 28, 1897 - 1916.

UCAPAN TERIMA KASIH

Begitu banyak usaha dan pengorbanan yang telah diberikan oleh orang tua, orang terdekat, kerabat, senior dan teman-teman sejawat yang mendukung dan membantu penulis untuk mencapai jabatan yang penuh amanah sebagai Guru Besar ini dan semua ini tidak mungkin terbalaskan sampai kapan pun. Untuk itu saya ingin menyampaikan ungkapan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya dari lubuk hati yang paling dalam kepada:

Allah SWT Yang Maha Besar yang telah menjadikan hal hampir tidak mungkin saya capai menjadi seorang Guru Besar yang dengan kebesaran dan keagungan-Nya menjadikan hal ini sebagai keniscayaan dan dengan 'kun fayakun', puji dan syukur ingin saya sembahkan kehadirat Illahi Rabbi atas segala karunia-Nya kepada hamba-Mu ini.

Izinkan saya untuk berterima kasih kepada Ketua, Sekretaris dan seluruh anggota Majelis Guru Besar ITB yang telah memberikan kesempatan dan kehormatan kepada saya untuk menyampaikan pidato pada saat ini, serta sekaligus atas dukungan dan kepercayaannya selama ini hingga proses pengangkatan saya sebagai guru besar berjalan dengan lancar.

Terima kasih kami sampaikan kepada Rektor beserta jajarannya, Senat Akademik (pimpinan beserta seluruh anggota), pimpinan dan anggota MWA ITB yang senantiasa menyemangati dan mendukung agar terus berusaha mencapai jabatan Guru Besar.

Tidak akan saya berdiri di atas podium hari ini kalau bukan karena jasa, kerja keras, kasih sayang dan pengorbanan dari orang tua yang telah membesarkan dan mendidik saya. Perkenankan saya mengucapkan terima kasih yang tiada terhingga kepada Ayahanda Alm. Sukandi Wirasutisna, Ibunda Almh. Siti Kuraesin Kartawidjaja yang telah membekali kami dengan kejujuran, keadilan dan pantang menyerah dalam kehidupan ini. Ibu Mas Siti Patimah yang berkenan mendampingi Ayahanda sampai akhir hayatnya. Terima kasih dan penghargaan kepada orang tua asuh Bapak R.A. Bratakusumah dan Ibu Mariana Bratakusumah yang telah berkenan membantu penulis menyelesaikan pendidikan sarjana dan terbebas dari *drop out*. Kepada Ayahanda Alm. Bapak Duyeh Suharsa, Almh. Ibu Rukiah Sutanandika serta Almh. Ibu Sukminah Kartasubrata, Alm. Bapak Usman Nandika serta Almh. Ibu Siti Hasanah yang telah berkenan dan memberi restu putri-putrinya yang mendampingi saya dalam suka dan duka.

Penulis yakin tidak mungkin dapat mencapai hasil yang seperti ini kalau tidak karena dukungan, dorongan dan kadang kala paksaan serta pengorbanan dari istri tersayang Almh. Marhena Rayati yang telah dengan sabar dan tegar mendampingi penulis sampai akhir hayatnya dan dengan kasih sayangnya membesarkan dan mendidik anak-anak kami dalam suka dan duka. Soraya Sumarsih istri tercinta yang telah berkenan mendampingi penulis dan memaksa dengan caranya agar penulis mau mengurus kenaikan jabatan serta berkenan berbagi dalam kegembiraan dan lebih sering dalam keprihatinan di sisa usia kami.

Kepada anak-anak dan cucu-cucu tersayang terima kasih ananda semua sudah berkenan mendukung, menyemangati dan membantu Bapak/Aki mencapai keadaan seperti ini. Terima kasih Allah SWT, telah memberikan kepada kami anak dan cucu yang insya Allah akan sholeh dan sholehah.

Dalam kesempatan yang berbahagia ini, penulis ingin berbagi kebahagiaan dengan adik-adik dan kakak kandung, adik-adik asuh, adik dan kakak ipar yang tidak mungkin disebut satu per satu dimana kami bisa berbagi saling mendukung dan kadang kala bertengkar karena kami saling menyayangi. Secara khusus saya ingin berterima kasih kepada Adinda Alm. Daly Adjas serta keluarga besar Adjas yang telah memberi kesempatan untuk menyayangi istri dan anak-anak menjadi istri dan anak-anak saya tercinta.

Kepada anak asuh dari Grup LR-37 terima kasih telah berkenan berbagi dalam suka dan duka.

Dalam kesempatan yang sangat langka ini, saya ingin menyampaikan terima kasih, penghargaan serta salam hormat kepada guru saya Prof. Dr. Wiranto Arismunandar yang telah dengan arif dan bijaksana membimbing saya sejak saya mahasiswa, menjadi dosen muda dan sekarang menjadi dosen tua.

Terima kasih juga kami sampaikan kepada Dekan, Wakil Dekan, Senat Sekolah Farmasi, Staff akademik, Staff non akademik Sekolah Farmasi ITB atas segala dukungan dan bantuannya yang selama ini telah diberikan

kepada kami hingga proses pengusulan Guru Besar saya berjalan lancar.

Saya ingin berterima kasih juga kepada guru-guru saya di TK Regina Pacis Bogor, SD Yayasan Salib Suci Cibangkong (sekarang SD Slamet Riyadi), guru-guru SMPN 4 Bandung, guru-guru SMAN 6 dan SMAN 3 Bandung berkat didikan dan bimbingan Ibu dan Bapak sekalian, saya berhasil meraih jabatan Guru Besar.

Dalam kesempatan ini saya ingin berterima kasih kepada para pemberi rekomendasi tertulis Prof. Dr. Salam Sofro (Rektor Universitas YARSI), Prof. Dr. Wiranto Arismunandar, Prof. Dr. Euis Holisotan, Prof. Dr. Elin Yulinah, Prof. Dr. Asep Gana Suganda, Prof. Dr. Slamet Ibrahim, Prof. Dr. Yeyet Cahyati yang dengan tulus ikhlas berkenan memberi dukungan kepada saya. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada Prof. Dr. Andreanus A. Soemardji, Prof. Dr. Tutus Gusdinar, Prof. Dr. Sukmadjaja Asyarie, Prof. Dr. Sundani Nurono, Prof. Dr. Daryono Hadi Tj., Prof. Dr. Sukrasno yang senantiasa mendukung sejak pengusulan di Sekolah Farmasi sampai di Majelis Guru Besar ITB.

Terima kasih saya ucapkan untuk rekan-rekan di KK Biologi Farmasi Prof. Dr. Asep Gana Suganda, Prof. Dr. Sukrasno, Dra. Siti Kusmardiyani M.Sc., Dr. Irda Fidrianny, Dr. As'ari Nawawi, Dr. Elfahmi, M. Insanu M.Si., Rika Hartati M.Si., Hegar Pramastya M.Si atas semua dukungannya.

Kepada para senior kami Prof. Dr. Iwang Soediro, Alm. Prof. Dr. Charles Siregar, Prof. Dr. Fauzi Sjuib, Prof. Dr. Goeswin Agoes, Alm. Prof. Dr. Haryanto Dhanutirto, Prof. Dr. Sri Woelan, Alm. Prof. Dr. Kosasih

Padmawinata, Alm. Prof. Dr. Soediro Soetarno, Alm. Prof. Dr. Kosasih S., Alm. Prof. Dr. Kurnia Firman, Alm. Prof. Dr. Raslim Rasjid, Alm. Prof. Dr. Yoke Wattimena, Alm. Drs. Maman Sanuman, Alm. Drs. Soetarto, Alm. Dr. Moesdarsono, Alm. Dr. Sarjono Kisman, Dr. Embit Kartadarma, Prof. Dr. Sudana Atmawidjaja, Prof. Dr. N.C. Soegiarso, Dr. I.G.N.A Supradja, Alm. Prof. Dr. Benny Logawa, Alm. Dr. Sahat Lumbantoruan, Alm. Prof. dr. Djoehana Wiradikarta, Alm. Drs. Boelhasrin M.P., Alm. Dr. Uu Mar'u atas semua ilmu yang telah diberikan kepada kami atas bimbingannya dan kesediaannya menerima kami sejak Maret 1976 menjadi staff pengajar di Farmasi ITB. Kalau mereka tidak menerima kami untuk menjadi staf pengajar di Farmasi ITB, saya tidak akan pernah menjadi Guru Besar di ITB.

Tidak lupa terima kasih kami ucapkan kepada Dr. Amir Musadad, Dr. Badruzzaman dan teman-teman seperjuangan lain yang telah bersama-sama sejak tahun 1969 sampai sekarang saling mendukung dalam perjalanan hidup.

Terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Prof. Dr. Djoko Santoso, Prof. Dr. Widyo Nugroho SULASDI, Prof. Dr. Yanuarsyah Haroen, yang telah bekerja keras hingga usulan Guru Besar saya dapat selesai di Jakarta hanya dalam waktu 2 bulan saja.

Terima kasih kepada Dr. Indrajati Sidi, Dr. Mame S. Sutoko serta teman-teman lain ex Project OECF Loan dimana kami sempat berbagi dalam suka dan duka serta berkesempatan belajar banyak tentang

pengelolaan proyek serta keberanian mengambil keputusan dan belajar memahami kesetiaan *more than friends*.

Saya ucapkan terima kasih kepada Dekanat dan Senat FMIPA beserta jajarannya dimana saya sempat bergabung, secara khusus kepada Prof. Dr. Cynthia beserta Dr. Radiman yang senantiasa memberikan dukungan dan dorongan agar saya memproses kenaikan jabatan Guru Besar.

Kepada semua pihak yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu disini, yang telah membantu kami baik dalam pendidikan, penelitian dan pengabdian masyarakat sampai kami menduduki jabatan Guru Besar.

Demikian yang dapat kami sampaikan, mudah-mudahan bermanfaat dan terima kasih atas perhatiannya. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan rahmat dan barokah-Nya kepada kita semua.

Wassalam

BIODATA



Nama : **KOMAR RUSLAN
WIRASUTISNA**
Tempat/Tgl. Lahir : Bandung, 20 Oktober 1949
NIP : 19491020 197603 1 001
Fakultas/Sekolah : Farmasi
Kelompok Keilmuan : Biologi Farmasi
Bidang Keahlian : Fitokimia

Nama Istri : 1. Marhena Rayati (Almarhumah) binti Duyeh Suharsa
2. Soraya Sumarsih binti Duyeh Suharsa

Anak (cucu) : 1. Aldi Rinaldi Adjas/Devita P. (Runa, Pras dan Aqylla)
2. Ade Sari Marta Adjas
3. Yuliati Komar/Sofyan Supriatna (Keita, Icha)
4. Nugraha. S.U.K/Dita Marita (Farhan, Kiki, dan Ima)
5. Ayu Denly Andyna Adjas

RIWAYAT PENDIDIKAN

Tahun Lulus Jenjang Pendidikan dan Gelar, Sekolah/ Perguruan Tinggi

- 1975 Sarjana (Drs.), Institut Teknologi Bandung
- 1976 Apoteker, Institut Teknologi Bandung
- 1978 DEA, Univ. Paul Sabatier Toulouse Perancis
- 1981 Dr. de 3eme Cycle, Univ. Paul Sabatier Toulouse Perancis

- 1983 Dr. d'Etat es Sciences Pharmaceutiques, Univ. Paul Sabatier Toulouse Perancis

RIWAYAT KEPANGKATAN

<i>No. Pangkat</i>	<i>Golongan</i>	<i>TMT</i>
1. Penata Muda CPNS	III/a	1 Maret 1976
2. Penata Muda PNS	III/a	1 Mei 1977
3. Penata Muda Tk.I	III/b	1 Oktober 1983
4. Penata	III/c	1 April 1986
5. Penata Tk.I	III/d	1 Oktober 1992
6. Pembina	IV/a	1 Oktober 1999

RIWAYAT JABATAN FUNGSIONAL

<i>No. Nama Jabatan</i>	<i>TMT</i>
1. Asisten Ahli Madya	1 Mei 1977
2. Asisten Ahli	1 Oktober 1983
3. Lektor Muda	1 April 1986
4. Lektor Madya	1 Juni 1992
5. Lektor	1 Mei 1999
6. Lektor Kepala	1 Januari 2001
7. Guru Besar	1 Desember 2012

JABATAN PIMPINAN DI ITB

<i>No. Nama Jabatan</i>	<i>Tahun</i>	<i>Lembaga</i>
1. Wakil Rektor Bidang Sumber Daya	2001-2002	ITB
2. Pembantu Dekan II	1999-2001.	FMIPA-ITB

3. Team Leader Monev Penelitian	1999-2000	DIKTI, Dep. DIKNAS
4. Ketua Senat FMIPA	2002-2006	FMIPA-ITB
5. Ketua Senat Sekolah Farmasi	2006-skrng.	SF-ITB
6. Ketua KK Biologi Farmasi SF	2003-2006	
	2007-skrng.	SF ITB
7. Pimpinan proyek P2T	1993-1996	ITB
8 <i>Project Director</i> pemantauan OECF	1993-1996	ITB
9 Wakil koordinator teknis pembangunan ITB	1996-2002	ITB
10 Anggota Senat Akademik	1999-2001	
	2003-skrng.	ITB
11 Anggota MWA	2006-2012	ITB

KEGIATAN PENDIDIKAN/PENGAJARAN

Pendidikan/Pengajaran:

- Farmakognosi analitik
- Farmakognosi bahari
- Informatika farmasi
- Bahan alam bahari
- Fitokimia
- Metode pemisahan analitik
- Identifikasi dan penentuan struktur senyawa bahan alam
- Pengantar farmasi
- Manajemen dan kewirausahaan
- Bahan alam II
- Praktikum farmakognosi analitik
- Praktikum fitokimia

PENELITIAN/PUBLIKASI

A. Dalam jurnal internasional ber-referee(mitra bestari) dan diakui

1. Elfahmi, **Ruslan, K.**, Batterman, S., Bos, R., Kayser, O., Woerdenbag, H.J., Quax, W.J., 2007, Lignan Profile of *Piper cubeba*, an Indonesian Medicinal Plant, *Biochem.Syst.Ecol.*, 35(7), 397-402
2. Bos, R., Woerdenbag H.J., Kayser, O., Quax, W.J., **Ruslan, K.**, Elfahmi, 2007, Essential Oil Constituents of *Piper cubeba* L. fils., *J. Essent. Oil Res.*, 19, 14-17
3. Elfahmi, **Wirasutisna, K.R.**, Batterman, S., Koulman, A., Kayser, O., Woerdenbag, H.J., 2010, Reduced Coniferin and Enhanced 6-Methoxypodophyllotoxin Production in *Linum flavum* Cell Cultures, *Phcog. J.*, 2(17), 74-80
4. Widharna, R.M., Soemardji, A.A., **Wirasutisna, K.R.**, Kardono, L.B.S., 2010, Anti Diabetes Mellitus Activity in vivo of Ethanolic Extract and Ethyl Acetate Fraction of *Euphorbia hirta* L. Herb, *Int. J. Pharmacol.*, 6(3), 231-240
5. **Wirasutisna, K.R.**, Artri, Elfahmi, 2011, Reducing of phorbol ester content in callus cultures of physic nut (*Jatropha curcas* L.) using manganese chloride and n-ethylmaleimid, *Phcog.J.*, 3(20), 42-46
6. Elfahmi, Artri, **Ruslan, K.**, 2011, Phytochemical Study of *Jatropha curcas* Cell Culture, *BIOTROPIA*, 18(1), 42-49
7. **Ruslan, K.**, Selfitri, A.D., Bulan, S.A., Rukayadi, Y., Elfahmi, 2012, Effect of Agrobacterium rhizogenes and elicitation on the asiaticoside production in cell cultures of *Centella asiatica*, *Phcog. Mag.*, 8, 111-115.
8. Claude Moulis, **Komar R Wirasutisna***, Jacqueline Gleye,

Philippe Loiseau, Edouard Stanislas and Christian Moretti, 1983, : A 2-Quinolone Alkaloid From *Almeidea guyanensis*, *Phytochemistry*.

9. **K.R Wirasutisna**, J. Gleve, C. Moulis, E. Stanislas and C. Moretti, 1987, : Flavone-C-glycoside of *Ameidea guyanensis*, *Phytochemistry*.
10. **K.R Wirasutisna**, J. Gleve, C. Moulis, E. Stanislas and C. Moretti, 1987, Galipein, A Coumarin From *Galipea trifoliata*, *Phytochemistry*.

B. Dalam jurnal nasional terakreditasi

1. Widharna, R.M., Soemardji, A.A., **Wirasutisna, K.R.**, Kardono, L.B.S., 2008, Bioactivity Screening of *Euphorbia hirta* L. (Patikan Kebo) Herb By Brine Shrimp Lethality Test, *ARTOCARPUS, Media Pharmaceutica Indonesia*, 8(1), 7-11
2. Kumolosasi, E., Soemardji, A.A., **Wirasutisna, K.R.**, Yuliani, H., 2004, Efek Teratogenik Ekstrak Etanol Kulit Batang Pule (*Alstonia scholaris* R.Br) pada Tikus Wistar, *Jurnal Matematika & Sains*, 9(2)
3. Sukrasno, **Wirasutisna, K.R.**, Fidriany, I., 2007, Pengaruh Perebusan Terhadap Kandungan Flavonoid dalam Daun Singkong, *Jurnal Obat Bahan Alam*, 6(2), 55-59
4. Sukrasno, **Wirasutisna, K.R.**, Marlin, 2007 Studi Komparatif Kandungan Andrografolida pada Daun Sambiloto (*Androgrphis paniculata* [(Burn F) Nees] dari berbagai Lokasi Tumbuh, *Acta Pharmaceutica Indonesia*, 32(2)
5. **Ruslan, K.**, Reza, R.A., Damayani, S., 2011, Pengaruh durasi

penyinaran sinar ultraviolet terhadap pembentukan ergokalsiferol (Vitamin D2) pada Jamur Tiram Putih, *Jurnal Bionatura*, 13(3)

6. Irda F., **Komar Ruslan W.**, Siamet I., Sedah C., 2004, Karakterisasi Simplisia dan Ekstrak Daging Buah Pala (*Myristica fragran Hout*), *Acta Pharmaceutica Indonesia*
7. **Wirasutisna K.R.**, R. Hartati, Elfahmi, I., Fidriani, 2012, Telaah Metabolik sekunder kultur halus *Artemisia annua* L., *Jurnal Bahan Alam Indonesia*, vol. 8, no. 1, hal. 13-18

C. Dalam jurnal lainnya

1. Fidriani, I., **Wirasutisna, K.R.**, Ibrahim, S., Cindelaras, S., Karakterisasi Simplisia dan ekstrak Daging Buah Pala (*Myristica fragrans* Houtt.), *Acta Pharmaceutica Indonesia*, 29 (1)
2. Sukrasno, **Wirasutisna, K.R.**, Fidriani, I., 2007, Kandungan Flavonoid dalam 19 Jenis Sayuran Segar, *Acta Pharmaceutica Indonesia*, 32
3. **Ruslan, K.**, Kumolosasi, E., Mayasari, D., 2002, Karakterisasi Simplisia dan Ekstrak Kulit Batang Pule (*Alstonia scholaris* (L) R. Br.) yang Beraktivitas Antitoksoplasma, *Acta Pharmaceutica Indonesia*, 27(3)
4. **Wirasutisna, K.R.**, Sukrasno, Arnetta, L., 2008, Karakteristik Simplisia Buah Kici (*Lycium barbarum* L) Solanaceae, *Acta Pharmaceutica Indonesia*, 33

D. Dalam prosiding seminar internasional

1. Yuliawati, K.M., Fidriany, I., **Wirasutisna, K.R.**, Antioxidant Activity of *Curcuma zedoaria* and Determination of its Curcuminoids Content, Proceeding International Seminar & Expo on Jamu, Faculty of Pharmacy, Univ.Padjajaran, November, 2010.
2. Wahyuningrum, R., **Wirasutisna, K.R.**, Elfahmi, Wibowo, M.S. Antimicrobial Activity of *Jatropha curcas* Seedcake From Biofuel Production, International Seminar & Expo on Jamu 2010.
3. Zuhrotun, A., Suganda, A.G., Nawawi, A., **Wirasutisna, K.R.**, Analysis of Phenolic Acids from Ketapang Bark (*Terminalia Catappa* L), Proceeding International Seminar & Expo on Jamu, Univ. Padjadjaran Bandung, 2010.
4. Sukrasno, **Wirasutisna, K.R.**, Fidrianny, I., Influence of cooking on the Flavonoid Contents of Four Indonesia Vegetables. The First International Seminar on Mathematic and Natural Sciences, ITB, 29-30 November, 2006
5. Widharna, R.M., Soemardji, A.A., **Wirasutisna, K.R.**, Kardono, L.B.S., Cytotoxicity of *Euphorbia hirta* L. against Raji Cells (Burkitt's Lymphoma), Bandung International Conference on Medicinal Chemistry, 6-8 Agustus, 2009.

E. Dalam prosiding seminar nasional

1. Kusmardiyani, S., Sukrasno, **Ruslan, R.**, Nirmala, R., Quality Aspects of Bawang Tiwai (*Eleutherine americana* (Aubl.) Merr.) Bulb as a Natural Medicine, Conference Proceedings Women's Health and traditional Medicine, 2007.

2. Irda Fidrianny, **Komar Ruslan W**, Visa Chiara, Kadar Flavonoid Total dan Aktivitas Antioksidan Dua Kultivar Kangkung (*Ipomoea aquatica* Forssk.), Kongres Ilmiah IAI XVIII, Makassar, 10-12 Desember, 2010.
3. Soemardji, A.A., **Wirasutisna, K.R.**, Kardono, L.B.S., Widharna, R.M., Kajian Pendekatan Aktivitas Bahan Alam Nabati (Suatu Usulan Kajian dalam Pengembangan Obat Herbal), Seminar Nasional 50 th Farmasi UNPAD, Bandung, 19-20 Maret, 2009.

F. Penelitian yang pernah dilakukan dengan sumber dana Hibah Kompetisi, Riset Unggulan dan lain-lain

<i>No. Peneliti, Judul Penelitian</i>	<i>Sumber dana; Tahun; Tempat publikasi</i>
1. Komar Ruslan Wirasutisna, Sukrasno dan Irda Fidrianny	Hibah PHK A3 SF ITB, 2006
2. Komar Ruslan, Asep Gana Suganda, Siti Kusmardiyani, Sukrasno, Irda Fidrianny, As'ari Nawawi, Elfahmi, M. Insanu, Rika H.	IMHERE SF-ITB, 2010
3. Komar Ruslan, Asep Gana Suganda, Siti Kusmardiyani, Sukrasno, Irda Fidrianny, As'ari Nawawi, Elfahmi, M. Insanu, Rika H	IMHERE SF-ITB, 2011.

G. Hibah Penelitian

<i>No.</i>	<i>Tim Peneliti</i>	<i>Judul Penelitian</i>	<i>Tahun/periode; Sumber dana</i>
1.	Komar Ruslan Wirasutisna, Sukrasno dan Irda Fidrianny	Karakterisasi tiga Simplisia Antihipertensi	2006, Hibah PHK-A3 SF ITB
2.	Komar Ruslan, Asep Gana Suganda, Siti Kusmardiyani, Sukrasno, Irda Fidrianny, As'ari Nawawi, Elfahmi, M. Insanu, Rika H.	Kajian Fitokimia suku Zingiberaceae	2010, IMHERE SF-ITB
3.	Komar Ruslan, Asep Gana Suganda, Siti Kusmardiyani, Sukrasno, Irda Fidrianny, As'ari Nawawi, Elfahmi, M. Insanu, Rika H	Telaah Fitokimia non alkaloid <i>Chincona sp</i> dan kultur jaringan <i>Chincona sp</i>	2011, IMHERE SF-ITB

H. PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT

<i>No.</i>	<i>Kegiatan</i>	<i>Tempat</i>	<i>Tahun</i>
1.	Memberikan evaluasi Hibah Bersaing XII	Jakarta/Depdiknas	28 Agts. 2003/ 16-17 Sept. 2003
2.	Sidang Ujian Koprehensif Apoteker	UNJANI	12 Maret 2007
3.	Penilai Naskah Jurnal Matematika dan Sains (JMS)	F MIPA-ITB	19 Aartil 2011
4.	Lokakarya Reformulasi Penelitian Hibah Bersaing	Yogyakarta	26-27 Maret 2004
5.	Evaluasi Usul Penelitian Hibah Bersaing XII	Hotel Maharadja, Jakarta	28 Agustus 2003

No.	Kegiatan	Tempat	Tahun
6.	Cross Check Hasil Evaluasi Usul Penelitian Dasar	Hotel Maharadja, Jakarta	31 Agustus - 1 September 2003
7.	Tim Pengembangan Akademik, Sarana dan Prasarana UIN Sultan Syarif Kasim Riau dalam Rangka Bantuan IDB Tahun 2003-2005	UIN Sultan Syarif Kasim Riau	29 Januari 2003
8.	Seminar Nasional Akreditasi Internasional Lesson & New Directions	Bandung	4 Februari 2012
9.	RAKORNAS Pimpinan Kelembagaan Penelitian, Pengabdian kepada Masyarakat dan Wakil Rektor Bidang Kemahasiswaan Perguruan Tinggi Thn. 2004	Jakarta	24 Maret 2004
10.	Pemaparan Nasional Hasil Penelitian Hibah Bersaing Ke-VIII	Jakarta	Juni 2004
11.	Tim Melengkapi Dokumen Visitasi Akreditasi Apoteker	SF-ITB	6 Februari 2012
12.	Penguji Apoteker	Departemen Farmasi	18-19 Sept. 2003
13.	Pemeriksaan Sertifikasi Dosen Gelombang Ke II	SF-ITB	04 Nov. 2011
14.	Penguji Ujian Apoteker Sekolah Farmasi ITB	IAI	03 Sept. 2010
15.	Monitoring Retooling Batch IV	DEPDIKNAS	September 2006

No.	Kegiatan	Tempat	Tahun
16.	Tokoh Pemerhati, Pemerdui, Pemersatu Masyarakat di Lingkungan Bukitligar melalui Koperasi RW 05 Bukitligar	Koperasi RW 05 Bukitligar	Mei 2005
17.	Seminar Nasional Pemaparan Hasil Penelitian Hibah Bersaing Ke VII Perguruan tinggi	Jakarta	Juni 2003
18.	Seminar Nasional Hasil Penelitian Dasar Perguruan Tinggi Tahun 2002	Hotel Twin Plaza	Juli 2003
19.	Monitoring Penelitian Tim Pasca Sarjana dan Penelitian Hibah Pekerti	Hotel Millenium	Oktober 2003
20.	Seminar Hasil Penelitian Hibah Bersaing 2003	Hotel Millenium Jakarta	November 2003
21.	Pembahasan Hasil Evaluasi Proposal Penelitian Hibah Tim Pascasarjana dan Hibah Pekerti	Hotel Millenium Jakarta	September 2004
22.	Monitoring Program Penelitian Direktorat Pembinaan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Ditjen Pendidikan Tinggi, Depdiknas	Hotel Millenium Jakarta	September 2004

No.	Kegiatan	Tempat	Tahun
23.	Tim Pembahas Seminar Pemantauan Hasil Penelitian Hibah Bersaing	Hotel Millenium Jakarta	November 2003
24.	Panitia Lokal SNMPTN	ITB	2001-sekarang

I. PENGHARGAAN

No.	Nama Penghargaan	Pemberi penghargaan	Tahun
1.	Piagam Penghargaan serta Lencana Pengabdian 25 tahun	ITB	2002
2.	Piagam Tanda Kehormatan Presiden Republik Indonesia, Tanda Kehormatan Satyalancana Karya Satya 30 Tahun	Indonesia	30 Juli 2007

J. JEJARING KERJASAMA YANG SUDAH DIBANGUN

No.	Kegiatan	Nama Mitra (institusi/individu)	Tahun
1.	Penelitian	Prof. Dr. Oliver Kayser, Universitas Groningen	2005
2.	Kemitraan	Prof. Dr. JK Hwang, Honsei University, Korsel	2010

K. LAIN-LAIN

No.	Kegiatan	Tempat	Tahun
1.	Panitia Simposium XI dan Mukhtamar Perhipba X	ITB	2003
2.	Tim Evaluasi Pelaksanaan Program Studi Apoteker 2011	SF-ITB	2011

No.	Kegiatan	Tempat	Tahun
3.	Satuan Tugas Penyiapan Pembukaan Program Studi Magister Keolahragaan Sekolah Farmasi ITB	SF-ITB	2011
4.	Panitia Kerja Penjaringan Calon Anggota Kehormatan Majelis Wali Amanat Institut Teknologi Bandung	ITB	2007-2009
5.	Tim Penyusun Kisi-kisi Materi Ujian Seleksi Bagi Calon Peserta Program Pendidikan Profesi Sekolah Farmasi - Institut Teknologi Bandung	SF-ITB	2011
6.	Panitia Peringatan Pendidikan Farmasi- ITB ke 60	SF-ITB	2007
7.	Panitia Adhoc Kebijakan Dasar Pembinaan Kemahasiswaan Institut Teknologi Bandung	ITB	2007

