

**LAPORAN KEGIATAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
(MANDIRI)**

**SEMINAR SEHARI TENTANG PERKEMBANGAN BIOLOGI TERKINI:
BIOTEKNOLOGI DAN BIOSISTEMATIKA MOLEKULER**

**Oleh:
Dr. Topik Hidayat, M.Si. dkk
NIP 132169279**

**Dilaksanakan atas biaya
MANDIRI
Bandung, 26 Juli 2006**

**JURUSAN PENDIDIKAN BIOLOGI
FAKULTAS PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

BANDUNG
2006
HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN KEGIATAN
PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
(MANDIRI)

- | | | |
|----|---|---|
| 1. | Judul | : Seminar Sehari tentang Perkembangan Biologi Terkini:
Bioteknologi dan Biosistematika Molekuler |
| 2. | Ketua Pelaksana
NIP
Pangkat/Golongan
Sedang melakukan P2M
Fakultas
Bidang keahlian | : Dr. Topik Hidayat, M.Si.
: 132169279
: Penata Muda/IIIb
: Tidak
: FPMIPA
: Biologi |
| 3. | Jumlah anggota pelaksana | : 5 orang |
| 4. | Jangka waktu kegiatan | : 6 bulan |
| 5. | Bentuk kegiatan | : Penyuluhan |
| 6. | Sifat kegiatan | : Pengayaan |
| 7. | Sumber Dana | : Mandiri |

Mengetahui,
Dekan FPMIPA

Ketua Pelaksana

Dr. Sumar Hendayana, M.Sc.
NIP. 130608529

Dr. Topik Hidayat, M.Si
NIP. 132169279

Menyetujui,
Ketua LPM UPI Bandung

Prof. Dr. H. Enceng Mulyana, M.Pd.
NIP. 130367128

RINGKASAN

SEMINAR SEHARI TENTANG PERKEMBANGAN BIOLOGI TERKINI: BIOTEKNOLOGI DAN BIOSISTEMATIKA MOLEKULER

Biologi sebagai ilmu dasar dan terapan telah berkembang dengan pesat sejalan dengan perkembangan ilmu dan teknologi. Isu-isu terbaru tentang perkembangan biologi seperti bioteknologi dan biosistematika molekuler tidak semuanya dapat diakomodir khususnya oleh kalangan guru karena, misalnya, keterbatasan akses. Informasi tentang perkembangan biologi terkini sangat dibutuhkan oleh dosen, guru bidang studi biologi dan mahasiswa calon guru untuk memperluas dan memperkaya wawasan sebagai bekal mengajar di kelas.

Kegiatan **Seminar Sehari tentang Perkembangan Biologi Terkini: Bioteknologi dan Biosistematika Molekuler** yang diselenggarakan pada tanggal 10 Mei 2006 di Auditorium FPMIPA UPI diharapkan dapat membantu memecahkan masalah di atas. Peserta seminar terdiri dari dosen, guru bidang studi biologi di Bandung dan sekitarnya dan mahasiswa calon guru biologi.

Pembicara seminar berasal dari institusi dan universitas terkemuka yang berkompeten di bidangnya. Adapun materi yang diberikan meliputi:

1. Peranan Bioteknologi dalam Kehidupan Masa Depan Indonesia
2. Pendekatan Ekologi Lansekap dalam Pengelolaan Sumber Daya Hayati Lokal
3. Bioremediasi Tanah yang Tercemar Minyak
4. Pengelolaan Lingkungan Pesisir
5. Biosistematika Molekuler pada Anggrek

Hasil pelaksanaan kegiatan seminar ini cukup baik. Peserta seminar yang mayoritas adalah guru sangat antusias mengikuti seluruh rangkaian agenda seminar. Respon yang baik ini dapat dilihat dari maraknya diskusi antara peserta dan pembicara. Lebih dari itu, materi yang disampaikan para pembicara dikemas dalam bentuk yang sederhana tetapi menarik, sehingga peserta dapat mudah memahami isi materi.

TIM PELAKSANA

1. Dr. Topik Hidayat, M.Si. : Ketua Pelaksana
2. Didik Priyandoko, S.Pd., M.Si. : Anggota merangkap sekretaris
3. Diah Kusumawaty, S.Si., M.Si. : Anggota merangkap bendahara
4. Dr. Hj. Hertien K. Surtikanti, M.Sc.ES : Anggota merangkap seksi acara
5. Dra. Kusdianti, M.Si. : Anggota merangkap seksi konsumsi
6. Tina Safaria, S.Si., M.Si. : Anggota merangkap seksi dokumentasi

KATA PENGANTAR

Laporan ini merupakan hasil pelaksanaan kegiatan **Seminar Sehari tentang Perkembangan Biologi Terkini: Bioteknologi dan Biosistemika Molekuler** yang diselenggarakan pada tanggal 10 Mei 2006 di Auditorium FPMIPA UPI. Kegiatan seminar ini diharapkan dapat membantu khususnya guru biologi dan mahasiswa calon guru untuk memperluas dan memperkaya wawasan sebagai bekal mengajar di kelas.

Kegiatan ini tidak akan dapat terlaksana tanpa bantuan dan dukungan dari semua pihak. Secara khusus, ucapan terima kasih disampaikan kepada:

1. Ketua Lembaga Pengabdian Kepada Masyarakat UPI
2. Dekan FPMIPA UPI
3. Ketua dan Sekretaris Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA UPI
4. Staf tata usaha Fakultas dan Jurusan
5. Seluruh tim pelaksana kegiatan

Semoga kegiatan ini dapat memberikan manfaat yang sebesar-besarnya kepada kita semua, amin.

Bandung, Juli 2006

Tim Pelaksana

DAFTAR ISI

	Hal.
LEMBAR PENGESAHAN	2
RINGKASAN	3
TIM PELAKSANA	4
KATA PENGANTAR	5
DAFTAR ISI	6
I. Pendahuluan	7
A. Analisis Masalah	7
B. Identifikasi dan Perumusan Masalah	8
II. Tinjauan Pustaka	8
III. Tujuan dan Manfaat	11
A. Tujuan	11
B. Manfaat	11
IV. Kerangka Pemecahan Masalah	11
V. Pelaksanaan Kegiatan	12
A. Realisasi Pemecahan Masalah	12
B. Khalayak Sasaran	12
C. Keterkaitan	12
D. Hasil Kegiatan	12
VI. Kesimpulan dan Saran	13
A. Kesimpulan	13
B. Saran	13
DAFTAR PUSTAKA	14
LAMPIRAN-LAMPIRAN:	
- Jadwal acara	
- Makalah pembicara	
- Daftar hadir peserta	
- Tim Pelaksana	
- Curriculum Vitae Ketua Pelaksana	

I. Pendahuluan

A. Analisis Masalah

Peralihan dari abad fisika ke abad biologi sebenarnya telah mulai terasa berabad-abad silam. Kebutuhan manusia terus meningkat dari mulai papan, sandang dan pangan, dan meningkatnya kebutuhan ini menimbulkan banyak masalah. Semua ini telah mendorong proses peralihan ini. Berkembangnya ilmu-ilmu terapan biologi yang di-*back up* oleh pesatnya perkembangan teknologi merupakan salah satu ciri utama abad biologi, suatu masa dimana manusia sudah sangat *familiar* dengan biologi (baik dari segi ilmu maupun terapannya) di dalam kehidupan mereka mulai dari bentuk yang sederhana sampai dengan yang rumit: misalnya dari pembuatan tape, keju, sampai dengan teknologi rekayasa genetika dan biologi molekuler. Lahirnya bidang ilmu biologi terapan, dikenal dengan sebutan Bioteknologi, bisa dikatakan sebagai representasi dari abad biologi. Di samping itu, teknik-teknik biologi molekuler saat ini telah banyak digunakan dalam penelitian taksonomi atau sistematika (tumbuhan).

Dalam dunia pendidikan menengah, bioteknologi telah menjadi bagian dari kurikulum biologi SMU atau sederajat (dimulai sejak kurikulum 1994). Ini artinya bahwa bioteknologi telah mendapat tempat yang penting di masyarakat, sama pentingnya dengan teknologi mikroprosesor dan teknologi informasi.

Guru biologi sebagai penentu keberhasilan belajar anak didik harus terus meng-*update* informasi-informasi terkini mengenai perkembangan biologi terkini untuk memperluas dan memperkaya wawasan. Tidak hanya itu, guru juga harus mengetahui kontroversi-kontroversi yang terjadi dari perkembangan bioteknologi baik yang berkaitan dengan etika atau agama.

Karena berbagai keterbatasan dalam mengakses isu-isu terkini tentang perkembangan biologi (bioteknologi), maka dengan diselenggarakannya seminar sehari tentang perkembangan biologi terkini diharapkan dapat memecahkan permasalahan di atas. Seminar

ini akan mengundang pakar-pakar yang kompeten di bidang ilmunya. Isu yang diangkat dalam seminar ini meliputi bioteknologi, lingkungan, ekologi lanskap dan biosistemika molekuler.

B. Identifikasi dan Perumusan Masalah

Minimnya akses untuk mendapatkan informasi berharga tentang isu-isu perkembangan biologi terkini merupakan kendala utama yang dihadapi para guru (khususnya SMU) bidang studi biologi dalam rangka memperluas dan memperkaya wawasan biologi mereka.

II. Tinjauan Pustaka

Di dalam biologi, kita mempelajari hubungan saling ketergantungan antarorganisme hidup dan keterkaitan organisme hidup dengan lingkungan tempat mereka hidup dan berkembang biak. Dalam konteks ini, manusia memiliki posisi sentral dalam memelihara dan mengelola hubungan hidup dengan organisme yang lainnya dan lingkungannya. Untuk memenuhi kebutuhan hidupnya manusia mampu menciptakan teknologi untuk memanfaatkan organisme hidup yang lain serta lingkungan secara efisiensi dan efektif. Dalam kerangka ini, biologi (ilmu dan terapannya) akan terus berkembang sejalan dengan perkembangan teknologi itu sendiri dan permasalahan yang muncul.

Bioteknologi

Istilah bioteknologi telah diinterpretasikan bermacam-macam. Salah satu definisi yang luas dari bioteknologi adalah pemanfaatan organisme hidup, sistem dan proses untuk membangun berbagai macam industri (Royal Society, 1980). Meskipun ini tidak mutlak harus, unsur-unsur komersial harus digunakan dalam memanfaatkan proses biologi pada skala besar. Umumnya, organisme hidup yang digunakan adalah bakteri, jamur dan ganggang.

Bioteknologi melibatkan banyak disiplin ilmu, dasar dan terapan. Kerjasama yang baik antarpeneliti di bidang biologi dasar, kimia, mikrobiologi, biofisik, genetika, biokimia, biologi sel & molekuler, teknologi komputer & informasi, ekonomi dan akuntan akan menghasilkan produk bioteknologi yang bermutu. Contoh produk bioteknologi, antara lain, adalah vaksin, steroid, agen diagnostik, kultur jaringan, antibiotik, etanol, metanol, enzim, polimer, purifikasi air minum, pengelolaan sampah, penanggulangan limbah, keju, bir, yoghurt, sirup glukosa dan lain-lain.

Perkembangan bioteknologi sebenarnya berawal dari kegiatan yang sangat sederhana yang dilakukan manusia sejak dahulu kala, misalnya pembuatan bir, minuman anggur, tape dan roti. Semuanya dilakukan melalui serangkaian proses biologi (fermentasi) menggunakan mikroorganisme.

Bioteknologi kontemporer dilandasi oleh penelitian yang dilakukan Louis Pasteur tentang kuman-kuman yang hidup di dalam bir (Henderson & Knutton, 1990). Dari sini, sebuah pemahaman dasar tentang peran ragi di dalam fermentasi anaerob dan bahwa pengasaman dan pembusukan terjadi sebagai hasil dari aktifitas bakteri saat alkohol dirubah menjadi asam cuka telah dimulai.

Permulaan bioteknologi modern mungkin berkaitan erat dengan penemuan dan produksi secara komersial antibiotik penisilin sekitar tahun 1940-an. Kemunculan teknologi DNA rekombinan pada tahun 1980-an mengindikasikan terobosan kemajuan yang lain dari bioteknologi.

Bioteknologi dan kurikulum sekolah

Bioteknologi telah tercantum sebagai salah satu subpokok bahasan di dalam mata pelajaran biologi SMU (kurikulum 1994 dan 2004). Bioteknologi, sebagai sebuah teknologi, berkaitan dengan penerapan prinsip-prinsip saintifik untuk kemaslahatan orang banyak. Oleh karena itu masuknya bioteknologi ke dalam kurikulum sekolah adalah suatu keharusan, karena bioteknologi menawarkan banyak hal, diantaranya adalah: keterampilan kerja

laboratorium, integritas antara ilmu dan aplikasi, pemikiran tingkat tinggi, dan peningkatan kesejahteraan (Smith, 1988).

Biosistematika Molekuler

Karakter morfologi telah lama digunakan dalam banyak penelitian biosistematika tumbuhan. Dengan pesatnya perkembangan teknik-teknik di dalam biologi molekuler, seperti PCR (*polymerase chain reaction*) dan sekuensing DNA, penggunaan sekuen DNA dalam penelitian filogenetik telah meningkat pesat dan telah dilakukan pada semua tingkatan taksonomi, misalnya famili, marga, dan species. Biosistematika molekuler mengkombinasikan teknik biologi molekuler dengan statistik untuk merekonstruksi hubungan filogenetik.

Pemikiran dasar penggunaan sekuen DNA dalam studi biosistematika adalah bahwa terjadi perubahan basa nukleotida menurut waktu, sehingga akan dapat diperkirakan kecepatan evolusi yang terjadi dan akan dapat direkonstruksi hubungan evolusi antara satu kelompok organisme dengan yang lainnya. Beberapa alasan mengapa digunakan sekuen DNA: (1) DNA merupakan unit dasar informasi yang mengkode organisme; (2) relatif lebih mudah untuk mengekstrak dan menggabungkan informasi mengenai proses evolusi suatu kelompok organisme, sehingga mudah untuk dianalisis; (3) peristiwa evolusi secara komparatif mudah untuk dibuat model; dan (4) menghasilkan informasi yang banyak dan beragam, dengan demikian akan ada banyak bukti tentang kebenaran suatu hubungan filogenetika.

Seku DNA telah menarik perhatian para praktisi taksonomi dunia untuk dijadikan karakter dalam penelitian filogenetik karena beberapa fakta. *Pertama*, seku DNA menawarkan data yang akurat melalui pengujian homologi yang lebih baik terhadap karakter-karakter yang ada. *Kedua*, seku DNA menyediakan banyak *character states* karena perbedaan laju perubahan basa-basa nukleotida di dalam lokus yang berbeda adalah besar. Dan *ketiga*, seku DNA telah terbukti menghasilkan sebuah hubungan kekerabatan yang

lebih alami (*natural*). Sumber karakter DNA dapat diperoleh dari inti (nDNA), kloroplas (cpDNA), dan mitokondria (mtDNA).

III. Tujuan dan Manfaat

A. Tujuan

- a. Memberikan informasi baru tentang perkembangan biologi terkini khususnya dalam bidang bioteknologi dan biosistematika molekuler
- b. Memberikan pengetahuan baru tentang teknik-teknik dalam bioteknologi dan biosistematika molekuler
- c. Memberikan informasi terkini tentang biologi dan aplikasinya untuk kesejahteraan manusia di masa yang akan datang
- d. Memberikan wawasan tentang masa depan biologi dan kedudukannya terhadap ilmu-ilmu lainnya

B. Manfaat

Kegiatan ini memberikan manfaat langsung kepada para guru bidang studi biologi dan mahasiswa calon guru yaitu memperluas dan memperkaya wawasan tentang bioteknologi dan biosistematika molekuler sebagai bekal mengajar di kelas.

IV. Kerangka Pemecahan Masalah

Kerangka pemecahan masalah yang diusulkan adalah memberikan penyuluhan yang efektif untuk memperluas dan memperkaya wawasan tentang bioteknologi dan biosistematika molekuler.

V. Pelaksanaan Kegiatan

A. Realisasi Pemecahan Masalah

Kegiatan seminar ini diselenggarakan pada tanggal 10 Mei 2006 di Auditorium FPMIPA UPI. Peserta seminar terdiri dari dosen, guru bidang studi biologi di Bandung dan sekitarnya dan mahasiswa calon guru biologi.

Pembicara seminar berasal dari institusi dan universitas terkemuka yang berkompeten di bidangnya. Adapun materi yang diberikan meliputi:

1. Peranan Bioteknologi dalam Kehidupan Masa Depan Indonesia (Pembicara: Dr. Tarkus Suganda-UNPAD)
2. Pendekatan Ekologi Lansekap dalam Pengelolaan Sumber Daya Hayati Lokal (Pembicara: Dr. Parikesit-UNPAD)
3. Bioremediasi Tanah yang Tercemar Minyak (Pembicara: Dr. Ir. Agus Jatnika-ITB)
4. Pengelolaan Lingkungan Pesisir (Pembicara: Neneng Setiasih, M.Sc.-WWF Indonesia)
5. Biosistematika Molekuler pada Anggrek (Pembicara: Dr. Topik Hidayat, M.Si.-UPI)

Setelah penyampaian materi, acara diisi dengan diskusi.

B. Khalayak Sasaran

Khalayak sasaran adalah dosen, guru SMU dan SMP bidang studi biologi dan mahasiswa calon guru.

C. Keterkaitan

Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA UPI memiliki mata kuliah bioteknologi dan botany phanerogamae yang masing-masing memberikan pengetahuan tentang aplikasi bioteknologi dan biosistematika tumbuhan. Staf dosen ada yang memiliki spesialisasi di bidang bioteknologi dan biosistematika molekuler.

D. Hasil Kegiatan

Hasil kegiatan seminar ini cukup baik. Peserta seminar yang mayoritas adalah guru sangat antusias mengikuti seluruh rangkaian agenda seminar. Respon yang baik ini dapat dilihat dari maraknya diskusi antara peserta dan pembicara. Lebih dari itu, materi yang disampaikan para pembicara dikemas dalam bentuk yang sederhana tetapi menarik, sehingga peserta dapat mudah memahami isi materi.

VI. Kesimpulan dan Saran

A. Kesimpulan

Kegiatan seminar ini direspon sangat baik oleh peserta yang terdiri dari dosen, guru, dan mahasiswa calon guru bidang studi biologi. Kesadaran untuk selalu meng-*up date* informasi-informasi tentang perkembangan biologi terkini tumbuh pada setiap peserta seminar.

B. Saran

Kegiatan yang sama diharapkan terus dipertahankan di masa yang akan datang. Materi dan pembicaranya pun diharapkan ditingkatkan baik kuantitas maupun kualitasnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Henderson, J and Knutton, S. 1990. *Biotechnology in Schools: A handbook for teachers*. Open University Press, Buckingham
- Royal Society. 1980. *Biotechnology: A report of Joint Working Party*. Advisory Council for Applied Research and Development. HMSO, London
- Smith, J. 1988. *Introduction to Biotechnology*. Staffordshire County Council
- Topik H. 1994. *Aplikasi Bioteknologi*. Manuskrip (Tidak dipublikasi)
- Topik H. 2001. *Studi Filogenetika Molekuler pada Anacardiaceae berdasarkan Variasi Urutan DNA daerah Internal Transcribed Spacer (ITS)*. *Hayati* 8: 98-101
- Topik H., Yukawa, T. and Ito, M. 2004. *Phylogeny of subtribe Aeridinae (Orchidaceae): insights from nucleotide sequences of matK and ITS region*. Paper presented at the 6th International Flora Malesiana Symposium, University of the Philippine, Los Banos, The Philippine
- Topik H. 2006. *Sistematika dan Filogenetika Molekuler*. Manuskrip (Tidak dipublikasi)