

**PENGEMBANGAN SISTEM PERKULIAHAN BIOLOGI UMUM SECARA  
TERPADU DENGAN ORIENTASI PENDEKATAN *DISCOVERY* GUNA  
MENINGKATKAN KUALITAS PEMBELAJARANNYA<sup>1</sup>**

Oleh : Suyitno dan Paidi  
Jurusan Pendidikan Biologi, FMIPA UNY

**ABSTRAK**

Tujuan pokok dalam penelitian tindakan ini adalah untuk meningkatkan kualitas pembelajaran biologi umum dari aspek pengembangan unsur-unsur keterampilan proses sains dan peningkatan nilai hasil belajar mahasiswa.

Sesuai hipotesis tindakan, pengembangan proses sains diupayakan dengan kegiatan berorientasi pada pendekatan *discovery*, melalui kegiatan eksperimental dan observasi untuk pokok-pokok bahasan yang potensial untuk dikemas dalam model kegiatan tersebut. Dari hasil diskusi pada refleksi awal disepakati perlunya restrukturisasi sekuensi materi silabus dan pembenahan petunjuk kegiatan, menyusun rencana tindakan, serta sosialisasi program tindakan kelas kepada mahasiswa.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) dengan sistem kegiatan kuliah - praktikum Biologi Umum yang terpadu, dengan berorientasi pada pendekatan *discovery* (*guided - free discovery*), yang dikemas dalam kegiatan eksperimen dan observasi, dan didukung dengan revisi silabi dan petunjuk praktikum yang lebih memadai, dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa, dilihat dari nilai hasil belajarnya. 2). Banyak unsur proses sains berkembang baik pada kegiatan eksperimen maupun observasi. 3) Intensitas dan macam proses sains yang berkembang pada masing-masing bentuk kegiatan juga bervariasi, tergantung pada karakteristik kegiatannya.

Kata kunci : Perkuliahan terpadu ; pendekatan *discovery*

**DEVELOPING INTEGRATED LECTURING ON GENERAL BIOLOGY  
ORIENTING ON DISCOVERY APPROACH FOR IMPROVING THE QUALITY  
OF LEARNING**

By Suyitno & Paidi  
Department of Biology Education, FMIPA UNY

**ABSTRACT**

*The purpose of this action research was to improve the quality of learning on General Biology. The quality of learning refers to the improvement of ability of students on scientific skill and score of learning achievement.*

*Referred to the hypothesis, improving of ability of the students on scientific skill is done through activities orienting on discovery approach (free and guided discovery). The activities included observations and experiments on certain topics of General Biology. The result of discussion on beginning cycle of the (classroom) action research showed that it was important to revise the lesson plan (syllabus), the manual of laboratory work as well as to prepare the action plans for next cycles of the classroom action research.*

---

<sup>1</sup> Diambil dari penelitian Teaching Grant Proyek DUE-like

*The result of the classroom action research showed that: 1) integrated lecturing including classroom and laboratory work (theoretical and practical activity) using the revised syllabus and manual of laboratory work and discovery approach improved the score of learning achievement significantly ; 2) in experiment and observation activities, students could improve their ability of scientific skill on many aspects of the skill ; 3) the intensity and quality of the ability that students achieved, are depend on characteristics of the topic of the activity.*

*Key word: integrated lecturing, discovery approach.*

## **PENDAHULUAN**

### **a. Latar Belakang**

Biologi Umum merupakan matakuliah TPB, diberikan pada semester awal untuk semua program studi di FMPIA, dimaksudkan untuk memberi wawasan dasar (garis besar) tentang keilmuan biologi. Cakupan persoalannya sangat luas didasarkan atas strukturisasi BSCS, Biologi mencakup 9 tema pokok (Mayer, 1978 : 9 - 14). Materi yang diberikan sangat elementer namun mencakup kebulatan ilmunya. Matakuliah ini dimaksudkan untuk membekali pengetahuan dasar tentang biologi bagi semua program studi di FMIPA, sehingga bobot dan materinya-pun sama. Namun mengingat perbedaan tujuan institusional yang berbeda (Prodi Pendidikan dan Non Pendidikan) tentunya orientasi penekanan untuk kedua program tersebut tidak persis sama.

Berdasar tuntutan di lapangan, guru (calon guru) biologi yang dihasilkan Prodi Pendidikan Biologi harus profesional, memiliki kompetensi di bidang keilmuan dan bidang pembelajaran biologi. Kurikulum SMU 1994 (Dep. P & K, 1994) menuntut guru IPA mampu membelajarkan dengan pendekatan keterampilan proses (PKP), membimbing siswa menemukan konsep, fakta-fakta ilmiah melalui proses mental dan fisiknya. Karenanya dalam pembelajaran berbagai matakuliah bidang studi, secara partial maupun bersama-sama, secara komplementer maupun sinergis harus dapat membangun unsur-unsur keterampilan proses sains calon guru biologi, tak terkecuali melalui perkuliahan Biologi Umum.

Berdasar pengalaman selama ini, Biologi Umum diberikan melalui kegiatan kuliah dan praktikum secara terpisah. Kegiatan kuliah menekankan informasi materi, sedang praktikum mengajak siswa melakukan berbagai pengamatan atau eksperimen. Dari segi persoalan yang dibahas, bahan kajian di perkuliahan dengan kegiatan praktikum sulit dilakukan secara sejalan menurut kesatuan pokok bahasan dan waktu (tidak sinkron persoalannya). Kurang sinkronisasi bahan kajian antara kuliah dan praktikum disebabkan karena selain laju (waktu) pembahasan setiap topik di perkuliahan dan praktikum berbeda,

juga karena belum dilakukannya pengintegrasian secara fungsional antara kegiatan kuliah dan praktikum. Mengingat kedua kegiatan berjalan secara terpisah maka sebagai kesatuan sistem, perkuliahan Biologi Umum belum memiliki pendekatan pembelajaran konsep yang jelas, terlebih bila pengelola kuliah dan praktikum oleh orang (tim) yang berbeda. Perkuliahan Biologi Umum lebih bersifat informatif (*transfer of knowledge*) sehingga kurang memberi makna belajar bagi para mahasiswa. Dalam kegiatan praktikum mengajak mahasiswa memecahkan masalah melalui kegiatan pengamatan atau percobaan. Namun karena kuliah dan praktikum dilakukan secara terpisah, akibatnya jarang memiliki konteks persoalan yang sejalan. Hasil praktikum sering hanya bersifat komplementer saja atau sekedar sebagai kegiatan verifikasi karena teorinya telah diterima sebelumnya dalam kuliah.

Persoalan pokok dalam perkuliahan biologi umum selama ini adalah kurang sinkronnya persoalan yang di kaji dalam kegiatan praktikum dan kuliah sehingga pembelajarannya tidak memiliki pendekatan atau strategi yang jelas. Di samping itu ada beberapa topik persoalan dan prosedur kegiatan dalam buku petunjuk praktikum yang tidak jelas orientasinya sehingga mengkaburkan perolehan konsepnya. Untuk memperbaiki kondisi tersebut akan dilakukan penelitian tindakan. Melalui penelitian tindakan ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran biologi umum sehingga kualitas belajar mahasiswanya-pun menjadi meningkat pula. Buku sumber atau referensi yang diacu oleh mahasiswa sangat minim, terlihat dari macam dan kualitas referensi yang digunakannya. Untuk itu perlu dilakukan upaya konkrit membenahi sistem perkuliahan tersebut agar meningkatkan kualitas belajar para mahasiswa.

#### **b. Rumusan Masalah**

- 1) Dapatkah sistem perkuliahan Biologi Umum secara terpadu meningkatkan intensitas pengembangan proses sains dan nilai hasil belajar mahasiswa ?
- 2) Unsur-unsur proses sains apakah yang berkembang pada kegiatan yang bersifat “Guided” dan “Free Discovery” dalam bentuk kegiatan eksperimen atau observasi ?
- 3) Bagaimanakah potensi model kegiatan *discovery* (free - guided) yang dikemas dalam bentuk kegiatan eksperimen atau observasi pada pengembangan keterampilan proses sains mahasiswa ?

#### **c. Tujuan Kegiatan Penelitian**

Tujuan penelitian untuk meningkatkan kualitas pembelajaran Biologi Umum, melalui sistem perkuliahan Biologi Umum yang terintegrasi antara kegiatan kuliah dan praktikum, dengan berorientasi pada pendekatan *discovery* yang dikemas dalam bentuk kegiatan eksperimen dan observasi, sehingga hasil belajar mahasiswa meningkat, dilihat dari intensitas pengembangan unsur-unsur keterampilan proses sains dan meningkatkan nilai hasil belajar mahasiswa.

#### **d. Manfaat Penelitian**

Dari kegiatan tindakan kelas diharapkan dapat meningkatkan kualitas belajar mahasiswa. Dari berbagai kendala dan kekurangan yang masih ada dalam pembelajaran Biologi umum ini, dapat menjadi titik tolak guna melakukan langkah-langkah penyempurnaannya, khususnya bagi Tim Pengampu Biologi Umum di prodi. Pendidikan Biologi.

#### **e. Definisi Operasional**

1. Perkuliahan secara terpadu adalah sistem pembelajaran secara terintegrasi antara kegiatan-kegiatan pemecahan masalah (praktikum) dengan kegiatan diskusi - informasi (kuliah) dalam kesatuan unit bahan kajian dan kesatuan waktu. Dengan demikian kegiatan kuliah dan praktikum menjadi kesatuan sistem pembelajaran (tidak terpisah).
2. Kegiatan PBM Berorientasi pada pendekatan *discovery* adalah kegiatan belajar yang menekankan proses menggali gejala/fakta sampai menemukan konsep (konseptualisasi), khususnya bagi pokok-pokok bahasan yang potensial untuk digali dari fakta-fakta primernya. Bobot kegiatan mulai dari kegiatan dengan keterlibatan terbatas dan sangat terstruktur (*guided discovery*) sampai kegiatan yang memberi tantangan untuk mengambil langkah-langkah tertentu, sebagian (semi *discovery*) atau seluruhnya / bebas (*free discovery*) (Carin A.A and R.B. Sund. 1989).
3. Kualitas pembelajaran dalam tindakan kelas ini diukur dari kualitas belajar para mahasiswa. Dalam hal ini, indikator kualitas belajar ditekankan pada dua hal, yakni (1) pengembangan proses sains dalam melaksanakan prosedur ilmiah dan (2) peningkatan pencapaian nilai hasil belajarnya.

## METODE PENELITIAN

### a. Persiapan Tindakan

Berdasar hasil refleksi awal maka dirumuskan suatu langkah-langkah yang perlu diambil untuk memberi solusi dalam meningkatkan kualitas pembelajaran Biologi Umum meliputi :

- 1) Koordinasi intern Tim Peneliti : Peneliti dan Peneliti partisipan untuk merancang program tindakan kelas dan persiapan perangkat yang dibutuhkan
- 2) Menyusun rencana tindakan kelas yang disusun dalam siklus tindakan : rencana tindakan, implementasi, observasi/ monitoring dan refleksi), terkait dengan upaya mengembangkan sistem kegiatan kuliah - praktikum biologi umum secara terintegrasi dengan orientasi pendekatan *discovery secara* eksperimen atau observasi (sesuai sifat persoalan materinya).
- 3) Persiapan perangkat dan program tindakan kelas disepakati meliputi :
  - a) Restrukturisasi silabus / RKBM Biologi Umum
  - b) Membenahi petunjuk kegiatan :
  - c) Reorientasi persoalan kegiatan yang relevan dengan topik bahasan.
  - d) Menyusun model kegiatan *discovery* (guided dan free discovery) dengan metode eksperimen atau observasi menurut potensi dan relevansinya dengan materi persoalannya, agar mengembangkan unsur-unsur keterampilan proses sains.
- 4) Sosialisasi program tindakan kelas kepada mahasiswa sasaran, yakni mahasiswa semester I, angkatan 1999/2000, Prodi.Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan Biologi, FMIPA UNY.

### b. Rencana Tindakan

Rencana tindakan dalam mengembangkan perkuliahan biologi umum secara terintegrasi yang berorientasi pada kegiatan *discovery* untuk mengembangkan keterampilan proses sains pada pembelajaran Biologi Umum baik melalui kegiatan observasi maupun eksperimen dirancang dalam **dua siklus tindakan**.

Siklus tindakan kegiatan eksperimen : siklus I : pada topik kegiatan 2 ; siklus II : pada topik kegiatan 7. Siklus tindakan pada kegiatan observasi : siklus I : pada topik kegiatan 1 dan 3; siklus II : pada topik 4, 5 dan 6

Langkah kegiatan pembelajaran pada tiap siklus tindakan adalah sbb :

1. Introduksi materi
2. Identifikasi persoalan bersama mahasiswa untuk menggali masalah-masalah yang menarik, kemudian diarahkan (“focussing”) pada alternatif persoalan yang telah disiapkan (pada petunjuk kegiatan) untuk dipecahkan melalui kegiatan discovery.
3. Monitoring proses sains yang berkembang dengan observasi, diskusi kelas dan angket
4. Evaluasi dan refleksi terhadap unsur-unsur proses sains yang berkembang dan belum berkembang, serta kesulitan-kesulitan yang dihadapi mahasiswa.
5. Rencana tindakan kelas tahap II : Reorientasi kegiatan dan revisi petunjuk kegiatannya (LKM) untuk kegiatan berikutnya, untuk mengupayakan pengembangan unsur-unsur proses sains yang belum atau tidak dapat berkembang pada kegiatan sebelumnya.

### **c. Implementasi tindakan**

Tahap ini adalah tahap mengimplementasikan rencana tindakan kelas yang telah dirancang dalam upaya mengembangkan keterampilan proses sains mahasiswa.

### **d. Tahap Observasi / Monitoring Tindakan :**

Pengamatan hasil tindakan meliputi :

1. Sinkronisasi persoalan kajian antara kuliah - praktikum.
2. Sikap mahasiswa dalam mengikuti kegiatan perkuliahan Biologi Umum
3. Keterampilan proses sains yang berkembang pada kegiatan dengan pendekatan *free - guided discovery*, serta pada kegiatan eksperimen dan observasi.

Catatan : Monitoring juga dilakukan terhadap nilai hasil belajarnya (midterm, responsi, ujian akhir)

#### **d. Refleksi :**

Pada akhir proses pembelajaran setiap pokok bahasan (tiap siklus) dilakukan analisis dan evaluasi terhadap hasil tindakan menyangkut keberhasilan dan kendala pencapaian target unsur-unsur keterampilan proses sains yang berkembang. Hasil evaluasi digunakan untuk melakukan refleksi guna merumuskan tindakan pembenahan untuk tahap kegiatan (siklus) berikutnya. Hasil pengamatan dianalisis secara deskriptif. Untuk mengkaji efektivitas tindakan kelas, dilakukan perbandingan dengan nilai Biologi Umum kelompok mahasiswa Prodi. Non-kependidikan pada semester pelaksanaan yang sama. Untuk itu juga dilakukan monitoring secara umum terhadap kegiatan dan hasil yang ditunjukkan oleh para mahasiswa kelompok pembandingnya.

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **a. Implementasi tahap persiapan Penelitian**

Sesuai dari tujuan penelitian tindakan kelas dalam perkuliahan Biologi Umum untuk program studi Pendidikan Biologi maka telah dilakukan beberapa upaya perbaikan secara bersama-sama (partisipasi dan kolaborasi), antara peneliti dengan peneliti partisipan yaitu dosen pengampu Biologi Umum di prodi. pendidikan biologi. Upaya perbaikan yang telah dilakukan menyangkut :

##### ***1) Penataan relevansi bahan kajian Kuliah - Praktikum***

Penataan relevansi persoalan antara kegiatan diskusi informasi di kelas (kuliah) dengan persoalan praktikum. Berdasar pengalaman tahun-tahun sebelumnya, disinkronisasi persoalan yang dikaji dalam kuliah dan praktikum sangat kurang menguntungkan dalam kaitan memberikan pengalaman memahami konsep (konseptualisasi) berpijak dari fakta-fakta empiris dari hasil kegiatannya (praktikum). Dengan pola ini, pengalaman-pengalaman faktual yang diperoleh mahasiswa benar-benar dijadikan dasar dalam upaya dosen menggiring pada pemahaman suatu konsep, sehingga hasil kegiatan praktikum secara sinergis mempertajam pemahaman mahasiswa tentang persoalan yang dibahas. Dalam kerangka sinkronisasi ini, telah dilakukan penataan jadwal kuliah-praktikum dengan bahan kajian yang relevan.

##### ***2) Penataan sequensi (urutan).***

Pada silabus matakuliah Biologi Umum sebelumnya, terdapat beberapa topik yang dipandang perlu ditata kembali, dengan mempertimbangkan urutan tingkat kompleksitas dan

prerequisitasnya. Materi ditata kembali, dimulai dari pengenalan proses sains (Science as inquiry) dan hakekat biologi sebagai ilmu, kemudian pengenalan keanekaragaman obyek, selanjutnya masuk unit persoalan yang lain. Sebagai konsekuensi restrukturisasi ini perlu dilakukan revisi RKBM / silabusnya. Sequensi topik kuliahnya menjadi sebagai berikut :

Tabel 1. Perubahan susunan sequensi materi Biologi Umum

Sebelumnya		Sekarang	
Topik	JP *	Topik	JP**
1. Sains sebagai proses <i>Inquiry</i>	10	1. Sains sebagai proses <i>Inquiry</i>	8
2. Organisme dan Lingkungan	6	2. Keanekaragaman organisme	6
3. Struktur-fungsi	6	3. Organisme dan Lingkungan	6
4. Keanekaragaman	6	4. Struktur fungsi	8
5. Reproduksi dan pewarisan sifat	6	5. Struktur fungsi sel	6
6. Struktur fungsi sel	6	6. Reproduksi & pewarisan sifat	6
7. Regulasi dan Homeostasis	6	7. Regulasi dan Homeostasis	6
8. Perilaku	6	8. Perilaku	6
9. Evolusi	4	9. Evolusi	4
10. Sejarah perkembangan biologi & Biologi modern	4	10. Sejarah perkembangan biologi & Biologi modern	4
SISIPAN ( 2 kali )	4	SISIPAN ( 2 kali )	4

Ket : JP\* = Kuliah - praktikum terpisah; Keg. praktikum dengan jadwal tetap

JP\*\* = Kuliah - kegiatan terpadu ; Jam kegiatan dengan hari tidak tetap

### 3) Revisi LKM atau Buku Petunjuk Praktikum

Dengan reorientasi penekanan dan tujuan perkuliahan Biologi Umum, maka perlu disertai pula pembenahan Lembar Kegiatan Mahasiswa (LKM) yang telah ada, baik dari segi rumusan persoalan, urutan kegiatan dan prosedur kegiatannya. Dengan LKM yang telah diperbaiki, diharapkan dapat membimbing kegiatan belajar mahasiswa secara lebih terarah.

Matakuliah Biologi umum dengan tekanan misinya untuk pengembangan proses sains, dengan dikemas dalam kegiatan kuliah - praktikum yang terpadu, untuk beberapa topik yang potensial untuk digali dari pengalaman empirik, dicoba dikembangkan dalam bentuk kegiatan :

- 1) eksperimen dan observasi,
- 2) pendekatan kegiatan *Guided discovery* dan *free discovery*, tergantung pada sifat persoalannya

Dari sepuluh topik yang ada, tidak seluruhnya mudah didekati dengan kegiatan menggali fakta empirik (praktikum). Pada tujuh topik diantaranya dapat secara efektif dikembangkan suatu kegiatan dengan metode eksperimen ( 2 topik : keg. 2 & 7) dan observasi (5 topik : keg. 1, 3, 4, 5 & 6). Dilihat dari kecenderungan pendekatannya, sebagian



besar kegiatan didesain dari pola *guided kearah free discovery*. Dengan perbedaan metode dan pendekatan kegiatan serta sifat materi/ persoalannya, akan memiliki potensi mengembangkan unsur-unsur keterampilan proses sains yang berbeda, atau akan memunculkan peluang-peluang pengembangan proses sains yang spesifik. Peta kegiatan “praktikum” yang dilaksanakan adalah sbb:

Tabel 2. Peta metoda dan pendekatan kegiatan praktikum Biologi Umum

Keg	Topik Kegiatan	Free Discovery		Guided discovery	
		Ekspe-rimen	Obser-vasi	Eksperi-men	Observasi
1	Macam objek dan masalah biologi apa sajakah yang dapat ditemukan di lingkungan sekitar kita ?		v		v
2	Bagaimanakah proses ilmiah dalam memecahkan masalah biologi ?	v		v	
3	Dalam hal apakah keaneragaman dapat kita temukan ?				v
4	Apakah struktur pada jaringan dan organ menggambarkan fungsinya ? Apakah struktur yang ada pada sel menggambarkan fungsinya ?				v
5	Adakah hubungan antara lingkung-an fisik dengan struktur biotanya ?				v
6	Apakah parental hibrid menghasilkan keturunan dengan rasio tertentu ?				v
7	Regulasi dan homeostasis suhu tubuh			v	v
8	Menyusun rencana pemecahan masalah (Mandiri)	v	v		

### b. Implementasi Tindakan

Berdasar rancangan yang telah disusun, kegiatan tindakan kelas melalui perkuliahan sistem terpadu dilaksanakan. Berdasar silabus yang ada, tidak semua pokok bahasan dapat dikembangkan dalam sistem pembelajaran dengan kegiatan menggali gejala/ fakta dan memecahkan masalah. Dari 9 tema persoalan yang dijadikan pokok bahasan, pembelajaran pada 3 tema di antaranya (sejarah perkembangan konsep, evolusi dan etologi) tidak dikembangkan dengan kegiatan pemecahan masalah (praktikum). Kesatuan bahan kajian dan waktu dapat dipertahankan untuk seluruh pembelajaran pokok bahasan yang didukung kegiatan praktikum. Dengan demikian selalu ada sinkronisasi persoalan, dimana fakta-fakta

empiris yang diperoleh mahasiswa selalu dapat digunakan sebagai pijakan upaya memahami konsep yang sedang dibahas.

Pada pokok bahasan I tentang “Biologi sebagai bangunan keilmuan”, anak diajak mengeksplorasi melalui observasi ke lingkungan untuk mengenal lingkup persoalan biologi (menyangkut : macam objek, organisasi hidup dan tema umum). Kegiatan pembelajaran lebih mengarah dari “guided” ke “free discovery”. Anak diajak menggali dan mengenal objek, gejala dan persoalannya berdasarkan hasil temuannya pada kegiatan observasinya tersebut. Berbagai temuan tersebut didiskusikan di kelas dan diperkaya dengan tugas bacaan (referensial) untuk mendapatkan tambahan informasi tentang persoalan tersebut (keg. mandiri). Berdasar berbagai informasi yang dimiliki baik informasi primer hasil pengamatan dan pengalamannya sehari-hari, mahasiswa diminta untuk merekonstruksi pemahamannya tentang macam objek, gejala dan persoalannya serta mengkaji saling keterkaitannya, dan dituangkan dalam bentuk peta konsep (contoh terlampir). Berikutnya mahasiswa diberikan tambahan informasi mengenai bangun ilmu Biologi menurut strukturisasi BSCS, dan diharapkan dapat menyempurnakan kembali persepsinya mengenai lingkup persoalan biologi.

### **Refleksi Tindakan**

Hasil intervensi tindakan kelas dari segi substansi kegiatan pembelajaran Biologi umum dapat dinilai berdasar persepsi mahasiswa terhadap : 1) intensitas pengembangan keterampilan proses sains dirasakan, 2) efektivitas kegiatan pembelajaran atau sinkronisasi bahan kajian kuliah - kegiatan praktikum, 3) sikap mahasiswa terhadap kegiatan pemecahan masalah, dan 4) pencapaian nilai hasil belajar yang lebih baik.

Dari kegiatan eksplorasi observasi I yang mengarah pada kegiatan free discovery, banyak unsur proses sains berkembang, terutama dalam hal mengamati objek, mendeskripsi gejala, mengolah data, mengklasifikasi, merumuskan hasil, mengkomunikasikan hasil dan menyimpulkan. Keterampilan yang belum berkembang antara lain mengukur/ menghitung, merencanakan alat, memanipulasi objek, menemukan sasaran pengamatan, identifikasi variabel. Untuk itu, pada kegiatan observasi siklus II diupayakan beberapa proses sains yang belum berkembang tersebut dimunculkan dengan merevisi LKM yang telah disiapkan

sebelumnya. Karena kegiatan I bersifat observasi maka beberapa keterampilan spesifik yang hanya berpeluang berkembang melalui kegiatan percobaan (seperti merencana percobaan ) juga belum dapat dimunculkan.

Pada pokok bahasan II tentang “Sains sebagai proses inquiry”, mahasiswa diajak untuk mempertajam kemampuan melakukan proses sains melalui kegiatan pemecahan masalah seputar perkecambahan biji dan faktor-faktor yang mempengaruhinya. Melalui diskusi, beberapa persoalan dapat disepakati dan diberikan pengarahan prinsip-prinsip kegiatannya. Kegiatan ini bernuansa *guided - discovery*. LKM yang ada tidak dipergunakan secara kaku untuk memberi peluang bagi mahasiswa melakukan modifikasi sesuai kebutuhan. Dari persoalan yang dipilih, sebagian besar kelompok menetapkan masalah yang dipecahkan dengan pendekatan eksperimen (keg. 2). Berdasar fakta-fakta temuannya, mahasiswa diarahkan menyusun konsep, selanjutnya dipertajam dan dilengkapi dengan kegiatan diskusi - informasi yang dilakukan. Berdasar respon mahasiswa ditunjukkan bahwa beberapa unsur proses sains yang belum berkembang antara lain menyusun tabel/ grafik, memanipulasi objek, identifikasi variabel. Unsur-unsur keterampilan proses sains yang belum berkembang ini perlu didorong dengan kegiatan eksperimen lain agar berkembang, walaupun reorientasi ini dapat membawa dampak penurunan intensitas pengembangan proses sains yang lain. Hal ini sangat mungkin karena potensi persoalan dan penekanan (impezising) kegiatan akan meningkatkan intensitas keterampilan tertentu, tetapi menurun pada unsur proses sains yang lain.

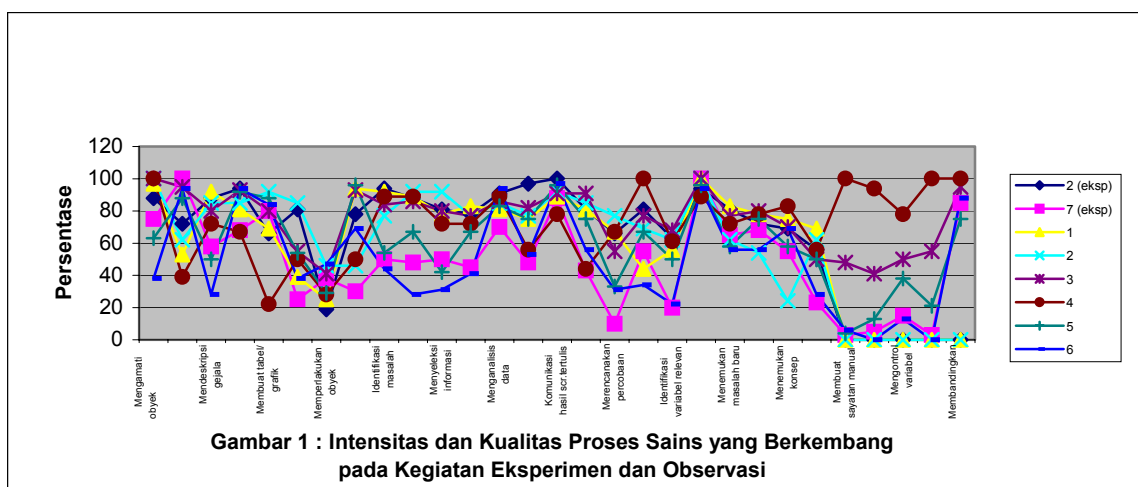
Pada topik III-VI (siklus II), merupakan kegiatan praktikum dengan pendekatan *guided discovery* bersifat observasi. Karena sifat materi dan persoalannya berbeda, potensi pengembangan proses sainsnya juga berbeda-beda. Beberapa kegiatan di antaranya sangat spesifik, seperti pada topik struktur fungsi yang menuntut pengamatan mikroskopis dengan kegiatan-kegiatan yang membutuhkan keterampilan dalam membuat sediaan/ preparat. Variasi bentuk-bentuk observasi memiliki variasi potensi pula dalam melatih / memunculkan keterampilan proses sains, sehingga pengembangan keterampilan proses sains harus dibangun dalam prinsip saling melengkapi (komplementer). LKM disusun atas hasil refleksi kegiatan sebelumnya, dengan orientasi mengembangkan unsur proses sains yang belum berkembang pada kegiatan observasi I. Unsur keterampilan yang dapat ditingkatkan/

dikembangkan melalui observasi pada topik 3 dan 4 antara lain adalah keterampilan mengukur, Menghitung, mengolah data, menemukan sasaran pengamatan (parameter) yang relevan, dan menemukan variabel yang relevan. Keterampilan memperlakukan objek juga cenderung meningkat walaupun dalam intensitas yang masih rendah. Pada kegiatan observasi topik 5 juga mengembangkan keterampilan yang bervariasi. Beberapa keterampilan spesifik berkembang seperti membuat sayatan / preparat segar, mengamati objek, menggunakan mikroskop, membandingkan, dan juga menggambar objek. Dilihat secara umum, semua unsur proses sains telah dapat dikembangkan secara parsial dalam 5 kegiatan observasi yang dikemas dalam dua siklus tindakan. Keterampilan proses yang belum dapat (masih sulit) dikembangkan adalah keterampilan menemukan implikasi percobaan, identifikasi variabel dan memanipulasi/ memperlakukan objek.

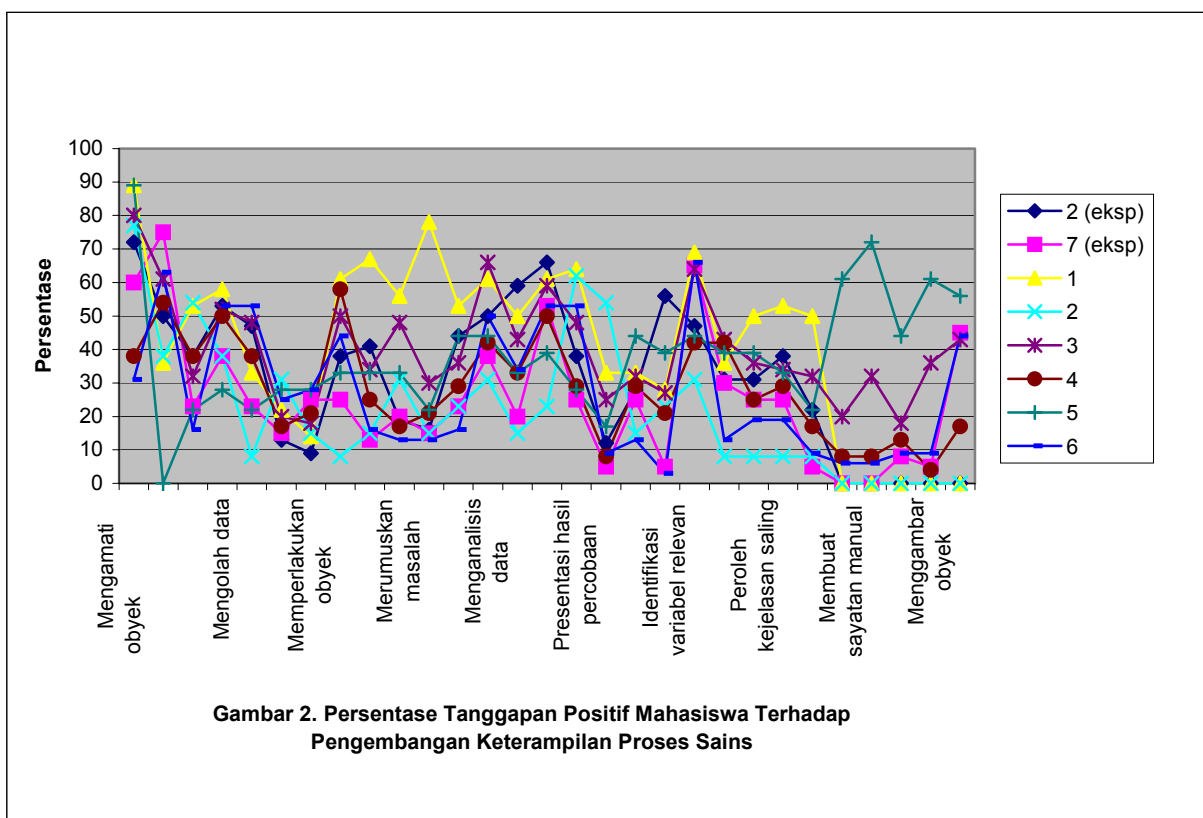
Pada kegiatan eksperimen siklus II (topik 7 : thermoregulasi) secara umum hanya dapat mendorong pengembangan proses sains dari unsur menghitung, mengukur, membuat tabel/ grafik, tetapi karena sifat dan keterbatasan potensi persoalannya, banyak unsur proses sains yang pada kegiatan siklus I berkembang, justru menjadi semakin lemah. Kenyataan ini menggambarkan bahwa antar persoalan yang didekati dengan cara pemecahan yang sama (percobaan), tetap memiliki potensi berbeda. Reorientasi dapat dilakukan dengan arah tertentu, namun unsur proses sains yang lain dapat menjadi tidak atau kurang berkembang.

### 1) Peran kegiatan dalam pengembangan proses sains

Unsur keterampilan proses sains yang muncul pada kegiatan eksperimen dan observasi (Gb. 1).



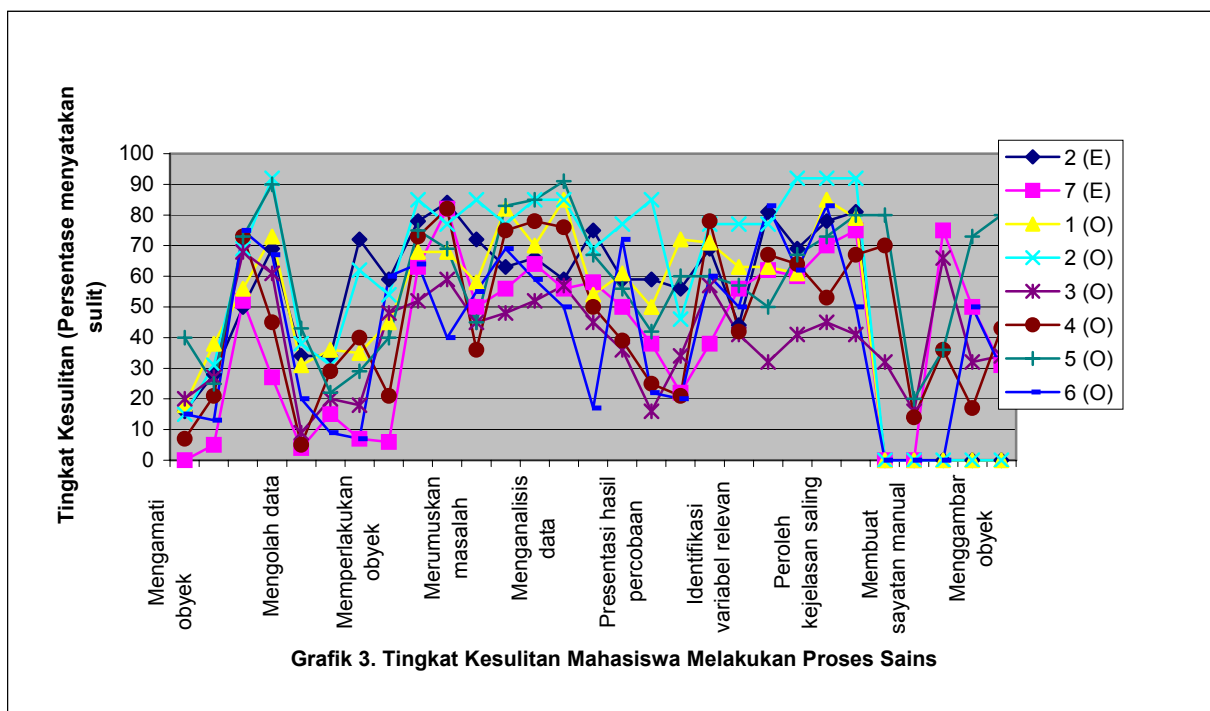
Unsur keterampilan yang sangat menonjol pemunculannya pada kedua bentuk kegiatan adalah 1) mengamati objek, 2) mengolah data, 3) menganalisis, dan 4) mengkomunikasikan hasil (gambar 1). Unsur keterampilan dengan perbedaan intensitas pengembangan yang cukup menonjol antara kedua kegiatan eksperimen dan observasi adalah keterampilan mengukur/ menghitung, merancang kegiatan pemecahan masalah dan menyimpulkan. Kegiatan observasi dirasakan memberi peluang lebih besar dalam melakukan pengamatan objek, dibanding kegiatan eksperimen (tabel 4). Unsur-unsur proses yang muncul dan berkembang pada beberapa kegiatan observasi cukup bervariasi. Hal ini tentu terkait langsung dengan variasi kegiatan observasi yang dilakukan. Sebagian observasi dilakukan dengan *guided – free discovery* (keg. 3, 4, 5, 6) dan sebagian yang lain lebih bersifat *free discovery* (keg. 1). Secara umum, dalam banyak aspek proses sains, kegiatan dengan *free discovery* memberi peluang lebih besar berkembangnya unsur-unsur proses sains dibanding kegiatan dengan *guided discovery*.



Unsur proses sains yang kurang berkembang pada kegiatan eksperimen dan observasi adalah pada : 1) keterampilan memperlakukan atau memanipulasi objek, 2) merencanakan percobaan dan mengidentifikasi variabel yang relevan, serta menemukan bentuk implikasi hasil percobaannya. Di samping itu, ada beberapa unsur proses sains lainnya yang intensitas pengembangannya masih terbatas, yaitu merencanakan alat percobaan, mendeskripsi gejala, merumuskan masalah, menseleksi informasi, identifikasi variabel yang relevan, menentukan sasaran pengamatan, menemukan bentuk implikasi hasil percobaan, dan mengontrol variabel.

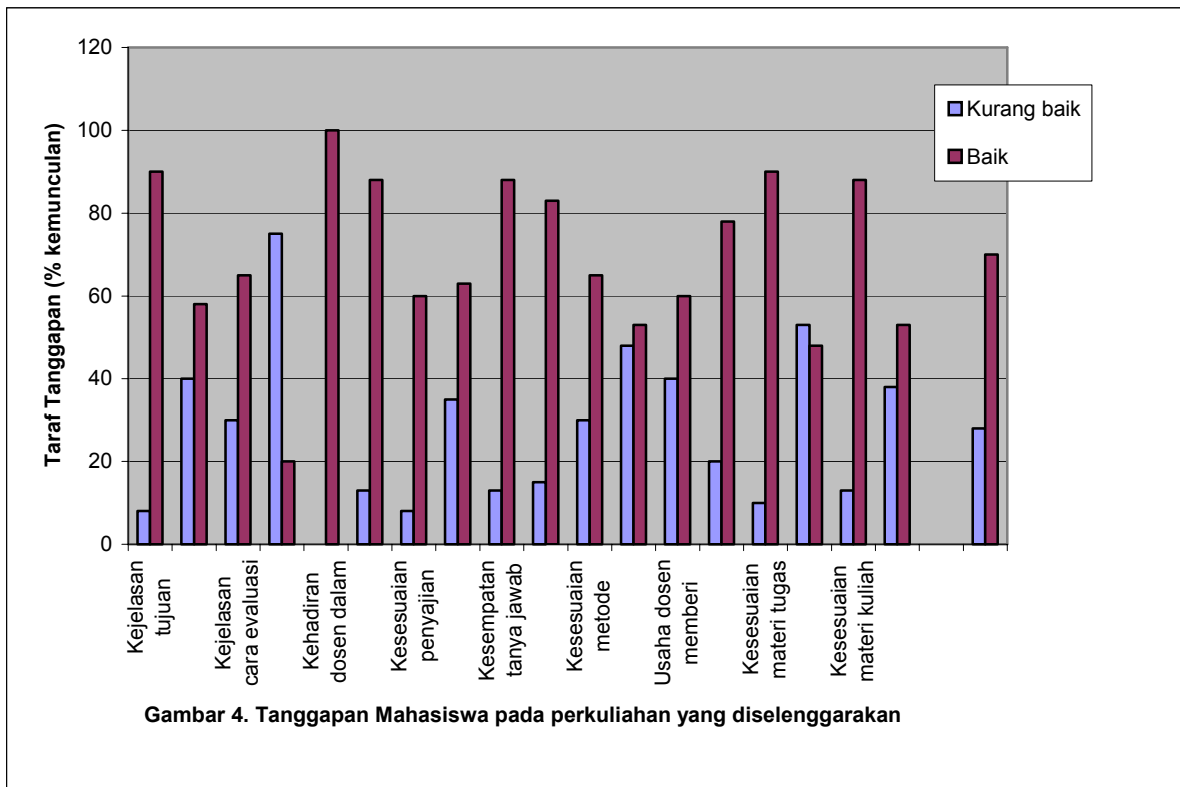
Dilihat dari aspek macam kesulitan melakukan proses sains dari segi pendekatan kegiatannya (tabel 5 ; gambar 2), terlihat bahwa pendekatan yang lebih bersifat *free discovery* memberikan tingkat kesulitan lebih banyak proses sains bagi mahasiswa, dibanding dengan pendekatan yang lebih bersifat *guided - less structured guided discovery*.

Dari Grafik 3. terlihat bahwa kesulitan menonjol dirasakan untuk melakukan proses: 1) membuat tabulasi, 2) merancang alat/ percobaan, 3) analisis data, 4) mengkomunikasikan hasil, 5) menemukan sasaran pengamatan (parameter), identifikasi variabel, 6) menyimpulkan, 7) menemukan masalah baru, 8) mencari hubungan, dan 9) aplikasikan hasil.



## 2) Tanggapan mahasiswa terhadap kegiatan perkuliahan

Dari kegiatan yang dikembangkan, cukup banyak aspek yang dirasakan cukup memadai oleh mahasiswa, namun juga masih ada beberapa unsur yang masih sangat kurang. Kegiatan pembelajaran ditanggapi positif (baik) dalam hal : 1) kejelasan tujuan, 2) kehadiran dosen dalam perkuliahan, 3) optimalisasi penggunaan waktu, 4) memberikan kesempatan tanya jawab, 5) kejelasan materi, dan 6) dirasa cukup memberikan umpan balik terhadap tugas-tugas yang diberikan (Grafik 4).



Di samping itu, persoalan yang dikaji dalam kegiatan praktikum dan tugas-tugas juga dipandang relevan atau ada sinkronisasi dengan bahan kajian pada kegiatan diskusi-informasi (kuliah). Sinkronisasi kajian dalam kegiatan praktikum dengan kajian dalam perkuliahan menjadi salah satu tujuan penting dalam kegiatan tindakan kelas ini. Kekurangan yang sangat dirasakan terutama pada aspek kemitakhiran sumber belajar penunjang perkuliahan. Karena itu, dalam beberapa aspek yang dirasa masih kurang perlu terus diupayakan perbaikannya di tahun-tahun mendatang.

### 3) Tanggapan Mahasiswa Terhadap Kegiatan Pembelajaran Biologi Umum

Secara umum, tanggapan mahasiswa terhadap kegiatan pembelajaran Biologi Umum cukup positif, dilihat dari 11 aspek yang disoroti (Tabel 3)

Tabel 3. Tanggapan mahasiswa terhadap kegiatan pembelajaran Biologi Umum

No	Kuliah Biologi Umum dengan Discovery	Respons (%)		Ket.
		Ya	Tidak	
1.	Menyenangkan	100	0	
2.	Mudah dilakukan	64	36	
3.	Mengasyikkan	93	07	
4.	Gampang dimengerti	75	25	
5.	Menimbulkan rasa ingin tahu	91	09	
6.	Mengerti peristiwa / gejala alam	98	02	
7.	Mengajak berfikir	95	05	
8.	Menimbulkan rasa percaya diri	82	18	
9.	Dapat belajar mandiri	86	14	
10.	Mengurangi rasa ragu-ragu	91	09	
11.	Tidak takut salah	52	48	

Banyak aspek afektif tumbuh secara positif melalui kegiatan yang dilakukan, seperti rasa senang / asyik dalam melakukan kegiatan, tumbuh rasa ingin tahu yang lebih besar, makin memahami gejala alam, tertantang untuk berfikir, tumbuh rasa percaya diri dan sikap mandiri. Sikap dan perasaan penting ditumbuhkan walaupun baru merupakan efek pengiring suatu kegiatan, sebagai bagian tujuan perilaku yang diharapkan tumbuh dan berkembang dalam kegiatan pembelajaran.

### 4) Pencapaian Hasil Belajar Mahasiswa

Dari kegiatan tindakan kelas diharapkan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran Biologi Umum, dan akan berdampak langsung pada pencapaian belajar yang lebih baik. Indikator paling lazim digunakan adalah dengan melihat nilai hasil belajarnya, walaupun disadari bahwa hal tersebut tidaklah satu-satunya memberi gambaran tentang hasil belajar



mahasiswa. Selain nilai yang lebih mencerminkan perubahan aspek kognitif, perlu dilihat pula perubahan perilaku afektif (menyangkut sikap, nilai-nilai dan perasaan).

Penilaian mahasiswa diambil dari nilai ujian, midterm, dan tugas-tugas (60 - 70 %) dan nilai praktikum yang diambil dari nilai responsi, pretes, kegiatan dan laporan kegiatan (30 - 40 %).

Tabel 4. Nilai rerata hasil belajar Biologi Umum Mahasiswa Prodi. Pendidikan Biologi dan Biologi

No	Program studi	Rerata $\pm$ SD	Proporsi Nilai Akhir				
			A	B	C	D	E
1	Pendidikan Biologi (K) : diintervensi tindakan kelas	68,1 $\pm$ 5,68	18 40 %	27 60 %	-	-	-
2	Biologi (NK) : tidak diintervensi	61,52 $\pm$ 7,88	4 11,5 %	27 77 %	1 2 %	3 9,5 %	-

Bila hasil belajar mahasiswa diperbandingkan dengan mahasiswa prodi. biologi (Non Kependidikan) sebagai kelas paralel yang tidak diintervensi dengan tindakan kelas, tetapi diampu oleh tim dosen yang sama dan dengan unsur-unsur penilaian yang sama, pencapaian rerata mahasiswa Prodi. Pendidikan Biologi ternyata lebih baik. Kenyataan ini dapat menjadi indikasi bahwa kualitas pembelajaran Biologi Umum yang diintervensi dengan tindakan kelas relatif lebih baik.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

##### A. Kesimpulan

1. Dengan sistem kegiatan kuliah - praktikum Biologi Umum secara terpadu, dengan kegiatan yang berorientasi *discovery* (guided - Free discovery), dalam bentuk kegiatan eksperimen dan observasi, yang didukung dengan restrukturisasi RKBM dan buku petunjuk kegiatan yang lebih memadahi, dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa, dilihat dari macam dan intensitas proses sains yang berkembang dan nilai hasil belajarnya.
2. Unsur-unsur proses sains yang berkembang pada kegiatan eksperimental dan observasi bervariasi, tergantung dari bobot kegiatannya. Pada kegiatan yang bersifat *Less*

*structured – free discovery* memberi peluang berkembangnya unsur-unsur proses sains yang lebih besar dibanding dengan *guided discovery*.

3. Unsur proses sains yang menonjol dan spesifik berkembang pada kegiatan adalah mengukur/menghitung dan menyimpulkan, sebaliknya pada kegiatan eksperimental, kedua aspek tersebut sangat kurang berkembang. Selain kedua proses sains tersebut, unsur-unsur proses sains yang lain berkembang dalam intensitas yang relatif berimbang pada kedua kegiatan tersebut.

#### **b. Saran / Rekomendasi**

Perkuliahan Biologi Umum dengan sistem terpadu antara kuliah - praktikum perlu dilanjutkan dan dikembangkan karena dapat meningkatkan kualitas belajar mahasiswa, dilihat dari pengembangan keterampilan proses sains dan pencapaian nilainya. Dari segi sekuensi pokok bahasan dan persoalan kegiatan pemecahan masalahnya serta LKM yang telah disusun cukup memadai sebagai pedoman dasar untuk mengembangkan pembelajaran Biologi Umum di tahun-tahun mendatang, namun perlu beberapa modifikasi berdasarkan kendala dan kesulitan yang dihadapi selama mengimplementasikan program tindakan kelas sesuai rancangan yang telah disusun. Modifikasi yang penting di antaranya : kegiatan disusun dari kegiatan dengan bobot dan tingkat kesulitan paling ringan (*guided discovery*), mengarah ke kegiatan yang memberi peluang mahasiswa melakukan berbagai modifikasi (*less structured guided discovery*), hingga kegiatan dengan bobot dan tingkat kesulitan/tantangan tertinggi yakni *free discovery*. Di samping itu, perlu pemilihan objek yang tepat (sederhana dan mudah disayat) untuk pengamatan mikroskopis, serta pemilihan kawasan studi yang mudah dijangkau (tidak perlu ke pantai).

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Carin A.A and R.B. Sund. 1989. *Teaching Science Through Discovery*. Merrill Publ. Company. Melbourne
- Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, 1983. *Pendekatan khusus Pengajaran IPA, Penggunaan Laboratorium dalam Proses Belajar Mengajar Biologi*. Materi Dasar Program Akta Mengajar V-B. Ditjen Dikti, Jakarta.
- Sudarsono, 1995. *Model dan Hipotesis Action Research*. Makalah penataran Penelitian Action Research. Lemlit IKIP Yogyakarta: 16 - 28 Feb

