

**PENERAPAN METODE PRAKTIKUM FERMENTASI VINEGAR PADA
MATA KULIAH PENGANTAR BIOTEKNOLOGI DI PROGRAM STUDI
PENDIDIKAN BIOLOGI UNIVERSITAS ISLAM BALITAR BLITAR**

Dian Puspita Anggraini⁽¹⁾ Dwi Kameluh Agustina⁽²⁾
Prodi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Islam Balitar Blitar
Jl. Majapahit No. 04 Blitar
E-mail : dpuspita4@gmail.com

ABSTRAK:

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil penerapan metode praktikum fermentasi vinegar terhadap keterampilan proses sains dan hasil belajar mahasiswa. Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Biologi Universitas Islam Balitar Blitar Tahun Akademik 2017/2018. Sampel penelitian adalah 25 mahasiswa biologi dengan rancangan penelitiann *Pre Experimental Design* dengan jenis *One Shoot – Case Study*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Skor aspek ketrampilan proses sains mahasiswa nilai aspek tertinggi yaitu menyusun laporan 3,98 dan terendah menyusun hipotesis 3,46. Presentase rata-rata nilai ketrampilan proses sains mahasiswa tertinggi 80 % dengan nilai rata-rata tertinggi 80,3 dan terendah 8% dengan nilai 58,50. Pembelajaran dengan metode praktikum fermentasi vinegar pengantar bioteknologi mencapai indikator keberhasilan $\geq 75\%$ dan pada keterampilan proses sains mahasiswa mempunyai kriteria baik. Pembelajaran metode praktikum dapat diterapkan untuk mata kuliah yang banyak memerlukan praktikum dan dapat dikembangkan dengan variabel ketrampilan lainnya.

Kata Kunci: *praktikum, fermentasi, vinegar, bioteknologi*

ABSTRAK :

This research aims at investigating the implementation of laboratory work method of vinegar fermentation on students' science process skill and learning outcomes. This research was conducted at the Biology laboratory of Balitar Islamic University in the academic year of 2017/2018. The sample of this study were 25 Biology students. This

study adopted Pre Experimental Design One Shoot Case Study. Results of this study revealed that the highest aspect of the students' science process skill was arranging report (3.98), whereas the lowest aspect was arranging hypothesis (3.46). The highest percentage of science process skill was 80% on average, with the highest average score of 80.3. Meanwhile, the lowest percentage of science process skill was 8% on average, with the average score of 58.50. The implementation of laboratory work method of vinegar fermentation in Introduction to Biotechnology course attained the success of $\geq 75\%$, indicating that the students' science process skill was good. The method can be applied in other courses which need more laboratory works. This method is applicable to other variables, too.

Key words: *laboratory work, fermentation, vinegar, biotechnology*

PENDAHULUAN

Pengetahuan dapat diperoleh secara langsung melalui pengalaman langsung, menurut Edgar Dale (dalam Sanjaya, 2007) apabila objek yang dipelajari diperoleh secara konkrit maka pengetahuan dapat langsung diperoleh begitupa sebaliknya jika pengetahuan tidak langsung diperoleh maka pengetahuan menjadi abstrak. Keterlibatan pembelajar dalam kegiatan secara langsung menjadikan pembelajaran lebih efektif karena konsep-konsep tersebut saling berkaitan sehingga memerlukan pemberian pengalaman langsung.

Praktikum merupakan kegiatan pembelajaran yang memberikan pengalaman langsung, menurut Zainudin (1983) pengajaran praktikum mencakup 3 ranah kognitif yaitu afektif, kognitif dan psikomotorik. Pada kegiatan Praktikum menurut Subiantoro (2010) memungkinkan munculnya beragam ketrampilan proses sains dan pengembangan dikap ilmiah mahasiswa dalam memperoleh pengetahuan. Ketrampilan proses sains terdiri dari: (1) mengamati, (2) mengklasifikasikan, (3) mengkomunikasikan, (4) mengukur, (5) memprediksi, (6) menyimpulkan (Dimiyati dan Mudjiono, 2002). Observasi yang dilakukan pada kegiatan belajar mengajar matakuliah pengantar bioteknologi menunjukkan bahwa pengajaran bioteknologi yang diterapkan menggunakan metode presentasi dan penugasan. Metode tersebut masih belum membuat mahasiswa mengalami pembelajaran secara langsung sehingga mahasiswa cenderung kurang bersemangat dan cenderung membosankan serta pengetahuan yang terbangun masih abstrak. Kegiatan

pembuatan *vinegar* melalui fermentasi belum pernah dilakukan selama pembelajaran bioteknologi, dengan fasilitas yang cukup memadai di laboratorium Biologi Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan UNISBA maka objek yang dikaji dalam fermentasi pembuatan vinegar adalah mengamati dan mempraktekkan pemanfaatan mikroorganisme dalam menghasilkan produk yang mempunyai nilai.

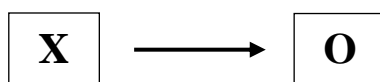
Vinegar merupakan salah satu produk fermentasi menggunakan bahan baku gula dan dapat dibuat dari sari buah. *Acetobacter aceti* adalah bakteri yang terlibat dalam pembuatan *vinegar* karena bakteri *Acetobacter aceti* mampu mengoksidasi alkohol dan karbohidrat menjadi asam asetat dengan adanya oksigen dari udara. Pembuatan vinegar melalui dua tahapan fermentasi yaitu fermentasi alcohol menggunakan yeast *Saccharomyces cerevisiae*. dan fermentasi perubahan alkohol menjadi asam asetat dan air dengan bakteri *Acetobacter aceti*.

Proses pembuatan vinegar pada fermentasi alcohol adalah sari buah nanas yang sudah disiapkan diencerkan menggunakan aquadest, setelah itu ditambahkan nutrisi yeast *Saccharomyces cerevisiae* yaitu gula, ammonium sulfat dan ammonium posphat dengan pH yang sudah ditentukan, kemudian larutan tersebut direbus sampai pada suhu tertentu dan didinginkan. Pendinginan dilakukan dengan suhu yang sudah ditetapkan kemudian dimasukkan ke dalam botol steril dan ditambahkan starter yeast *Saccharomyces cerevisiae*. Botol tersebut ditutup rapat kemudian selang dihubungkan ke botol yang berisi aquadest sebagai jalan keluar CO₂, fermentasi pembentukan alcohol dapat dilakukan kurang lebih selama 12 hari. Fermentasi kedua merupakan pemindahan hasil fermentasi pertama ke gelas beaker yang tertutup kertas saring. Fermentasi kedua bertujuan untuk mengubah alcohol menjadi asam asetat dengan bantuan bakteri *Acetobacter aceti*, adapun hasil fermentasi ini adalah vinegar dengan kadar asam asetat lebih dari 4 gr/100 ml (Kwartiningsih dan Mulyati, 2005).

Proses pembelajaran melalui praktikum merupakan pilihan yang sesuai bagi mahasiswa dalam materi fermentasi *vinegar* pada mata kuliah pengantar Bioteknologi. Meode praktikum memberikan pengalaman langsung sebagaimana yang diungkapkan Sanjaya (2007) bahwasanyan pengalaman langsung memberikan pengetahuan yang konkrit, selain itu dengan adanya praktikum fermentasi vinegar mahasiswa dapat menghasilkan suatu produk bioteknologi dengan teknologi sederhana.

METODE

Metode Penelitian yang digunakan adalah *Pre Experimental Design*, dengan jenis *One Shoot – Case Study*. Tujuan dari metode ini adalah untuk mengetahui hasil penerapan metode praktikum *fermentasi vinegar* pada mata kuliah pengantar bioteknologi. Desain pada penelitian ini ditunjukkan pada gambar 1 berikut ini



Gambar 1. Pola desain One Shoot-Case Study

Keterangan:

X : Perlakuan metode praktikum *Fermentasi vinegar*

O : Hasil observasi setelah perlakuan metode praktikum *Fermentasi vinegar*

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh mahasiswa program studi Biologi FKIP Universitas Islam Balitar Blitar berjumlah 30 orang, dengan teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *Purposive Sampling*. *Purposive Sampling* Menurut Arikunto (2006) yaitu teknik pengambilan subyek penelitian didasarkan atas adanya tujuan tertentu, sehingga sampel penelitian yang memenuhi adalah mahasiswa Semester Genap yang menempuh mata kuliah Pengantar Bioteknologi Tahun Akademik 2017/2018 berjumlah 25 orang mahasiswa. Objek yang diamati adalah kinerja dosen dalam kegiatan belajar dan mengajar dan aktivitas mahasiswa selama proses pembelajaran serta hasil belajar berdasarkan indikator yang dikuasai mahasiswa. Penelitian ini dibantu oleh 2 orang observer.

Prosedur yang digunakan dalam penelitian ini meliputi dua tahapan. Tahap pertama persiapan yang terdiri dari perangkat pembelajaran (RPS dan RPPS) dan perangkat tes. Pelaksanaan dilakukan dengan 3 kali pertemuan. Pertemuan pertama dengan materi pengantar proses pembuatan vinegar dan membentuk kelompok mahasiswa. Pertemuan kedua pembuatan fermentasi vinegar oleh masing-masing kelompok mahasiswa sebagaimana tahapan yang sudah dijelaskan oleh dosen pada pertemuan pertama. Pertemuan ketiga dilakukan evaluasi dengan mengumpulkan laporan praktikum. Kinerja dosen dan mahasiswa selama proses pembelajaran diamati langsung oleh observer.

Analisis data keterampilan proses sains dan hasil belajar mahasiswa. menggunakan rumus deskriptif *rating scale* dan dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini :

Dian Puspita Anggraini⁽¹⁾ Dwi Kameluh Agustina⁽²⁾. 2019. Penerapan Metode Praktikum Fermentasi Vinegar pada Mata Kuliah Pengantar Bioteknologi di Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Islam Balitar Blitar.
Konstruktivisme : Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran,11(2): 134-143

Tabel 1. Tabel Konversi skala 5

No	Tingkat Penguasaan	Batas Atas	Batas Bawah	Nilai	Kriteria
1	85-100	100%xSMI	85%xSMI	A	Baik sekali
2	70-84	84%xSMI	70%xSMI	B	Baik
3	60-69	69%xSMI	60%xSMI	C	Cukup
4	50-59	59%xSMI	50%xSMI	D	Kurang
5	>50	50%xSMI	>50%xSMI	E	Sangat kurang

Data hasil belajar mahasiswa dianalisis dengan cara:

1. Menghitung evaluasi akhir menggunakan rumus :

$$\frac{\text{Jumlah skor hasil evaluasi}}{\text{Skor maksimum ideal}} \times 100\% \text{ (Arikunto, 2006)}$$
2. Menghitung skor mahasiswa dalam penguasaan praktikum beserta penyusunan laporan praktikum fermentasi vinegar.
3. Menghitung hasil belajar mahasiswa yang berupa nilai akhir dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$NA = \frac{2A + B}{3} \times 100\%$$

Keterangan:

A : ulangan harian atau post tes

B : laporan hasil praktikum

4. Menentukan indikator keberhasilan belajar klasikal yaitu $\geq 75\%$ dengan kategori baik atau baik sekali.

HASIL

Hasil aktivitas dosen serta tanggapan mahasiswa adalah data pendukung dari penelitian, data utama dari penelitian ini dirinci sebagai berikut:

1. Keterampilan Proses Sains

Data hasil Keterampilan proses sains mahasiswa menyatakan bahwa aspek menyusun laporan mempunyai nilai tertinggi diantara aspek lainnya dan menyusun hipotesis merupakan aspek terendah dari aspek lainnya. Skor aspek ketrampilan proses sains mahasiswa dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini:

Tabel 2. Skor Aspek Keterampilan Proses Sains Mahasiswa

No.	Aspek Keterampilan Proses Sains	Skor Per Aspek
-----	---------------------------------	----------------

Dian Puspita Anggraini⁽¹⁾ Dwi Kameluh Agustina⁽²⁾. 2019. Penerapan Metode Praktikum Fermentasi Vinegar pada Mata Kuliah Pengantar Bioteknologi di Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Islam Balitar Blitar.
Konstruktivisme : Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran,11(2): 134-143

1	Menggunakan alat dan melakukan kerja	3.75
2	Mengamati hasil perlakuan	3.56
3	Mengukur hasil praktikum	3.73
4	Menyampaikan hasil praktikum	3.82
5	Menyusun hipotesis	3.46
6	Menghimpun data percobaan	3.78
7	Membuat kesimpulan	3.92
8	Menyusun laporan	3.98

2. Presentase Nilai Keterampilan Proses Sains

Hasil Keterampilan proses mahasiswa menunjukkan bahwa 80 % mahasiswa mempunyai nilai dengan kriteria baik, adapun rincian dari presentase nilai mahasiswa ditunjukkan pada tabel 3 di bawah ini:

Tabel 3 Presentase Nilai Keterampilan Proses Sains

No	Nilai	Kriteria	Jumlah Mahasiswa	Persentase
1	85-100	Baik sekali	0	0
2	70-84	Baik	20	80
3	60-69	Cukup	3	12
4	50-59	Kurang	2	8
5	>50	Sangat kurang	0	0

3. Hasil Belajar Mahasiswa

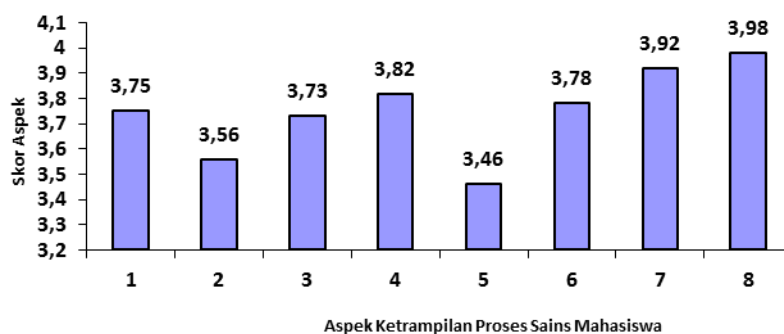
Berdasarkan jumlah rata-rata nilai hasil belajar dari 25 mahasiswa mahasiswa tertinggi adalah 80,30 dan terendah adalah 58,50

BAHASAN

1. Keterampilan Proses Sains Mahasiswa

Skor rata-rata tiap aspek keterampilan proses sains mahasiswa cenderung baik hal tersebut ditunjukkan pada grafik dalam gambar 1 di bawah ini:

Dian Puspita Anggraini⁽¹⁾ Dwi Kameluh Agustina⁽²⁾. 2019. Penerapan Metode Praktikum Fermentasi Vinegar pada Mata Kuliah Pengantar Bioteknologi di Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Islam Balitar Blitar. *Konstruktivisme : Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*,11(2): 134-143



Keterangan :

1. Menggunakan alat dan melakukan kerja
2. Mengamati hasil perlakuan
3. Mengukur hasil praktikum
4. Menyampaikan hasil praktikum
5. Menyusun hipotesis
6. Menghimpun data percobaan
7. Membuat kesimpulan
8. Menyusun laporan

Gambar 1

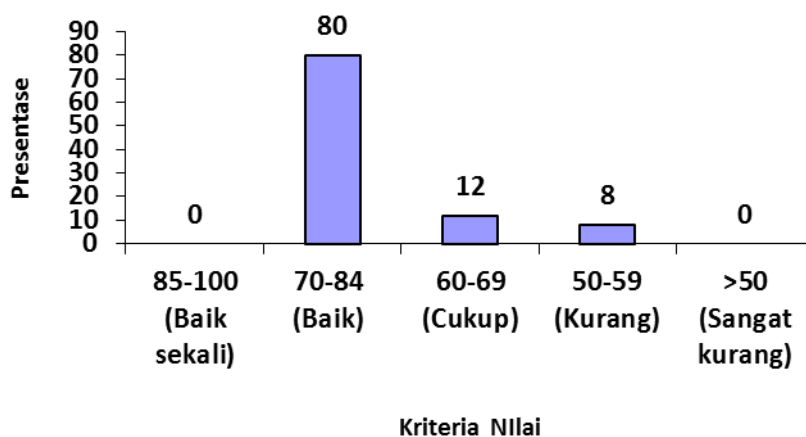
: Grafik Skor Aspek Ketrampilan Proses Sains Mahasiswa

Berdasarkan gambar 1 skor rata-rata pada aspek 1 yaitu menggunakan alat dan melakukan kerja adalah 3,75 menunjukkan bahwa mahasiswa dapat menggunakan alat serta melakukan kinerja praktikum berdasarkan prosedur yang telah ditentukan. Aspek 2 memiliki skor rata-rata 3,56 yang menunjukkan bahwa mahasiswa mampu melakukan pengamatan dan mampu membandingkan hasil perlakuan. Skor rata-rata pada aspek 3 yaitu mengukur hasil praktikum dengan nilai 3,73, nilai tersebut menunjukkan bahwa mahasiswa mampu mengukur kadar alkohol dan kadar asam aetat yang dihasilkan dari fermentasi. Hasil praktikum disampaikan oleh mahasiswa denganlah 3,82. Skor pada aspek 5 menyusun hipotesis mempunyai nilai 3,46 skor tersebut merupakan merupakan skor terendah dari 8 aspek, namun pada aspek ini beberapa mahasiswa masih mampu menyusun hipotesis dengan benar. Menurut Rustaman et al. (2003) keterampilan berhipotesis tidak mudah tetapi dosen harus menjadi fasilitator mahasiswa dalam menjelaskan kondisi sebenarnya sebagai pertimbangan untuk ketrampilan proses lainnya. Data hasil percobaan dapat dihimpun oleh mahasiswa dengan membuat tabel melalui tulisan yang rapi jelas dan sesuai fakta pada hasil percobaan, adapun skor rata-rata pada aspek 6 ini adalah 3,78. Skor rata-rata pada aspek 7 yaitu

membuat kesimpulan. Skor aspek rata-rata membuat kesimpulan adalah 3,92 hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa kalimat yang tepat dalam menarik kesimpulan. Hasil akhir dari praktikum mahasiswa adalah laporan merupakan aspek 8 dari ketrampilan proses sains mahasiswa, laporan praktikum yang disusun mahasiswa lengkap dan sistematis sehingga rata-rata skor yang diperoleh adalah 3.98. Berdasarkan skor dari 8 aspek ketrampilan proses mahasiswa maka rata-rata skor mahasiswa dalam kategori baik.

2. Presentase Nilai Ketrampilan Proses Sains

.Grafik presentase Nilai Ketrampilan Proses Sains mahasiswa ditunjukkan pada gambar 2 berikut ini:

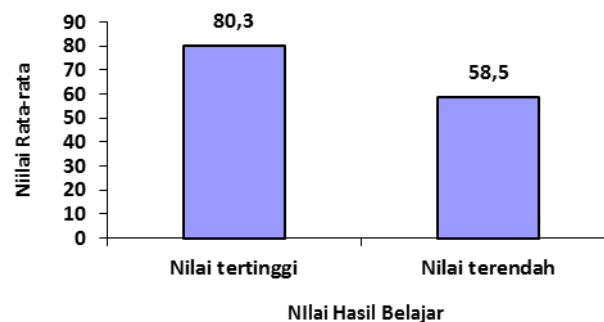


Gambar 2 : Grafik Presentase Nilai Ketrampilan Proses Sains Mahasiswa

Berdasarkan gambar 2 presentase nilai keterampilan proses sains mahasiswa secara klasikal mencapai 80% yang menyatakan bahwa mencapai indikator keberhasilan $\geq 75\%$, hal tersebut didukung oleh hasil observasi keterampilan proses sains dalam praktikum pembelajaran materi fermentasi 20 mahasiswa dari 25 mahasiswa mencapai kriteria baik. Menurut Risamasu (2016) ketrampilan proses yang dilatihkan menjadi suatu kemampuan dasar pada mental, fisik dan social dan menjadi penggerak kemampuan-kemampuan yang lebih tinggi dan lama kelamaan menjadi suatu ketrampilan.

3. Hasil Belajar Mahasiswa

Grafik nilai hasil belajar mahasiswa ditunjukkan pada gambar 3 berikut ini:



Gambar 3: Grafik Nilai Hasil Belajar Mahasiswa

Berdasarkan gambar 3 nilai mahasiswa tertinggi adalah 80,30 dan terendah adalah 58,50, sehingga secara klasikal rata-rata nilai mahasiswa termasuk dalam ketuntasan klasikal yaitu $\geq 75\%$. Keterlibatan mahasiswa dalam praktikum memberikan pengaruh yang besar dalam memantapkan pengetahuan mahasiswa, sebagaimana Winatapura (1993) menyatakan bahwa penyajian pada metode praktikum disusun secara aktif menjadikan mahasiswa mengalami dan membuktikan sendiri tentang apa yang dipelajarinya.

Metode praktikum fermentasi *vinegar* pada mata kuliah pengantar bioteknologi mempunyai prinsip pembelajaran sambil bekerja agar mahasiswa memperoleh pengalaman langsung sebagai hasil dari aktivitas mahasiswa sendiri. Sastrawijaya (1998) menyatakan bahwa pengalaman langsung yang diperoleh mahasiswa menjadi sumber belajar lebih mudah dibandingkan dengan belajar melalui sumber sekunder seperti buku. Sardiman (2007) menambahkan bahwa praktek sebagai wahana belajar yang efektif dalam membina sikap, ketrampilan dan cara berfikir kritis dibandingkan dengan belajar menggunakan hafalan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Skor aspek ketrampilan proses sains mahasiswa pada pembelajaran metode praktikum fermentasi *vinegar* mata kuliah pengantar bioteknologi secara keseluruhan pada kategori baik dengan nilai aspek tertinggi yaitu menyusun laporan dan terendah menyusun hipotesis..

Dian Puspita Anggraini⁽¹⁾ Dwi Kameluh Agustina⁽²⁾. 2019. Penerapan Metode Praktikum Fermentasi Vinegar pada Mata Kuliah Pengantar Bioteknologi di Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Islam Balitar Blitar.
Konstruktivisme : Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran,11(2): 134-143

2. Presentase rata-rata nilai ketrampilan proses sains mahasiswa pada pembelajaran metode praktikum fermentasi *vinegar* mata kuliah pengantar bioteknologi adalah 80 % dengan nilai rata-rata tertinggi 80,3 sehingga telah mencapai indikator keberhasilan ketuntasan klasikal yaitu $\geq 75\%$.

SARAN

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah pembelajaran metode praktikum dapat diterapkan untuk mata kuliah yang banyak memerlukan praktikum dan dapat dikembangkan dengan variabel ketrampilan lainnya.

DAFTAR RUJUKAN

- Arikunto S. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Dimiyati dan Mudjiono. 2002. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta dan Depdikbud.
- Kwartiningsih, E dan Mulyati Ln. N.S. 2005. Fermentasi Sari Buah Nanas Menjadi Vinegar. *Ekuilibrum*. 4 (1):8-12.
- Risamasu, P.V. M. 2016. Peran Pendekatan Keterampilan Proses Sains Dalam Pembelajaran IPA. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan, Jayapura.
- Sanjaya W. 2007. *Strategi Pembelajaran*. Jakarta: Kencana.
- Rustaman N Y, S Dirdjosoemarto, Y Achmad, R Subekti, M Nurjhani. 2003. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sardiman. 2007. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Sastrawijaya, Tresna. 1998. *Proses Belajar Mengajar Kimia*. Jakarta : Depdikbud, Dirjendikti, Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan.
- Winataputra, (1993), *Strategi Belajar dan Mengajar IPA*, Penerbit Universitas Terbuka Depdikbud, Jakarta
- Zainudin. 1983. *Pusat Sumber Belajar*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan