



**PENERAPAN PEMBELAJARAN MELALUI
PEMBUATAN PUPUK ORGANIK CAIR TERHADAP
AKTIVITAS DAN HASIL BELAJAR SISWA PADA
SUB MATERI DAUR ULANG LIMBAH**

skripsi
disusun sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Biologi

Oleh
Anri Solihati
4401407083

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

2011

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi saya yang berjudul "Penerapan Pembelajaran melalui Pembuatan Pupuk Organik Cair terhadap Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa pada Sub Materi Daur Ulang Limbah" disusun berdasarkan hasil penelitian saya dengan arahan dosen pembimbing. Sumber informasi atau kutipan yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini. Skripsi ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar dalam program sejenis di perguruan tinggi manapun.

Semarang, 2011

Anri Solihati
4401407083

PERPUSTAKAAN
UNNES

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul :

Penerapan Pembelajaran melalui Pembuatan Pupuk Organik Cair terhadap Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa pada Sub Materi Daur Ulang Limbah

disusun oleh

Nama : Anri Solihati

NIM : 4401407083

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA Unnes pada tanggal 22 September 2011

Panitia:

Ketua

Sekretaris

Dr. Kasmadi Imam S, M.S.

19511115 197903 1001

Dra. Aditya Marianti, M.Si

19671217 199303 2001

Ketua Penguji

Andin Irsadi, S.Pd, M.Si.

19740310 200003 1 001

Anggota Penguji/

Pembimbing Utama

Anggota Penguji/

Pembimbing Pendamping

Ir. Nana Kariada TM., M.Si.

19660316 199310 2 001

Dr. Siti Harnina Bintari, M.S.

19600814 198710 2 001

ABSTRAK

Solihati, Anri. 2011. Penerapan Pembelajaran melalui Pembuatan Pupuk Organik Cair terhadap Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa pada Sub Materi Daur Ulang Limbah. Skripsi, Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang. Ir. Nana Kariada TM.,M.Si. dan Dr. Siti Harnina Bintari,M.S.

Berdasarkan observasi di SMA Negeri 1 Dukupuntang, rendahnya hasil belajar siswa pada materi pelajaran biologi disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu umumnya pembelajaran masih berpusat pada guru, kurangnya penggunaan media dan variasi dalam metode mengajar, dan penggunaan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar belum dimanfaatkan secara maksimal. Salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan pembelajaran biologi di sekolah tersebut adalah dengan menerapkan pembelajaran di luar kelas yang memanfaatkan sampah dan pembuatan pupuk organik cair sebagai sumber belajar. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengoptimalkan aktivitas dan hasil belajar siswa melalui pembuatan pupuk organik cair sebagai sumber belajar sub materi daur ulang limbah.

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Dukupuntang Kabupaten Cirebon pada Semester Genap Tahun Ajaran 2010/2011. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X sebanyak 6 kelas. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 2 kelas yang diambil dengan teknik *Purposive Sampling*. Penelitian ini merupakan penelitian *pre experimental*, dengan desain *one shot case study*. Analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif dan kualitatif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar siswa pada kelas X-1 dan X-6 adalah 80,48 dan 77,97 dengan ketuntasan klasikal sebesar 100% dan 94,87%. Siswa memiliki aktivitas tinggi dan sangat tinggi. Diketahui baik siswa maupun guru tertarik terhadap penerapan pembelajaran pembuatan pupuk organik cair sebagai sumber belajar.

Simpulan dari penelitian ini adalah penerapan pembelajaran melalui pembuatan pupuk organik cair sebagai sumber belajar pada sub materi daur ulang limbah dapat mengoptimalkan aktivitas dan hasil belajar siswa.

Kata Kunci: pembuatan pupuk organik cair, sumber belajar, hasil belajar, daur ulang limbah

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur bagi Allah SWT yang Maha luas ilmu-Nya, atas limpahan kasih, bimbingan dan tuntunan-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "Penerapan Pembelajaran melalui Pembuatan Pupuk Organik Cair terhadap Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa pada Sub Materi Daur Ulang Limbah" dengan baik. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Biologi di FMIPA UNNES.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu Penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kesempatan untuk menyelesaikan studi strata I Jurusan Biologi FMIPA UNNES.
2. Dekan FMIPA Universitas Negeri Semarang yang telah memberi ijin untuk melaksanakan penelitian.
3. Ketua Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kemudahan administrasi dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu Ir. Nana Kariada TM.,M.Si. selaku dosen pembimbing I yang telah dengan sabar memberikan bimbingan, motivasi dan saran kepada penulis dalam menyusun skripsi
5. Ibu Dr. Siti Harnina Bintari,M.S. selaku dosen pembimbing II yang selalu memberikan bimbingan, arahan serta dukungan dalam penyusunan skripsi dengan penuh kesabaran.
6. Bapak Andin Irsadi,S.Pd, M.Si. selaku dosen penguji utama yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan saran dan masukan yang sangat berguna untuk penyempurnaan skripsi ini.
7. Bapak Drs. H. Dedi Adiyanto, M.Pd., Kepala SMA Negeri 1 Dukupuntang yang telah memberikan izin penelitian.
8. Ibu Sri Rahayu H., M.Pd. selaku guru Biologi SMA Negeri 1 Dukupuntang Kabupaten Cirebon yang telah berkenan membantu dan bekerjasama dengan Penulis dalam melaksanakan penelitian.

9. Bapak/Ibu Guru beserta Staf Karyawan SMA Negeri 1 Dukupuntang Kabupaten Cirebon yang telah membantu Penulis selama penelitian.
10. Siswa kelas X SMA Negeri 1 Dukupuntang Tahun Ajaran 2010/2011 khususnya kelas X.1 dan X.6 atas bantuan dan kerjasamanya.
11. Kedua orang tua (Bapak Mastari dan Ibu Nayati) yang selalu memberikan doa, kasih sayang, dukungan, semangat, dan selalu menemani penulis dalam suka maupun duka.
12. Mba Weti, Gugum, Mas Toha, Dede Nanda dan seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan dan semangat.
13. Aa Lingga Hilmanura yang telah memberikan motivasi kepada penulis.
14. Bapak Sapii yang telah memberikan tambahan keterampilan kepada penulis
15. Fitri, Wiwit, dan Hajar Mahmudah selaku observer yang telah membantu Penulis selama penelitian.
16. Sahabat terbaikku Hajar dan Vera yang selalu memberikan dukungan dan semangat, semoga tali persahabatan kita tidak akan pernah putus.
17. Semua teman-teman mahasiswa angkatan 2007 khususnya sahabat G-Gong (yuke, leli, yani, eni, yeni, riska, winda), vina, geniung, pipit dan eka yang selalu memberi dukungan dan bantuan kepada penulis.
18. Dewi, Novi, Indah, Lusi, Marsya, Nita dan seluruh warga Meiliners yang senantiasa memberikan dukungan kepada penulis.
19. Semua pihak dan instansi terkait yang telah membantu selama dilaksanakannya penelitian sampai selesai penulisan skripsi ini.

Akhirnya Penulis mengucapkan terima kasih kepada pembaca yang telah berkenan membaca skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Semarang, September 2011

Penulis

DAFTAR ISI

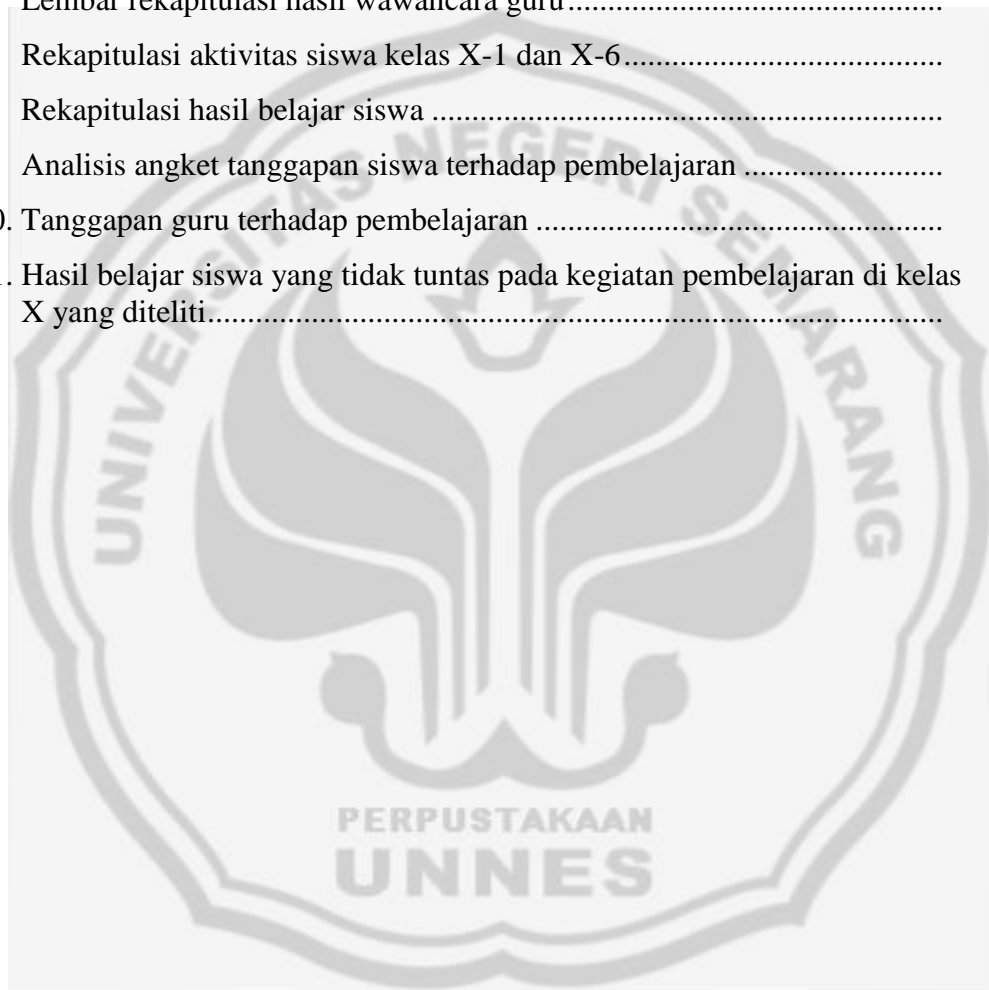
	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Penegasan Istilah	4
D. Tujuan Penelitian	5
E. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS	
A. Tinjauan Pustaka.....	7
B. Hipotesis Penelitan	17
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Lokasi dan Waktu Penelitian	18
B. Populasi dan Sampel	18
C. Variabel penelitian	18
D. Rancangan Penelitian	19
E. Prosedur Penelitian.....	19
F. Data dan Metode Pengumpulan Data.....	24
G. Metode Analisis Data	25
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	29
B. Pembahasan.....	33

	Halaman
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan	44
B. Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN–LAMPIRAN.....	48



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Hasil analisis validitas butir soal uji coba.....	21
2. Klasifikasi indeks kesukaran	22
3. Hasil analisis indeks kesukaran soal	23
4. Kriteria deskriptif persentase aktivitas siswa.....	27
5. Kriteria deskriptif persentase tanggapan siswa	27
6. Lembar rekapitulasi hasil wawancara guru.....	28
7. Rekapitulasi aktivitas siswa kelas X-1 dan X-6.....	29
8. Rekapitulasi hasil belajar siswa	30
9. Analisis angket tanggapan siswa terhadap pembelajaran	31
10. Tanggapan guru terhadap pembelajaran	32
11. Hasil belajar siswa yang tidak tuntas pada kegiatan pembelajaran di kelas X yang diteliti.....	39



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka berpikir penelitian.....	17
2. Rancangan penelitian <i>One-shot case study</i>	19
3. Diagram batang hasil aktivitas siswa di kelas X-1	30
4. Diagram batang hasil aktivitas siswa di kelas X-6	30
5. Diagram rata-rata nilai siswa dan persentase ketuntasan klasikal hasil belajar siswa pada kelas X-1 dan X-6	31
6. Kegiatan pembuatan pupuk organik cair yang dilakukan siswa	36



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Silabus Pembelajaran	49
2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Pertemuan (RPP)	50
3. Lembar Diskusi Siswa 1	55
4. Kunci Jawaban LDS 1	58
5. Rubrik Penilaian LDS 1	60
6. Lembar Diskusi Siswa 2	62
7. Rubrik Penilaian LDS 2	65
8. Kunci Jawaban LDS 2	66
9. Kisi-kisi Soal Uji Coba	68
10. Soal Uji Coba	69
11. Kunci Jawaban Soal Uji Coba	79
12. Analisis Validitas, Tingkat Kesukaran dan Reliabilitas Soal	80
13. Contoh Perhitungan Validitas Soal Uji Coba	83
14. Contoh Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba	85
15. Contoh Perhitungan Reliabilitas Soal Uji Coba	86
16. Kisi-kisi Soal Evaluasi (Post Test)	87
17. Soal Evaluasi (Post Test)	88
18. Kunci Jawaban Soal Evaluasi (Post Test)	95
19. Contoh Hasil Belajar Siswa	96
20. Rekapitulasi Hasil Belajar Siswa Kelas X-1 dan X-6	109
21. Lembar Penilaian Aktivitas Siswa pada Observasi dan Diskusi	111
22. Rubrik Penilaian Aktivitas Siswa pada Observasi dan Diskusi	112
23. Rekapitulasi Hasil Analisis Aktivitas Siswa Kelas X-1 dan X-6 pada Kegiatan Observasi dan Diskusi	115
24. Lembar Penilaian Aktivitas Siswa pada Pembuatan Pupuk Cair	119
25. Rubrik Penilaian Aktivitas Siswa pada Pembuatan Pupuk Cair	120
26. Rekapitulasi Hasil Analisis Aktivitas Siswa Kelas X-1 dan X-6 pada Kegiatan Pembuatan Pupuk Cair	121
27. Lembar Angket Tanggapan Siswa	126
28. Rekapitulasi Analisis Tanggapan Siswa Kelas X-1 dan X-6	127

Lampiran	Halaman
29. Rekapitulasi Tanggapan Guru.....	129
30. Surat Permohonan Ijiz Observasi ke SMAN 1 Dukupuntang	130
31. Usulan Dosen Pembimbing.....	131
32. Surat Permohonan Ijin Penelitian ke SMA N 1 Dukupuntang	132
33. Surat Keterangan telah Melakukan Penelitian	133
34. Daftar Nama Siswa.....	134
35. Foto Kegiatan Pembelajaran	135



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Berdasarkan observasi awal di SMAN 1 Dukupuntang, diperoleh data yang menunjukkan bahwa nilai rata-rata hasil ujian akhir semester gasal tahun pelajaran 2010/2011 untuk mata pelajaran biologi yang telah dicapai seluruh siswa-siswi kelas X relatif rendah yaitu 63,3. Dari hasil tersebut, masih banyak siswa yang belum mencapai nilai Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) yang telah ditetapkan sekolah yaitu sebesar 70 sehingga dibutuhkan perbaikan (remidial) untuk mencapai nilai KKM. Rendahnya nilai hasil belajar siswa tersebut diduga disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya yaitu pembelajaran yang masih berpusat pada guru, kurangnya penggunaan media dan variasi dalam metode mengajar, dan penggunaan sumber belajar yang kurang optimal oleh guru biologi misalnya pemanfaatan lingkungan sekolah yang belum digunakan secara maksimal sebagai sumber belajar. Hal ini menyebabkan pembelajaran biologi lebih banyak dilakukan di dalam kelas.

Interaksi antara siswa dengan lingkungannya merupakan hal yang tidak dapat dikesampingkan dalam pembelajaran biologi. Pembelajaran luar kelas merupakan strategi dalam pembelajaran yang mengutamakan pemanfaatan lahan disekitar sekolah sebagai sumber belajar, sehingga memungkinkan siswa belajar secara langsung fenomena alam berdasarkan pengamatan sendiri (Saptono 2003). Oleh karena itu, dibutuhkan pembelajaran yang dilakukan diluar kelas sebagai sumber belajar agar siswa dapat mengamati langsung objek yang diamatinya.

Daur ulang limbah merupakan salah satu sub materi dalam pembelajaran biologi kelas X semester genap. Kompetensi dasar yang diharapkan mampu dicapai oleh siswa adalah menganalisis jenis-jenis limbah dan daur ulang limbah serta membuat produk daur ulang limbah (Riandari 2007). Berdasarkan hasil wawancara dengan guru biologi dalam penyampaian sub materi daur ulang limbah, guru hanya menggunakan metode ceramah dan tanya jawab selama kegiatan pembelajaran sehingga siswa kurang terlibat langsung dalam

memperoleh pengetahuan dan aktivitas siswa selama pembelajaran belum digunakan secara optimal. Pengetahuan yang diperoleh siswa pun hanya berupa informasi saja. Hal tersebut kurang sesuai dengan kompetensi dasar yang diharapkan untuk dicapai siswa.

Materi daur ulang limbah sebaiknya dipelajari dengan menghadapkan siswa pada lingkungan langsung agar materi tersebut lebih mudah dipelajari. Dengan cara mengaitkan materi pelajaran dengan hal-hal yang ada di lingkungan sekitar siswa, siswa akan lebih mudah menangkap dan memahami materi pelajaran tersebut (Semiawan *et al.* 1992). Misalnya untuk menganalisis jenis-jenis limbah sebaiknya siswa di bawa di lingkungan sekolah dan guru meminta siswa untuk memberikan contoh jenis-jenis limbah sesuai dengan limbah yang ada di lingkungan sekitar sekolah. Dengan begitu siswa mendapat pengalaman langsung dari apa yang dipelajarinya.

Limbah/sampah adalah material sisa yang tidak diinginkan setelah berakhirnya suatu proses (Andriyeni 2009). Limbah merupakan sumber daya alam yang sangat besar, apabila kita dapat memanfaatkannya dengan baik. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan peneliti di SMAN 1 Dukupuntang, sekolah ini memiliki jumlah siswa lebih dari 500 siswa. Dengan melihat jumlah tersebut tentunya limbah yang dihasilkan cukup besar. Seperti yang diketahui bahwa volume limbah berbanding lurus dengan aktivitas manusia. Semakin banyak aktivitas yang dilakukan, maka semakin banyak pula volume limbah yang dihasilkan. Sebagai contoh yaitu limbah yang dihasilkan dari kantin sekolah, limbah dedaunan dari berbagai pohon yang ada di lingkungan sekolah dan limbah yang dihasilkan dari aktivitas manusianya.

Selama ini penanganan limbah di sekolah, baik limbah organik maupun anorganik yang dilakukan sekolah hanya dengan membakarnya saja. Penanganan tersebut kurang memberikan dampak positif kepada lingkungan karena dapat menimbulkan polusi yang mencemari lingkungan. Penanganan limbah yang baik dan benar akan memberikan banyak manfaat. Salah satu cara penanganan limbah yang dapat dilakukan untuk menangani banyaknya limbah organik di lingkungan sekolah yaitu dengan mengolahnya menjadi pupuk cair. Pupuk organik cair adalah

larutan dari hasil pembusukan bahan-bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan, dan manusia yang kandungan unsur haranya lebih dari satu unsur (Hadisuwito 2007, diacu dalam Sinaga 2009). Bahan baku pupuk cair yang sangat bagus dari sampah organik yaitu bahan organik basah atau bahan organik yang mempunyai kandungan air tinggi seperti sisa buah-buahan atau sayur-sayuran. Selain mudah terdekomposisi, bahan ini juga kaya akan nutrisi yang dibutuhkan tanaman (Purwendro dan Nurhidayat 2006, diacu dalam Sinaga 2009). Limbah organik yang dihasilkan dari sekolah yang dapat digunakan dalam pembuatan pupuk cair yaitu limbah dari kantin sekolah (limbah dapur).

SMAN 1 Dukupuntang belum pernah melaksanakan dan mengajarkan kegiatan pembuatan pupuk organik cair, padahal pembuatan pupuk cair yang cukup mudah dan murah, memungkinkan untuk digunakan sebagai pengajaran praktek pembuatan pupuk cair pada siswa. Proses pembuatan pupuk cair membutuhkan waktu 7 – 10 hari. Pembuatan pupuk cair ini juga sebagai salah satu cara untuk dapat mengembangkan dan meningkatkan keterampilan yang dimiliki siswa. Manfaat dalam pengajaran pembuatan pupuk cair selain untuk menangani masalah sampah di lingkungan sekolah yang dapat merusak keindahan lingkungan sekolah juga dapat digunakan sebagai sumber belajar siswa pada sub materi daur ulang limbah yang diharapkan dapat mengoptimalkan aktivitas dan hasil belajar siswa.

Berdasarkan uraian tersebut di atas, penulis terdorong untuk melakukan penelitian tentang penerapan pembelajaran melalui pembuatan pupuk cair dari limbah organik di lingkungan sekolah sebagai sumber belajar siswa pada sub materi daur ulang limbah. Diharapkan dengan mempelajarinya akan mengoptimalkan hasil belajar dan aktivitas siswa.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, permasalahan yang timbul dalam penelitian ini adalah “Bagaimana penerapan pembelajaran melalui pembuatan pupuk organik cair terhadap aktivitas dan hasil belajar siswa pada sub materi daur ulang limbah di SMAN 1 Dukupuntang?”

C. Penegasan Istilah

Beberapa istilah perlu ditegaskan pada penelitian ini yang berkaitan dengan judul penelitian agar tidak terjadi salah penafsiran dan memberikan batas ruang lingkup penelitian. Adapun istilah yang perlu ditegaskan adalah sebagai berikut:

a) Pembuatan Pupuk Organik Cair sebagai Sumber Belajar

Pupuk organik cair adalah larutan dari hasil pembusukan bahan-bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan, dan manusia yang kandungan unsur haranya lebih dari satu unsur (Hadisuwito 2007, diacu dalam sinaga 2009). Dalam pembuatan pupuk cair, bahan yang digunakan adalah limbah organik berupa limbah dapur/limbah kantin yang ada di lingkungan sekolah. Sekolah yang digunakan dalam penelitian ini adalah SMAN 1 Dukupuntang.

Rohani (2004) menyatakan bahwa sumber belajar adalah segala macam sumber yang ada di luar diri seseorang (peserta didik) yang memungkinkan terjadinya proses belajar. Pemanfaatan limbah dan pembuatan pupuk cair dari limbah organik yang ada di lingkungan sekolah dapat digunakan sebagai sumber belajar, berfungsi sebagai aspek pendukung pembelajaran dan untuk memudahkan siswa dalam belajar serta sebagai salah satu cara untuk melatih membiasakan siswa dalam mengembangkan keterampilan proses sains yang dimilikinya.

b) Hasil Belajar Siswa

Hasil belajar siswa yang dimaksudkan pada penelitian ini adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya baik dari aktivitas maupun dari hasil belajarnya.

Penerapan pembelajaran dengan pembuatan pupuk cair dari limbah organik sebagai sumber belajar ini dikatakan berhasil apabila:

1. Apabila siswa mencapai rata-rata hasil belajar siswa secara klasikal ≥ 72 dan ketuntasan belajar siswa secara klasikal $\geq 77\%$ siswa mencapai ketuntasan belajar.
2. Apabila dalam aktivitas kegiatan pembelajaran 75% siswa minimal aktif.

c) Sub Materi Daur Ulang Limbah

Daur ulang limbah merupakan salah satu materi untuk siswa SMA yang terdapat di kelas X semester genap. Standar kompetensi dari materi daur ulang limbah adalah menganalisis hubungan antara komponen ekosistem bagi kehidupan dan kompetensi dasar yang harus dicapai adalah menganalisis jenis-jenis limbah dan daur ulang limbah dan membuat produk daur ulang limbah (Riandari 2007).

D. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan aktivitas dan hasil belajar siswa melalui penerapan pembelajaran melalui pembuatan pupuk organik cair sebagai sumber belajar sub materi daur ulang limbah di SMAN 1 Dukupuntang Kabupaten Cirebon.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi siswa, bagi guru dan bagi sekolah.

1. Bagi Siswa

- a. Dapat meningkatkan hasil belajar dan meningkatkan keaktifan siswa dalam kegiatan belajar mengajar (KBM)
- b. Dapat menambah pengalaman belajar yang bermanfaat bagi siswa dalam kegiatan pembuatan pupuk cair sehingga siswa bisa memanfaatkan sampah menjadi barang yang lebih bernilai.
- c. Dapat mengatasi kesulitan yang dihadapi siswa dalam memahami konsep daur ulang limbah.

2. Bagi Guru

- a. Menambah wawasan dan kreativitas guru dalam mengajar sehingga dapat memberikan pelayanan yang lebih baik kepada siswa.
- b. Menambah kepekaan guru untuk dapat memanfaatkan sumber belajar secara optimal di lingkungan sekitar.

3. Bagi Sekolah

- a. Memberikan sumbangan bagi sekolah dalam rangka mengoptimalkan potensi siswa dan kinerja guru dalam pembelajaran Biologi
- b. Memberikan sumbangan bagi sekolah berupa solusi dalam penanganan limbah organik melalui pembuatan pupuk organik cair



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS

A. Tinjauan Pustaka

1. Belajar, Pembelajaran, dan Hasil Belajar

a. Belajar

Belajar adalah suatu proses yang kompleks yang terjadi pada diri setiap orang sepanjang hidupnya. Proses belajar itu terjadi karena adanya interaksi antara seseorang dengan lingkungannya. Salah satu pertanda bahwa seseorang itu telah belajar adalah adanya perubahan tingkah laku pada diri orang itu yang memungkinkan disebabkan oleh terjadinya perubahan pada tingkat pengetahuan, keterampilan, atau sikapnya (Arsyad 1997). Menurut Anni (2007) belajar merupakan proses penting bagi perubahan perilaku manusia dan ia mencakup segala sesuatu yang dipikirkan dan dikerjakan, dengan adanya perubahan perilaku dalam belajar dapat dikatakan belajar telah berhasil (Anni 2007).

Belajar biologi berarti berupaya mengenali proses kehidupan nyata di lingkungan dan berupaya mengenali diri sendiri sebagai makhluk. Belajar biologi diharapkan bermanfaat untuk peningkatan kualitas dan kelulushidupan manusia dan lingkungannya. Dalam belajar biologi siswa seyogianya tidak hanya belajar produk saja, tetapi juga harus belajar aspek proses, sikap, dan teknologi agar siswa dapat benar-benar memahami biologi secara utuh. Belajar biologi bukan hanya mencari informasi atau pengetahuan baru dari sesuatu yang sudah ada di alam tetapi juga belajar biologi seharusnya mempunyai pengalaman. Belajar biologi secara bermakna akan dialami siswa apabila siswa terlibat aktif secara intelektual, manual dan sosial (Rustaman *et al.* 2003).

Faktor-faktor yang mempengaruhi belajar yang harus diperhatikan agar pembelajaran lebih optimal antara lain kondisi internal dan kondisi eksternal pembelajar (siswa). Kondisi internal mencakup kondisi fisik, seperti kesehatan organ tubuh, kondisi psikis seperti kemampuan intelektual, emosional, dan kondisi sosial, seperti kemampuan bersosialisasi dengan lingkungan. Sama

kompleknya pada kondisi internal adalah kondisi eksternal yang ada di lingkungan pembelajar, seperti variasi dan derajat kesulitan materi (stimulus) yang dipelajari (direspon), tempat belajar, dan suasana lingkungan. Kesempurnaan dan kualitas kondisi internal dan eksternal yang dimiliki oleh pembelajar akan berpengaruh terhadap kesiapan, proses dan hasil belajar (Anni 2007).

b. Pembelajaran

Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik (siswa) dengan pendidik (guru) dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran merupakan bantuan yang diberikan pendidik agar dapat terjadi proses pemerolehan ilmu dan pengetahuan, penguasaan kemahiran dan tabiat, serta pembentukan sikap dan kepercayaan pada peserta didik (Anonim 2008). Menurut Briggs (1992) diacu dalam Sugandi (2007) dijelaskan bahwa pembelajaran adalah seperangkat peristiwa yang mempengaruhi peserta didik sedemikian rupa sehingga peserta didik itu memperoleh kemudahan dalam berinteraksi dengan lingkungannya.

Proses pembelajaran tidak lepas dari interaksi peserta didik dengan guru yang merupakan pendidik. Maka peran guru sangat penting dalam proses pembelajaran. Paradigma awal beranggapan bahwa guru adalah orang yang paling tahu atau guru lebih dahulu tahu. Namun pada era globalisasi sekarang ini bukan saja pengetahuan guru sama dengan pengetahuan murid, bahkan bisa jadi murid lebih dulu tahu dari pada gurunya. Sikap guru dalam menanggapi perkembangan paradigma pendidikan tersebut, dapat dikelompokkan menjadi 3 (tiga), yaitu a) guru tidak peduli, b) guru menunggu petunjuk, c) guru cepat menyesuaikan diri. Kelompok ketiga adalah kelompok guru yang perlu dikembangkan agar peningkatan kualitas guru terus meningkat yaitu guru yang cepat menyesuaikan diri. Kelompok guru yang seperti ini adalah kelompok guru yang memandang masa depan sebagai sebuah tantangan. Oleh karena itu, mereka akan berusaha memanfaatkan perkembangan tersebut untuk meningkatkan kualitas pendidikan dan profesionalitas dirinya. Pada saat ini guru tidak lagi harus menjadi orang yang paling tahu di kelas. Namun ia harus

mampu menjadi fasilitator belajar bagi siswanya (Julianto 2008). Seorang guru biologi seyogianya mampu menjelaskan dan mendemonstrasikan hal-hal yang dilakukan atau yang terjadi dalam tubuh makhluk hidup, tingkah laku makhluk hidup dalam berinteraksi dengan sesama makhluk hidup atau dengan lingkungannya (Rustaman *et al.* 2003).

Jerry Aldridge dan Renitta Goldman (2002), diacu dalam Rosyada (2007) merekomendasikan bahwa untuk peningkatan kualitas proses pembelajaran untuk peningkatan hasil belajar, seorang guru harus mengembangkan berbagai perlakuan sebagai berikut:

- Guru harus mampu menciptakan situasi kelas yang tenang, bersih, tidak stres, dan sangat mendukung untuk pelaksanaan proses pembelajaran.
- Guru harus menyediakan peluang bagi siswa untuk mengakses seluruh bahan dan sumber informasi untuk belajar.
- Gunakan model *cooperatif learning*
- Hubungkan informasi baru pada sesuatu yang sudah diketahui oleh siswa, sehingga mudah untuk mereka pahami.
- Guru juga harus memiliki catatan-catatan kemajuan dari semua proses pembelajaran siswa.

Adanya interaksi antara siswa dengan lingkungannya merupakan hal yang tidak dapat dikesampingkan dalam pembelajaran biologi. Biologi tidak hanya sekedar kumpulan fakta atau konsep, namun juga dalam biologi terdapat kumpulan proses dan nilai yang dapat diaplikasikan serta dikembangkan dalam kehidupan nyata. Biologi merupakan wahana untuk meningkatkan pengetahuan, keterampilan sikap dan nilai serta tanggung jawab sebagai seorang warga negara yang bertanggung jawab pada lingkungan, masyarakat, bangsa dan negara. Misi dari sebuah pembelajaran biologi adalah berupaya mengenali proses kehidupan nyata di lingkungannya, berupaya mengenali diri sendiri sebagai makhluk dan diharapkan bermanfaat untuk peningkatan kualitas manusia dan lingkungan (Saptono 2003).

c. Aktivitas dan Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan perubahan perilaku yang diperoleh pembelajar setelah mengalami aktivitas belajar. Perolehan aspek-aspek perubahan perilaku tersebut tergantung pada apa yang dipelajari oleh pembelajar (Anni 2007).

Hasil belajar menurut Benjamin Bloom diklasifikasikan secara garis besar menjadi 3 ranah yakni ranah kognitif, ranah afektif dan ranah psikomotorik (Suparno 2000). Ketiga ranah ini dapat diperjelas sebagai berikut.

a) Ranah Kognitif

Merupakan aspek intelektual, seperti pengenalan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis dan evaluasi.

b) Ranah afektif

5 tipe karakteristik afektif yang penting yaitu sikap, minat, konsep diri, nilai dan moral.

Sikap adalah tingkat kecenderungan atau pernyataan gejala senang atau tidak senang dari seseorang terhadap suatu objek. Sikap peserta didik terhadap objek misalnya sikap terhadap mata pelajaran atau materi pelajaran. Minat adalah kecenderungan hati yang tinggi terhadap sesuatu. Secara umum minat termasuk karakteristik afektif yang memiliki intensitas tinggi. Konsep diri adalah evaluasi yang dilakukan individu terhadap kemampuan dan kelemahan yang dimiliki. Moral berkaitan dengan perasaan salah atau benar.

c) Ranah Psikomotor

Menurut Anni (2007) tujuan pembelajaran ranah psikomotor menunjukkan bahwa adanya kemampuan fisik seperti keterampilan motorik dan syaraf, manipulasi objek, dan koordinasi syaraf. Penjabaran ranah psikomotorik ini sangat sukar karena seringkali tumpang tindih dengan ranah kognitif dan afektif.

Hasil belajar merupakan perubahan perilaku yang diperoleh pembelajar setelah mengalami aktivitas belajar (Anni 2007). Suradi diacu dalam Sardiman (2007) menyatakan bahwa salah satu ciri terjadinya proses belajar adalah

aktivitas siswa. Maka dalam pembelajaran harus memperhatikan aktivitas siswa agar pembelajaran dapat menyenangkan dan hasil belajar pun dapat meningkat karena adanya motivasi yang tinggi pada diri siswa dalam pembelajaran. Keaktifan siswa dapat dilihat dari suasana kelas yang tercipta dalam proses pembelajaran yang berlangsung, dimana siswa terlibat secara langsung dan berperan aktif selama proses kegiatan belajar mengajar (Dimiyati dan Mudjiono 1994). Suradi diacu dalam Sardiman (2007) menyatakan juga bahwa aktivitas siswa tidak hanya mendengarkan dan mencatat seperti yang lazim terjadi pada pembelajaran pada umumnya, namun hendaknya mencakup aktivitas yang bersifat fisik (jasmani) dan mental (rohani).

Sardiman (2007) menyatakan bahwa aktivitas siswa dalam belajar dapat digolongkan menjadi *visual activities*, *listening activities*, *writing activities*, *drawing activities*, *motor activities*, *mental activities* dan *emotional activities*. *Visual activities* misalnya membaca, memperhatikan gambar, demonstrasi maupun percobaan. *Listening activities*, sebagai contoh yaitu mendengarkan uraian, percakapan, diskusi, dan interupsi. *Writing activities*, seperti menulis laporan, angket dan menyalin. *Drawing activities*, misalnya menggambar. *Motor activities*, seperti melakukan percobaan. *Mental activities*, misalnya mengingat, memecahkan soal, menganalisa, melihat hubungan dan mengambil keputusan dan *emotional activities*, seperti menaruh minat, gembira, bersemangat, berani dan tenang.

Berdasarkan uraian diatas dalam proses pembelajaran dengan memanfaatkan sampah organik dan anorganik di lingkungan sekolah sebagai sumber belajar siswa pada sub materi daur ulang limbah diharapkan siswa dapat membedakan jenis sampah, dapat melakukan presentasi dan mampu melakukan pengolahan sampah yaitu membuat pupuk cair dari sampah organik yang ada di lingkungan sekolah, sehingga siswa akan bisa ikut terlibat dalam kegiatan tersebut seperti berdiskusi, bertanya, berpendapat, dan menulis hasil diskusi serta melatih keterampilan proses sains siswa melalui pembuatan pupuk cair. Diharapkan dengan melakukan aktivitas tersebut akan diperoleh hasil belajar yang optimal.

2. Lingkungan sebagai Sumber Belajar

Sumber belajar adalah suatu sistem atau perangkat materi yang sengaja disiapkan atau diciptakan dengan maksud memungkinkan atau memberi kesempatan siswa untuk belajar (Sudjana 1989). Suatu proses belajar mengajar dapat berhasil, jika sumber belajar terpenuhi. Rohani (2004) menyatakan bahwa sumber belajar adalah segala macam sumber yang ada di luar diri seseorang (peserta didik) yang memungkinkan terjadinya proses belajar.

Suatu kegiatan belajar mengajar akan lebih efektif dan efisien dalam usaha pencapaian tujuan pendidikan, jika melibatkan komponen sumber belajar secara terencana, sebab sumber belajar sebagai komponen penting dan sangat besar manfaatnya.

Menurut Simatupang (2006) manfaat sumber belajar, sebagai berikut:

- 1) Memberi pengalaman belajar secara langsung dan konkret kepada peserta didik seperti karya wisata.
- 2) Dapat menyajikan sesuatu yang tidak mungkin diadakan, dikunjungi atau dilihat secara langsung dan konkret.
- 3) Dapat menambah dan memperluas cakrawala sajian yang ada di dalam kelas.
- 4) Dapat memberi informasi yang akurat dan terbaru; dapat membantu masalah pendidikan seperti pengaturan ruang (lingkungan yang menarik dan simulasi).
- 5) Dapat memberi motivasi yang positif, apabila diatur dan dirancang pemanfaatannya secara tepat.
- 6) Dapat merangsang untuk berpikir, bersikap dan berkembang lebih lanjut.

Sumber belajar akan lebih bermakna bagi peserta didik maupun guru apabila sumber belajar diorganisir melalui suatu rancangan yang memungkinkan seseorang dapat memanfaatkannya sebagai sumber belajar. Dalam menentukan sumber belajar seorang guru harus mempertimbangkan dan menyesuaikan dengan kebutuhan siswa supaya sumber belajar yang dipilih benar-benar efektif dan tepat sasaran.

Lingkungan sebagai sumber belajar seringkali terlupakan, baik disekitar sekolah maupun di luar lingkungan sekolah. Betapapun kecil atau terpencil suatu sekolah sekurang-kurangnya memiliki empat jenis yang sangat kaya dan

bermanfaat digunakan sebagai sumber belajar, antara lain masyarakat desa atau kota disekeliling sekolah, lingkungan fisik di sekitar sekolah, bahan sisa yang tidak terpakai dan barang bekas yang terbuang, yang dapat menimbulkan pencemaran lingkungan, namun jika diolah dapat bermanfaat sebagai sumber dan alat bantu belajar mengajar serta peristiwa alam dan peristiwa yang terjadi di masyarakat yang cukup menarik perhatian siswa. Sumber dan alat bantu belajar mengajar cukup banyak tersedia di luar dinding sekolah, maka tidak ada salahnya membawa sesuatu dari lingkungan ke dalam kelas atau membawa siswa dari kelas ke lingkungan luar agar siswa asik belajar dengan lingkungannya (Semiawan *et al.* 1989).

Menurut Saptono (2003) pembelajaran luar kelas merupakan strategi dalam pembelajaran yang mengutamakan pemanfaatan lahan disekitar sekolah sebagai sumber belajar, sehingga memungkinkan siswa belajar secara langsung fenomena alam berdasarkan pengamatan sendiri. Pemanfaatan lingkungan sebagai sumber belajar memberi motivasi yang tinggi kepada subjek belajar untuk mencapai prestasi yang tinggi. Ini dapat dimengerti karena mereka merasa bahwa yang dipelajari adalah hal-hal yang erat dengan kehidupannya sehari-hari. Dengan demikian timbul rasa bahwa apa yang dipelajari tersebut bermakna, dan mereka tidak sulit untuk menggali masalah-masalah yang terkandung didalamnya (Prawoto 1998). Lingkungan sekitar sekolah merupakan sumber belajar yang sangat baik untuk pokok kajian dalam mata pelajaran biologi khususnya pada sub materi daur ulang limbah. Maka lingkungan sekolah tersebut dapat dijadikan alternatif bagi guru sebagai sumber belajar yang memanfaatkan sampah organik dan anorganik serta pengolahan sampah organik menjadi pupuk cair untuk materi daur ulang limbah.

3. Pemanfaatan Limbah Organik untuk Pembuatan Pupuk Cair

Berdasarkan UU no. 32 tahun 2009, limbah/sampah adalah sisa suatu usaha dan/atau kegiatan. Menurut Andriyeni (2009), sampah adalah material sisa yang tidak diinginkan setelah berakhirnya suatu proses. Sampah merupakan konsep buatan dan konsekuensi dari adanya aktivitas manusia. Pada prinsipnya,

sampah adalah suatu bahan yang dibuang atau terbuang dari hasil aktivitas manusia maupun alam yang belum memiliki nilai ekonomis. Sampah merupakan salah satu bentuk konsekuensi aktivitas manusia yang volumenya akan berbanding lurus dengan jumlah penduduk. Setiap saat sampah terus bertambah tanpa mengenal hari libur karena manusia secara terus-menerus akan memproduksi sampah. Oleh sebab itu sampah selalu menjadi persoalan rumit terutama masyarakat yang kurang memiliki kepekaan terhadap lingkungan. Sampah selalu menjadi momok menakutkan akibat dampak negatif yang ditimbulkan. Selain menurunkan higienitas dan kualitas lingkungan, keberadaan sampah senantiasa menimbulkan problematika sosial yang cukup pelik diberbagai pihak. Begitupun di lingkungan sekolah, sampah akan menjadi masalah yang besar bila dibiarkan saja tanpa ada penanggulangannya yaitu dapat merusak lingkungan sekolah baik dari segi kebersihan maupun keindahan lingkungannya.

Berdasarkan sifatnya sampah dipilah menjadi sampah organik dan sampah anorganik. Sampah organik ialah sampah yang berasal dari makhluk hidup, seperti dedaunan dan sampah dapur. Sampah jenis ini sangat mudah terurai secara alami. Sementara itu sampah anorganik adalah sampah yang tidak dapat terurai. Sebagai zat anorganik secara keseluruhan tidak dapat diuraikan oleh alam, sedangkan yang lainnya hanya dapat diuraikan melalui proses yang cukup lama (Andriyeni 2009).

Beragam jenis sampah, terutama sampah organik akan memberikan banyak manfaat apabila kita mengetahui cara pengolahannya karena sampah organik dapat dengan mudah dan sederhana diaplikasikan menjadi bahan olahan. Sampah organik yang mudah mengurai oleh mikroba dan membusuk dapat dimanfaatkan menjadi pupuk organik. Menurut Nuryani dan Sutanto (2002), pupuk organik memasok berbagai macam hara terutama berupa senyawa organik berkonsentrasi rendah yang tidak mudah larut. Karena memasok berbagai macam hara dengan konsentrasi rendah dan tidak mudah larut, pupuk organik tidak akan menimbulkan ketimpangan hara dalam tanah, bahkan dapat memperbaiki neraca hara. Pasokan bahan organik dapat meningkatkan dan memelihara produktivitas tanah.

Berdasarkan bentuknya pupuk organik dibedakan menjadi pupuk padat dan pupuk cair. Dalam penelitian ini yang akan dibahas adalah mengenai pupuk organik cair. Pupuk organik cair adalah larutan dari hasil pembusukan bahan-bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, kotoran hewan, dan manusia yang kandungan unsur haranya lebih dari satu unsur (Hadisuwito 2007, diacu dalam sinaga 2009). Penggunaan pupuk cair sebagai pupuk sangat baik karena dapat memberikan manfaat antara lain untuk menyuburkan tanaman, untuk menjaga stabilitas unsur hara dalam tanah, dan untuk mengurangi dampak sampah organik di lingkungan sekitar, serta menjadi salah satu alternative pengganti pupuk kimia karena harganya lebih murah, pembuatannya mudah dan tidak ada efek samping (ramah lingkungan). Bahan baku pupuk cair yang sangat bagus yaitu bahan organik basah atau bahan organik yang mempunyai kandungan air tinggi seperti sisa buah-buahan dan sisa sayuran. Semakin besar kandungan selulosa dari bahan organik (C/N ratio) maka proses penguraian oleh bakteri akan semakin lama. Selain mudah terdekomposisi, bahan ini kaya nutrisi yang dibutuhkan tanaman (Purwendro dan Nurhidayat 2006, diacu dalam Sinaga 2009). Proses pembuatan pupuk organik cair dilakukan secara anaerob/fermentasi tanpa bantuan sinar matahari yaitu dapat dilakukan di tempat tertutup karena mikroorganismenya yang berperan tidak membutuhkan oksigen dalam kehidupannya (Yuwono 2005). Lamanya proses pembuatan pupuk cair bergantung pada bahan organik yang digunakan (pada penelitian ini membutuhkan waktu 7-10 hari). Proses pembuatan pupuk organik cair dikatakan berhasil ditandai dengan adanya bercak putih dipermukaan cairan yang berwarna kuning kecoklatan dengan aroma khas yang menyengat (Purwanto 2008). Dalam pembuatan pupuk organik cair ini harus teliti dan jangan sampai ember dimasuki udara selama proses fermentasi berlangsung agar tidak terdapat belatung.

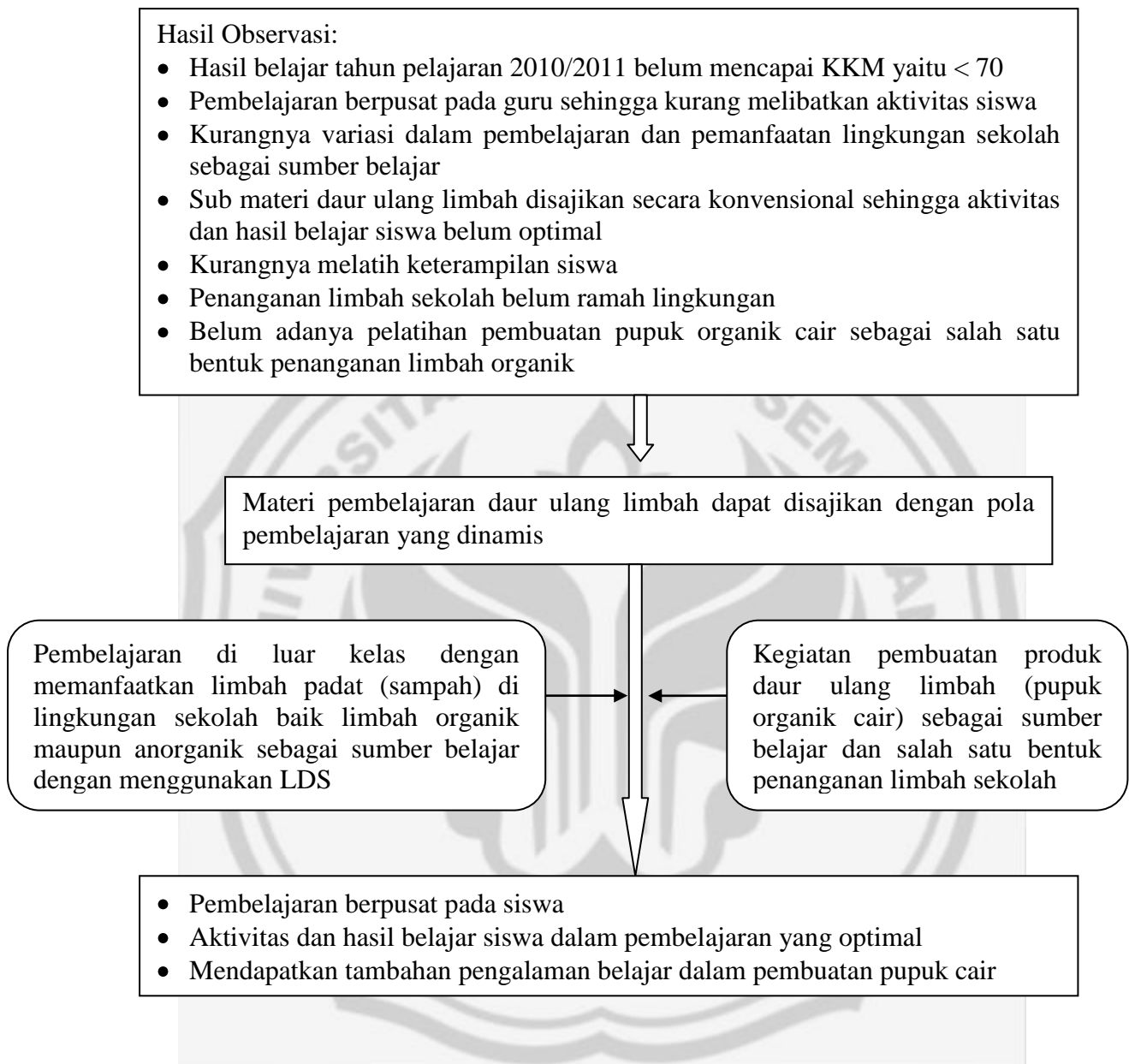
Dengan pemanfaatan sampah organik di lingkungan sekolah sebagai sumber belajar, peneliti berharap selain memberikan tambahan pengalaman belajar bagi siswa juga agar masalah sampah di lingkungan sekolah bisa teratasi. Bahkan sampah bisa menjadi barang berharga setelah dilakukan pengolahan yang

dapat memberikan nilai ekonomi yang tinggi yaitu memanfaatkan sampah organik menjadi pupuk organik cair.

4. Sub Materi Daur Ulang Limbah

Berdasarkan kurikulum 2006 Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) pendidikan SMA disebutkan bahwa standar kompetensi dari materi daur ulang limbah adalah menganalisis hubungan antara komponen ekosistem bagi kehidupan. Kompetensi dasar yang harus dicapai adalah menganalisis jenis-jenis limbah dan daur ulang limbah serta membuat produk daur ulang limbah (Riandari 2007). Menurut jenisnya limbah digolongkan menjadi limbah organik dan anorganik. Limbah organik merupakan limbah yang berasal dari bagian organisme. Limbah organik secara alami dapat terurai melalui proses alam. Limbah anorganik relatif sulit dan memerlukan waktu yang lama untuk terurai. Untuk mengurangi semakin meningkatnya jumlah limbah yang terbuang ke dalam lingkungan dapat dilakukan dengan cara mendaur ulang limbah menjadi bahan yang lebih berguna. Upaya untuk mengurangi limbah dapat dilakukan dengan cara *Reuse* (memanfaatkan ulang), *Recycle* (mengolah kembali), *Reduce* (mengurangi), *Replace* (menggantikan dengan bahan yang bisa dipakai ulang), *Refill* (mengisi kembali wadah-wadah produk yang dipakai), dan *Repair* (melakukan pemeliharaan / perawatan) (Syamsuri 2008). Dalam penelitian ini yang akan lebih ditekankan adalah tentang limbah padat organik (sampah organik) dan cara pengolahannya (daur ulang).

Berdasarkan uraian latar belakang, dapat dibuat kerangka berpikir yang ditunjukkan pada Gambar 1.



B. HIPOTESIS

Berdasarkan tinjauan pustaka di atas, maka hipotesis penelitian yang diajukan adalah sebagai berikut: Penerapan pembelajaran melalui pembuatan pupuk organik cair dapat mengoptimalkan aktivitas dan hasil belajar siswa pada sub materi daur ulang limbah di SMAN 1 Dukuhpuntang Kabupaten Cirebon.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 1 Dukupuntang Kabupaten Cirebon di kelas X pada semester genap tahun pelajaran 2010/2011.

B. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMA Negeri 1 Dukupuntang tahun pelajaran 2010/2011 yang terdiri dari 6 kelas yaitu kelas X-1, X-2, X-3, X-4, X-5, dan X-6.

2. Sampel

Pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling* dimana pengambilan sampel dilakukan dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono 2009). Dengan menggunakan teknik *purposive sampling* dipilih 2 kelas yang diampu oleh guru yang sama, dan kelas tersebut mempunyai kemampuan yang relatif sama, hasil belajarnya rendah dan keaktifan siswanya kurang yaitu kelas X-1 dan X-6. Perlakuan yang sama akan diberikan pada kedua kelas tersebut.

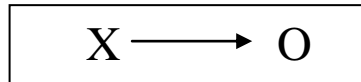
C. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini meliputi :

1. Variabel bebas : pembelajaran dengan pemanfaatan limbah padat (sampah) dan pembuatan pupuk organik cair di lingkungan sekolah sebagai sumber belajar
2. Variabel terikat : Aktivitas dan hasil belajar siswa terhadap kegiatan pembelajaran sub meteri daur ulang limbah.

D. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan *The One-Shot Case Study* yakni mengenakan perlakuan tertentu satu kelompok subjek lalu dilakukan pengukuran terhadap variabel tergantung. Rancangan tersebut dapat disajikan pada gambar:



Gambar 2. Rancangan penelitian The One Shot Case Studi

Keterangan: X = treatment / perlakuan

O = hasil observasi sesudah treatment

Prosedur desain tersebut adalah :

- Memilih dua kelas dari enam kelas yang ada. Kedua kelas tersebut diberi perlakuan yang sama dengan menerapkan strategi pembelajaran tersebut.
- Membagi kelas menjadi kelompok-kelompok kecil
- Menerapkan kegiatan pembelajaran dengan memanfaatkan sampah organik lingkungan sekolah sebagai sumber belajar biologi materi daur ulang limbah dan melakukan pengamatan aktivitas siswa dengan menggunakan lembar observasi.
- Melakukan evaluasi dengan memberikan tes yang bertujuan mengukur sejauh mana pemahaman siswa tentang materi pembelajaran.
- Menyerikan angket untuk mengetahui tanggapan siswa mengenai kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan.
- Menganalisis data hasil penelitian dengan analisis kuantitatif dan kualitatif.

E. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini adalah sebagai berikut :

a. Tahap Persiapan

1. Melaksanakan observasi awal melalui wawancara dengan guru biologi tentang pembelajaran biologi sebelumnya.

2. Mempersiapkan perangkat pembelajaran yang akan digunakan selama proses pembelajaran terdiri dari: Silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Diskusi Siswa (LDS), dan bahan sumber belajar.
3. Membuat lembar observasi yang meliputi lembar aktivitas siswa selama proses pembelajaran, dilengkapi dengan lembar rubrik penskoran yang dibuat berdasarkan lembar observasi dalam penelitian.
4. Membuat angket siswa dan wawancara guru yang disusun untuk mengetahui tanggapan, kesan maupun saran mengenai proses pembelajaran yang telah diterapkan dalam penelitian.
5. Membuat alat evaluasi yang disusun untuk menilai atau mengukur kompetensi siswa. Penyusunan instrumen soal uji coba terdiri dari:
 - Membatasi materi yang akan digunakan untuk tes
 - Menentukan kisi-kisi soal
 - Menentukan tipe soal
 - Menentukan jumlah soal atau butir soal yang akan diujikan
6. Melakukan uji coba soal
7. Analisis instrumen soal uji coba

Instrumen soal uji coba diberikan kepada siswa kelas X.3 Tahun Ajaran 2010/2011 SMA Negeri 1 Dukupuntang yang sebelumnya telah diberikan modul tentang materi Daur Ulang Limbah dan dilaksanakan sebelum penelitian pembuatan pupuk cair dari limbah organik sebagai sumber belajar berlangsung di sekolah. Untuk menganalisis instrumen soal uji coba dilakukan beberapa uji, diantaranya yaitu:

1) Uji Validitas

Sebagai instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan (Arikunto. 2006). Untuk pengujian validitas digunakan rumus korelasi “product moment” dari Pearson (Arikunto 2006), yaitu sebagai berikut :

$$r_{xy} = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{N \sum x^2 - (\sum x)^2} \sqrt{N \sum y^2 - (\sum y)^2}}$$

Keterangan :

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel x dan variabel y

x = skor item tiap soal

y = skor total

N = jumlah sampel / banyaknya subject

Setelah diperoleh harga r_{xy} berikutnya dikonsultasikan dengan harga korelasi product moment (r_{tabel}) dengan taraf signifikansi 5%. Jika $r_{xy} > r_{tabel}$ maka dikatakan butir soal tersebut dinyatakan valid, dan tidak valid jika berlaku sebaliknya. Hasil analisis validitas butir soal uji coba dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis validitas butir soal uji coba

Kriteria	Nomor soal
Valid	1 2 3 4 7 8 9 10 11 12 13 15 16 19 21 22 24 25 26 27 28 31 32 34 35 37 42 43 44 46 47 50
Tidak Valid	5 6 14 17 18 20 23 29 30 33 36 38 39 40 41 45 48 49

*Data selengkapnya disajikan pada Lampiran 12

Berdasarkan Tabel 1, dapat diketahui bahwa terdapat 32 soal yang valid dan 18 soal yang tidak valid. Pada penelitian ini, terdapat 30 soal yang digunakan untuk *post test*.

2) Uji reliabilitas

Suatu soal dikatakan reliabel (dapat dipercaya), jika mampu mengungkap data secara meyakinkan atau dapat dipercaya. Dalam penelitian ini untuk mengetahui besarnya nilai reliabilitas digunakan rumus KR-21 sebagai berikut (Arikunto 2006) :

$$r_{1-1} = \left\{ \frac{k}{k-1} \right\} \left\{ 1 - \frac{M(k-M)}{k.V_t} \right\}$$

Keterangan :

- r_{1-1} = reliabilitas
 M = rata-rata skor total
 k = jumlah butir soal
 V_t = varians total

Nilai reliabilitas yang diperoleh kemudian dikonsultasikan dengan harga r tabel *product moment* dengan taraf signifikan 5%, bila $r_{11} > r$ tabel, maka tes bersifat reliabel.

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh r hitung = 0,779 dengan taraf signifikan 5% dan $n=33$ didapat $r_{tabel} = 0,297$, karena $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka tes tersebut reliabel (data selengkapnya disajikan pada Lampiran 15).

3) Tingkat Kesukaran (TK)

Bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal disebut indeks kesukaran. Menurut Arikunto (2006) rumus yang digunakan adalah :

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan :

- P = tingkat kesukaran
 B = banyaknya siswa yang menjawab soal itu benar
 JS = jumlah seluruh siswa peserta tes.

Tabel 2. Indeks kesukaran diklasifikasikan sebagai berikut:

Indeks Kesukaran	Kategori
0,00 - 0,30	Sukar
0,31 - 0,70	Sedang
0,71 - 1,00	Mudah

Hasil perhitungan indeks kesukaran soal diperoleh dengan cara mengkorelasikan skor total jawaban benar dengan jumlah siswa. Setelah didapatkan nilai indeks kesukaran dikonsultasikan dengan kriteria indek kesukaran yang berdasar pada interval indek kesukaran. Hasil perhitungan indeks kesukaran dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil analisis indeks kesukaran soal

Kriteria	Nomor Soal
Mudah	1 3 4 7 9 13 15 16 18 20 22 28 29 30 31 32 34 36 37 38 39 40 43 45 49
Sedang	2 5 6 8 10 11 12 14 17 19 23 24 25 26 27 33 35 41 46 47 50
Sukar	21 42 44 48

*Data selengkapnya dapat disajikan pada Lampiran 12

b. Tahap Pelaksanaan

1. Melaksanakan pembelajaran berdasarkan silabus dan RPP yang telah disusun untuk mencapai tujuan pembelajaran yang sesuai dengan Kompetensi Dasar dan indikator.
2. Mengimplementasikan pembuatan pupuk cair dari limbah organik sebagai sumber belajar pada proses pembelajaran. Pada penelitian ini peneliti berperan sebagai guru. Penelitian dilaksanakan dalam 5 jam pelajaran yaitu 3x pertemuan dengan alokasi waktu 225 menit. Pertemuan pertama digunakan untuk membahas tentang jenis-jenis limbah baik limbah organik maupun limbah anorganik melalui kegiatan observasi di lingkungan sekolah dengan menggunakan LDS. Dalam kegiatan ini siswa ditugaskan untuk mengumpulkan sampah-sampah yang berserakan di lingkungan sekitar sekolah untuk selanjutnya dianalisis berdasarkan jenisnya, selain itu siswa juga ditugaskan untuk menjawab pertanyaan yang terdapat dalam LDS. Pertemuan kedua digunakan untuk membuat desain dan produk daur ulang limbah. Dalam kegiatan ini siswa ditugaskan untuk mendaur ulang sampah organik menjadi pupuk organik cair. Sebelum kegiatan pembuatan pupuk, siswa ditugaskan untuk membawa alat dan bahan yang tercantum dalam LDS kegiatan pembuatan pupuk cair. Sampah organik yang digunakan adalah sampah dapur dan kantin sekolah yang berupa sisa sayuran, sisa nasi, sisa buah-buahan dan sampah

dapur lainnya yang bisa digunakan. Pertemuan ketiga selama 1 x 45 menit digunakan untuk pelaksanaan tes evaluasi.

3. Observer mengamati aktivitas siswa selama proses pembelajaran berlangsung dengan mengisi lembar observasi yang telah dibuat baik itu dalam kegiatan observasi dan diskusi yang dilaksanakan dalam pertemuan pertama pembelajaran, dan pada pertemuan kedua yaitu kegiatan pembuatan pupuk cair.
4. Memberikan evaluasi akhir pada akhir kegiatan untuk mengetahui hasil belajar siswa yang dilaksanakan pada pertemuan ketiga.
5. Peneliti memberikan lembar angket tanggapan siswa dan lembar wawancara guru untuk mengetahui tanggapan siswa dan guru terhadap proses pembelajaran sub materi daur ulang limbah dengan memanfaatkan sampah organik dan anorganik di lingkungan sekolah dan pembuatan pupuk cair.
6. Menganalisis hasil belajar, aktivitas siswa, tanggapan siswa dan tanggapan guru.
7. Membuat kesimpulan berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh.

F. Data dan Metode Pengumpulan Data

2. Sumber data

Sumber data dari penelitian ini adalah siswa kelas X 1 dan kelas X 6 serta guru mata pelajaran biologi SMA Negeri 1 Dukupuntang. Data yang diambil ada 2 macam yaitu data utama meliputi aktivitas dan hasil belajar siswa, dan data pendukung meliputi data tanggapan siswa dan tanggapan guru terhadap pembelajaran.

3. Jenis Data

Jenis data yang diperoleh terdiri atas :

- a. Hasil belajar siswa
- b. Aktivitas siswa selama proses pembelajaran
- c. Tanggapan siswa terhadap proses pembelajaran
- d. Tanggapan guru terhadap proses pembelajaran

4. Cara pengambilan data

- a. Data hasil belajar siswa diambil dengan memberikan post tes, LDS dan laporan kelompok.
- b. Data aktivitas siswa selama pembelajaran diambil dengan menggunakan lembar observasi dan kamera.
- c. Data hasil analisis angket tanggapan siswa terhadap pembelajaran diperoleh melalui angket siswa.
- d. Data tentang tanggapan guru diperoleh melalui lembar wawancara guru.

G. Metode Analisis Data

Metode analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah menggunakan analisis deskriptif kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif berupa angka hasil belajar siswa dan persentase hasil observasi dideskripsikan dengan kata-kata. Data kualitatif berupa tanggapan siswa dan guru juga dideskripsikan dengan kata-kata.

1. Analisa hasil belajar siswa

Data hasil belajar siswa di analisis dengan cara deskriptif kuantitatif. Hasil belajar siswa ini terdiri dari LDS, penugasan (laporan kelompok) dan post tes (tes evaluasi) yang berupa soal pilihan ganda.

- a. Menghitung nilai LDS dengan cara:

$$LDS = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

Keterangan :

LDS = Lembar Diskusi Siswa

$\sum x$ = jumlah skor yang diperoleh

N = jumlah skor maksimal

- b. Menghitung nilai penugasan (Laporan Kelompok) pembuatan pupuk organik cair dengan cara:

$$LK = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

Keterangan :

LK = Laporan Kelompok

$\sum x$ = Jumlah skor yang diperoleh

N = Jumlah skor maksimal

c. Menghitung nilai post test dengan cara:

$$PT = \frac{\sum x}{N} \times 100$$

Keterangan :

PT = Post Test

$\sum x$ = Jumlah skor yang diperoleh

N = Jumlah skor maksimal

d. Menghitung Nilai Akhir (NA) dengan cara:

$$NA = \frac{(1 \times LDS) + (1 \times LK) + (2 \times PT)}{4}$$

e. Menentukan batas kelulusan rata-rata hasil belajar siswa secara klasikal sebesar ≥ 72 .

f. Menentukan ketuntasan belajar secara klasikal sebesar ≥ 75 .

Perhitungan ketuntasan belajar klasikal dengan rumus (Ali 1987) :

$$P = \frac{\sum ni}{\sum n} \times 100\%$$

Keterangan :

P : Nilai ketuntasan belajar

$\sum ni$: Jumlah siswa tuntas belajar secara klasikal

$\sum n$: Jumlah total siswa

2. Data aktivitas siswa

Aspek aktivitas siswa diperoleh dari lembar observasi menggunakan *rating scale* dengan skala penilaian 1 s/d 5 . Dalam aktivitas siswa mencakup aspek afektif dan aspek psikomotor siswa yang diperoleh dari kegiatan pengamatan, diskusi dan pembuatan pupuk organik cair. Penelitian ini dikatakan berhasil apabila dalam aktivitas kegiatan pembelajaran 75% siswa minimal aktif. Data aktivitas siswa dalam pembelajaran dianalisis dengan menggunakan rumus:

$$\text{Nilai aktivitas siswa} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100\% \quad (\text{Ali1993})$$

Tabel 4. Kriteria deskriptif persentase aktivitas siswa dalam pembelajaran

Persentase	Kategori
81% - 100%	Sangat Aktif
61% - 80%	Aktif
41% - 60%	Cukup Aktif
21% - 40%	Kurang Aktif
< 21%	Tidak Aktif

(Arikunto dan Jabar 2009)

3. Data tanggapan siswa

Data tanggapan siswa diperoleh dari hasil angket yang dibagikan kepada siswa untuk mengetahui siswa senang atau tidak dalam pembelajaran. Hasil angket dianalisis menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

f = frekuensi siswa yang menjawab “ya”

N = jumlah pertanyaan pada angket

P = angka persentase (Sudjiono 2003)

Tabel 5. Kriteria deskriptif persentase tanggapan siswa dalam pembelajaran

Persentase	Kategori
81% - 100%	Sangat Positif
61% - 80%	Positif
41% - 60%	Cukup Positif
21% - 40%	Kurang Positif
< 21%	Tidak Positif

(Arikunto dan Jabar 2009)

4. Data tanggapan guru

Data hasil wawancara tanggapan guru terhadap pembelajaran direkap kedalam suatu tabel dan selanjutnya dianalisis secara kualitatif.

Tabel 6. Lembar rekapitulasi hasil wawancara guru

Pernyataan	Tanggapan Guru
1.....	1.....
2.....	2.....
3.....	3.....



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Dukupuntang kelas X-1 dan X-6 pada bulan Mei - Juni 2011. Hasil penelitian meliputi aktivitas siswa dan hasil belajar siswa selama pembelajaran sebagai data utama serta tanggapan siswa dan tanggapan guru sebagai data pendukung. Data yang lebih rinci dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Aktivitas siswa dalam proses pembelajaran

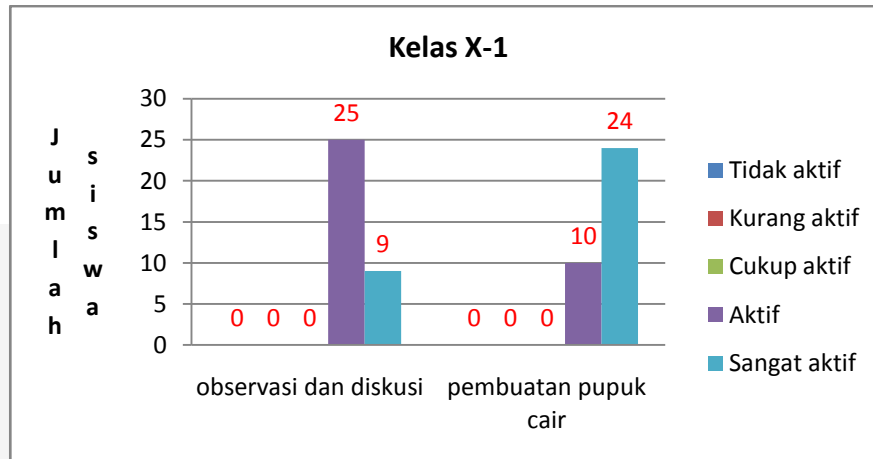
Hasil observasi aktivitas siswa digunakan untuk mengetahui tingkat aktivitas siswa dalam proses pembelajaran. Aktivitas siswa yang diamati dalam pembelajaran materi daur ulang limbah yaitu aktivitas dalam kegiatan observasi dan diskusi serta aktivitas dalam kegiatan pembuatan pupuk cair. Hasil observasi aktivitas siswa dalam pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rekapitulasi aktivitas siswa kelas X-1 dan X-6

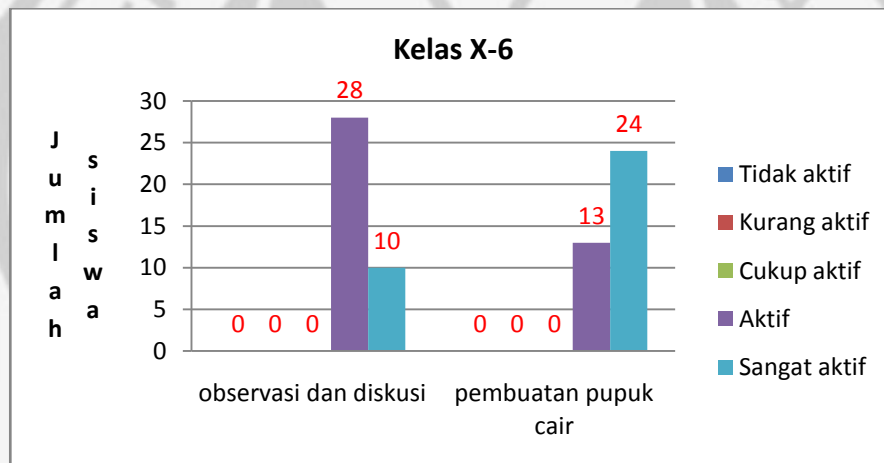
Kriteria aktivitas siswa dalam observasi dan diskusi	Jumlah siswa		Kriteria aktivitas siswa dalam pembuatan pupuk cair	Jumlah siswa	
	Kelas X-1	Kelas X-6		Kelas X-1	Kelas X-6
Tidak aktif (TA)	0	0	Tidak aktif (TA)	0	0
Kurang aktif (KA)	0	0	Kurang aktif (KA)	0	0
Cukup aktif (CA)	0	0	Cukup aktif (CA)	0	0
Aktif (A)	25	28	Aktif (A)	10	13
Sangat aktif (SA)	9	10	Sangat aktif (SA)	24	24
SA + A	34	38	SA + A	34	37
Persentase SA + A	100	100	Persentase SA + A	100	100
Rata-rata aktivitas siswa dari kedua kelas (%)	100		Rata-rata aktivitas siswa dari kedua kelas (%)	100	

*Data selengkapnya disajikan pada Lampiran 23 dan 26 Halaman 115 dan 122

Berdasarkan Tabel 7, persentase aktivitas siswa pada 2 kelas yang diteliti optimal karena telah mencapai indikator keberhasilan dalam penelitian ini yaitu 75% siswa minimal aktif.



Gambar 3. Diagram batang hasil aktivitas siswa di kelas X-1 pada setiap kegiatan



Gambar 4. Diagram batang hasil aktivitas siswa di kelas X-6 pada setiap kegiatan

2. Hasil belajar siswa

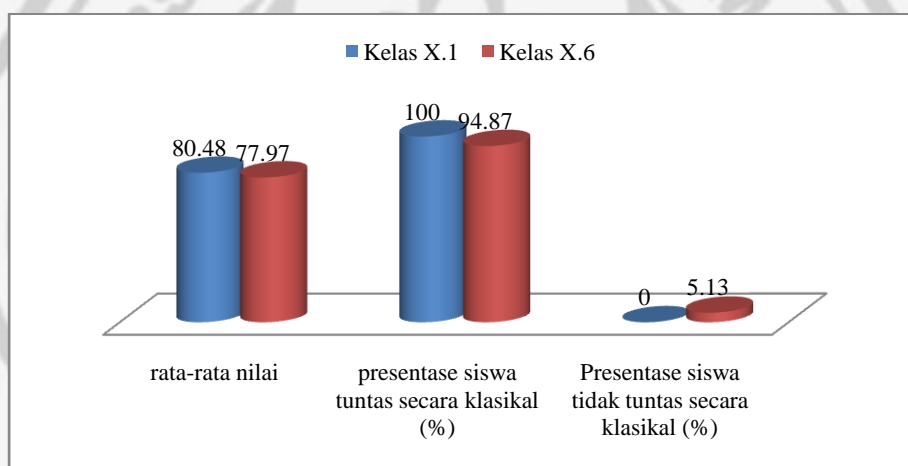
Hasil belajar siswa diperoleh dari nilai LDS, laporan Kelompok tentang pembuatan pupuk organik cair dan nilai *post-test* (hasil evaluasi) pada akhir pembelajaran. Rekapitulasi hasil belajar siswa pada pembelajaran materi daur ulang limbah dengan pembuatan pupuk cair dari limbah organik sebagai sumber belajar dapat disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rekapitulasi hasil belajar siswa

Variasi	Kelas X.1	Kelas X.6
Rata-rata	80,48	77,97
Nilai tertinggi	90,7	84,28
Nilai terendah	71,65	64,28
Siswa tuntas	34	37
Siswa tidak tuntas	-	2
Ketuntasan klasikal tiap kelas	100%	94,87%
Ketuntasan klasikal kedua kelas	97,435%	

*Data selengkapnya disajikan pada Lampiran 20 Halaman 109

Berdasarkan Tabel 8 diketahui bahwa hasil belajar di kelas X-1 dan X-6 sudah optimal karena telah mencapai indikator keberhasilan dalam penelitian ini yaitu rata-rata nilai yang dicapai ≥ 72 dan persentase ketuntasan klasikal $\geq 77\%$.



Gambar 5. Diagram rata-rata nilai siswa dan persentase ketuntasan klasikal hasil belajar siswa pada kelas X-1 dan X-6

3. Data Tanggapan Siswa

Angket tanggapan siswa digunakan untuk mengetahui bagaimana tanggapan siswa terhadap pembelajaran yang telah dilaksanakan. Hasil angket tanggapan siswa dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Analisis angket tanggapan siswa terhadap pembelajaran

No.	Aspek yang diamati	Kelas X-1		Kelas X-6	
		Σ	%	Σ	%
1.	Metode belajar di luar kelas lebih menarik	34	100	37	100
2.	Siswa lebih senang menggunakan metode belajar dengan pemanfaatan limbah	33	97,1	34	91,9
3.	Motivasi belajar siswa meningkat	30	88,2	33	89,2
4.	Materi yang disampaikan lebih mudah dipahami	34	100	37	100
5.	pembelajaran pembuatan pupuk cair sebagai sumber belajar cocok diterapkan pada materi daur ulang limbah	34	100	37	100
6.	Siswa menyukai cara mengajar dan suasana kelas saat sekarang ini	32	94,1	29	78,4
7.	Keterampilan siswa meningkat	33	97,1	37	100
8.	Siswa senang dan tertarik pada kegiatan observasi	33	97,1	36	97,3
9.	Siswa dapat bekerjasama pada kegiatan kelompok	33	97,1	37	100
10.	Siswa tidak kesulitan melakukan tugas dengan belajar dalam kelompok	34	100	36	97,3
11.	Siswa lebih berani mengemukakan pendapat	27	79,4	31	83,8
12.	Siswa setuju aktivitasnya dinilai	33	97,1	36	97,3
Rata-Rata Kelas		32,5	95,59	35	94,6
Rata-rata dari kedua kelas (%)				95,09	
Kriteria				Sangat Positif	

*Data selengkapnya disajikan pada Lampiran 28 Halaman 126

Berdasarkan angket tanggapan siswa pada tabel 9 diketahui bahwa semua siswa baik kelas X-1 maupun kelas X-6 memberikan tanggapan sangat positif terhadap pembelajaran. Hal ini ditunjukkan dengan persentase skor yang diperoleh dari hasil perhitungan angket tanggapan siswa sebesar 95,09%

4. Tanggapan guru dalam pembelajaran

Data tanggapan guru digunakan untuk mengetahui tanggapan guru terhadap pembelajaran yang telah dilaksanakan yaitu melalui wawancara langsung yang dilakukan peneliti kepada seorang guru mata pelajaran biologi kelas X dengan menggunakan pedoman wawancara. Tanggapan guru terhadap pembelajaran yang telah dilaksanakan dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Tanggapan guru terhadap pembelajaran

No.	Pernyataan	Jawaban
1.	Tanggapan dan kesan terhadap pembelajaran	Sangat membantu dalam KBM dengan pemanfaatan sampah organik dalam pembuatan pupuk cair organik, mengkorelasikan antara contextual learning and teaching learning (belajar kontekstual) melalui pendekatan dengan dunia nyata, dan dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari
2.	Aktivitas siswa selama pembelajaran	Aktif, kreatif, dan menyenangkan
3.	Motivasi siswa selama mengikuti pembelajaran	Motivasi tinggi, dengan diskusi aktif dan perubahan sikap perilaku yang mencerminkan peduli lingkungan
4.	Pembelajaran yang diterapkan dapat meningkatkan keterampilan siswa?	Pembelajaran bervariasi dapat meningkatkan prestasi siswa, siswa bervariasi dalam pemahaman mendesain dan melaksanakan kinerjanya.
5.	Proses pembelajaran lebih optimal dengan pembelajaran di luar kelas?	Ya, karena proses belajar di kelas bersifat baku (pakem). Untuk materi daur ulang limbah (praktek) lebih optimal dilakukan di luar kelas/lingkungan.
6.	Ketertarikan menerapkan strategi pembelajaran luar kelas	Ya, karena sesuai dengan KTSP dan CTL bahwa proses pembelajaran difungsikan dengan hasil kompetensi siswa baik kognitif, afektif dan psikomotorik.

Berdasarkan Tabel 10 diketahui bahwa guru menunjukkan respon yang positif terhadap pembelajaran yang telah dilaksanakan. Hal ini ditunjukkan dari pernyataan guru yang menyatakan bahwa pembelajaran melalui pembuatan pupuk cair dari limbah organik sebagai sumber belajar dapat membantu dalam kegiatan belajar mengajar (KBM), siswa lebih aktif, kreatif dan motivasi tinggi dalam pembelajaran serta siswa dapat lebih peduli terhadap lingkungan.

B. Pembahasan

1. Aktivitas siswa selama pembelajaran

Aktivitas siswa selama proses pembelajaran diamati dengan menggunakan lembar observasi aktivitas siswa. Observasi dilakukan oleh observer menggunakan lembar observasi aktivitas siswa dan setiap observer melakukan observasi terhadap 2 kelompok. Aktivitas siswa yang diamati adalah aktivitas siswa dalam observasi dan diskusi pada pertemuan pertama pembelajaran dan aktivitas siswa dalam pembuatan pupuk cair yang dilaksanakan pada pertemuan kedua pembelajaran.

Analisis hasil observasi aktivitas siswa baik pada kegiatan observasi dan diskusi maupun kegiatan pembuatan pupuk cair, diketahui bahwa penerapan pembelajaran pembuatan pupuk cair dari limbah organik sebagai sumber belajar pada materi daur ulang limbah dapat mengoptimalkan aktivitas belajar siswa. Terbukti dari data yang diperoleh yang dapat dilihat pada Tabel 7, diketahui bahwa aktivitas siswa baik pada kegiatan observasi dan diskusi maupun kegiatan pembuatan pupuk cair untuk kelas X-1 dan kelas X-6 mencapai kriteria sangat aktif dan aktif dan secara klasikal 100% aktivitas siswa untuk kelas X-1 dan X-6 mencapai kriteria aktif. Hasil tersebut menunjukkan bahwa aktivitas siswa pada pembelajaran telah mencapai indikator keaktifan dalam penelitian ini yaitu 75% aktivitas siswa minimal aktif.

Tingginya aktivitas siswa pada kelas X-1 dan X-6 dikarenakan siswa mempunyai minat yang besar terhadap pembelajaran yang dilakukan di luar kelas yang memanfaatkan sampah dan pembuatan pupuk cair sebagai sumber belajar sehingga siswa dapat menemukan sendiri konsep materi daur ulang limbah dan dapat lebih memudahkan pemahaman siswa terhadap materi tersebut. Hal ini tercermin pada angket tanggapan siswa mengenai penerapan pembelajaran pemanfaatan limbah dan pembuatan pupuk organik cair sebagai sumber belajar. Pada angket tersebut 97,1% siswa kelas X-1 dan 91,9% siswa kelas X-6 menganggap metode belajar dengan pemanfaatan sampah di lingkungan sekolah sebagai sumber belajar pada materi daur ulang limbah lebih menyenangkan, sebanyak 88,2% siswa kelas X-1 dan 89,2% siswa kelas X-6 beranggapan bahwa

setelah menggunakan pembelajaran luar kelas yang memanfaatkan sampah dan pembuatan pupuk cair sebagai sumber belajar motivasi belajar mereka meningkat, dan seluruh siswa baik kelas X-1 maupun kelas X-6 beranggapan bahwa materi yang disampaikan lebih mudah dipahami dengan memanfaatkan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar (Tabel 9). Uraian tersebut sejalan dengan pendapat Slameto (2003) yang menyatakan bahwa ketertarikan dan rasa suka siswa terhadap proses pembelajaran yang dilakukan menumbuhkan perhatian dan kesediaan dalam diri siswa untuk mengikuti kegiatan pembelajaran secara aktif. Sejalan pula dengan pendapat Purwanto (2007) bahwa apa yang menarik minat seseorang mendorongnya untuk berbuat lebih giat dan lebih baik. Data tanggapan guru pun mendukung tingginya aktivitas siswa. Hal ini terlihat dari hasil wawancara dengan guru biologi kelas X yang menyatakan bahwa pembelajaran dengan metode ini dapat membantu dalam kegiatan belajar mengajar, siswa lebih aktif, kreatif dan merasa senang dalam proses pembelajaran, dapat meningkatkan prestasi siswa dan siswa memiliki motivasi yang tinggi sehingga melalui metode ini dapat mengoptimalkan aktivitas siswa (Tabel 10). Hal ini sesuai dengan pendapat Mulyasa (2007) bahwa iklim belajar yang menyenangkan akan mengakibatkan semangat dan menumbuhkan aktivitas serta kreativitas siswa, sehingga siswa lebih mudah dalam menangkap materi suatu pelajaran.

Aktivitas siswa yang dilaksanakan pada kegiatan observasi dan diskusi adalah siswa yang dibentuk dalam kelompok melakukan pembelajaran dengan pemanfaatan lingkungan. Pada kegiatan observasi siswa melakukan pembelajaran di luar kelas dengan panduan berupa LDS. Dalam kegiatan tersebut siswa diminta untuk menganalisis jenis-jenis limbah baik organik maupun anorganik yang terdapat di lingkungan sekolah kemudian siswa berdiskusi untuk mengerjakan pertanyaan dalam LDS. Hasil diskusi siswa kemudian dipresentasikan di depan kelas oleh perwakilan kelompok siswa. Berdasarkan data pada Tabel 7, siswa antusias dan termotivasi dalam melaksanakan pembelajaran tersebut. Kegiatan observasi dan diskusi merupakan salah satu bentuk pembelajaran *Cooperative Learning*. Seseuai dengan pendapat Yustini (2005) bahwa model Pembelajaran Kooperatif adalah salah satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan aktifitas

siswa, meningkatkan interaksi, meningkatkan penguasaan siswa terhadap materi pembelajaran dan akan meningkatkan motivasi siswa untuk aktif dalam proses pembelajaran. Dengan memanfaatkan lingkungan sekolah siswa merasa lebih dekat dengan objek yang dipelajarinya sehingga memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran. Pernyataan tersebut sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Utomo (2004) yang menyatakan bahwa pembelajaran lingkungan luar kelas mampu mengsignifikan aktivitas siswa sebagai subjek belajar. Pada presentasi siswa dilatih untuk berbicara mengemukakan pendapat di depan kelas dan menanggapi pendapat dari siswa lain (Lampiran 21). Dengan diskusi kelompok ini siswa tidak merasa bosan dan suasana kelas pun menjadi hidup serta dapat menumbuhkan aktivitas siswa dalam mengikuti pembelajaran. Pernyataan tersebut sesuai dengan hasil penelitian Carmichael (2009) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis kelompok efektif dalam peningkatan aktivitas dan pembelajaran siswa, membuat suasana kelas yang menyenangkan dan menyebabkan siswa memahami materi biologi.

Aktivitas siswa pada kegiatan pembuatan pupuk cair dilakukan di halaman sekolah (Gambar 6). Pada kegiatan tersebut siswa bersama kelompoknya bekerjasama dalam kegiatan pembuatan pupuk cair. Bahan baku yang digunakan pada pembuatan pupuk cair dalam penelitian ini adalah limbah kantin sekolah. Menurut Purwendro dan Nurhidayat (2006) diacu dalam Sinaga (2009), bahan baku pupuk cair yang sangat bagus yaitu bahan organik basah atau bahan organik yang mempunyai kandungan air tinggi seperti sisa buah-buahan dan sisa sayuran. Selain mudah terdekomposisi, bahan ini kaya nutrisi yang dibutuhkan tanaman. Proses pembuatan pupuk organik cair dilakukan secara anaerob/fermentasi tanpa bantuan sinar matahari. Lamanya proses pembuatan pupuk cair bergantung pada bahan organik yang digunakan (pada penelitian ini membutuhkan waktu 7-10 hari). Dalam pembuatan pupuk organik cair ini harus teliti dan jangan sampai ember dimasuki udara selama proses fermentasi berlangsung agar tidak terdapat belatung. Proses pembuatan pupuk organik cair dikatakan berhasil ditandai dengan adanya bercak putih dipermukaan cairan yang berwarna kuning

kecoklatan dengan aroma khas yang menyengat (Purwanto 2008). Pembuatan pupuk organik cair dapat dilihat pada Gambar 6 di bawah ini.



Gambar 6. Kegiatan pembuatan pupuk organik cair yang dilakukan siswa

Selama pembuatan pupuk organik cair, siswa antusias dalam mengikuti kegiatan tersebut karena sebelumnya kegiatan ini belum pernah diajarkan. Pembelajaran pembuatan pupuk cair merupakan salah satu bentuk pembelajaran penerapan pendidikan *lifeskill* pada siswa. Menurut Sukardi (2008), penanaman *lifeskill* khususnya pada mata pelajaran IPA menuntun proses yang membelajarkan siswa melalui pengalaman-pengalaman langsung yang dihadapinya sehingga pembelajaran dapat lebih menarik dan tercapai tujuannya secara optimal. Melalui pengalaman langsung dengan objek nyata baik fisik mental maupun sosial merupakan kegiatan nyata dalam membentuk kecakapan hidup siswa. Dengan praktek pembuatan pupuk cair, siswa bukan hanya mempelajari teori saja tetapi mengetahui aplikasi dari teori yang telah dipelajari tersebut sehingga pembelajaran lebih bermakna.

2. Hasil belajar siswa

Hasil belajar siswa dalam penelitian ini tidak hanya diukur melalui tes evaluasi saja tetapi juga berdasarkan pada kegiatan siswa selama pembelajaran. Nilai hasil belajar siswa diperoleh dari rata-rata nilai LDS, nilai laporan kelompok pembuatan pupuk cair dan nilai tes evaluasi (*post test*).

Berdasarkan analisis data hasil belajar siswa pada Tabel 8, diketahui rata-rata kelas hasil belajar siswa untuk kelas X-1 dan X-6 berturut turut adalah 80,48 dan 77,97 dengan ketuntasan klasikal tiap kelas yaitu 100% untuk kelas X-1 dan 94,87% untuk kelas X-6. Dari data tersebut tampak bahwa pembelajaran pada sub materi daur ulang limbah melalui pembuatan pupuk cair dari limbah organik sebagai sumber belajar menunjukkan hasil yang baik, baik dilihat dari rata-rata hasil belajar siswa secara klasikal maupun ketuntasan belajar klasikalnya. Berdasarkan data tersebut diketahui bahwa hasil belajar yang diperoleh siswa di kelas X-1 dan X-6 sudah optimal karena telah memenuhi indikator keberhasilan penelitian ini, yaitu rata-rata hasil belajar siswa secara klasikal mencapai ≥ 72 dan ketuntasan belajar siswa secara klasikal $\geq 77\%$.

Tercapainya ketuntasan belajar siswa secara klasikal yang tinggi diduga sebagai akibat penerapan pembelajaran yang dilaksanakan di luar kelas dengan memanfaatkan limbah di lingkungan sekolah dan pembuatan pupuk cair dari limbah organik sebagai sumber belajar. Hasil penelitian ini sesuai dengan pernyataan Brahim (2007) bahwa penggunaan sumber daya alam hayati yang ada di lingkungan sekitar sebagai sumber belajar dalam pembelajaran sains dapat meningkatkan hasil belajar sains. Dengan memanfaatkan lingkungan sebagai sumber belajar siswa belajar melalui kegiatan mengalami sendiri. Siswa tidak menghafal seperangkat fakta-fakta dan konsep yang siap diterima, tetapi siswa dirangsang untuk terampil mengembangkan sendiri fakta-fakta dan konsep dari apa yang dilihatnya secara nyata. Penelitian ini juga sesuai dengan pernyataan Puasati (2008) yang menyatakan bahwa pembelajaran biologi dengan pemanfaatan lingkungan sebagai sumber belajar biologi dapat meningkatkan keterampilan proses dan pemahaman konsep biologi. Secara konseptual, keterampilan proses pembelajaran biologi adalah kerja siswa di dalam memahami konsep biologi melalui proses perolehan langsung yang dilakukan dengan mengobservasi obyek nyata dan melakukan eksperimen. Objek langsung berupa lingkungan sebagai sumber belajar dapat tercermin melalui kegiatan siswa pada penelitian ini dalam melakukan observasi di luar kelas yaitu mengamati perbedaan sampah organik dan sampah anorganik yang terdapat di lingkungan sekolah dan

melakukan penanganan masalah limbah dengan pembuatan pupuk cair. Pemanfaatan lingkungan sebagai sumber belajar akan memberikan kesempatan belajar di luar kelas yang mempunyai dimensi ruang lebih terbuka yang memberikan kesempatan pada siswa untuk beraktivitas sehingga akan membawa suasana belajar lebih menyenangkan. Dengan aktivitas demikian, maka suasana pembelajaran akan semakin dinamis dan menarik. Proses belajar yang mampu memfasilitasi peran aktif siswa belajar akan mendorong mereka aktif belajar. Pada akhirnya selain keterampilan prosesnya meningkat, pemahaman konsep tentang daur ulang limbah pun dapat meningkat serta pembelajaran dapat terasa lebih bermakna. Hal ini sesuai dengan pendapat Prawoto (1998) bahwa pemanfaatan lingkungan sebagai sumber belajar memberi motivasi yang tinggi kepada subjek belajar untuk mencapai prestasi yang tinggi. Ini dapat dimengerti karena mereka merasa bahwa yang dipelajari adalah hal-hal yang erat dengan kehidupannya sehari-hari. Dengan demikian timbul rasa bahwa apa yang dipelajari tersebut bermakna. Selain itu siswa juga mendapat pengalaman baru yang menambah keterampilan siswa yaitu melalui kegiatan pembuatan pupuk cair dari limbah organik. Melalui metode tersebut siswa dapat belajar sambil melakukan (*Learning by doing*), siswa tidak hanya belajar mengenai teori saja tetapi juga mengetahui aplikasi dari teori yang dipelajari tersebut. Maka sesuai dengan pendapat Rindell (1999) bahwa belajar berdasarkan pengalaman dapat membangkitkan minat siswa, melatih kecakapan berfikir tingkat tinggi dan meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang dipelajari serta mampu memecahkan masalah dan keterampilan menerapkan konsep.

Pembelajaran dengan penerapan pembuatan pupuk cair dari limbah organik sebagai sumber belajar yang belum pernah diajarkan di sekolah menimbulkan ketertarikan dan motivasi yang tinggi bagi siswa dalam mengikuti pembelajaran. Hal ini dapat diketahui dari partisipasi aktif siswa melalui lembar aktivitas siswa yang mencapai kriteria sangat aktif dan aktif baik untuk kelas X-1 maupun kelas X-6. Sesuai dengan pendapat Mulyasa (2007) bahwa pembelajaran dikatakan berkualitas apabila siswa berpartisipasi aktif dalam proses belajar mengajar serta menguasai kompetensi yang akan dijadikan sebagai standar

penilaian hasil belajar. Hasil ini diperkuat dari tanggapan siswa yang menunjukkan bahwa motivasi belajar siswa meningkat setelah mengikuti pembelajaran di luar kelas yang memanfaatkan sampah dan pembuatan pupuk cair sebagai sumber belajar dengan persentase skor sebesar 88,2% untuk kelas X-1 dan 89,2% untuk kelas X-6 (Tabel 9). Sejalan dengan pendapat Sardiman (2007) bahwa ketertarikan, motivasi, dan semangat siswa dalam mengikuti pembelajaran dapat mengoptimalkan pikiran siswa dalam hubungannya dengan pemahaman bahan pelajaran sehingga penguasaan terhadap materi yang disajikan lebih mudah dan efektif. Sejalan pula dengan pendapat Sukinarti (2006) bahwa makin tinggi motivasi belajar yang dimiliki mahasiswa, makin besar pula usaha yang dilakukan mahasiswa untuk mencapai hasil belajar yang tinggi. Dengan demikian meningkatnya ketertarikan, motivasi, dan semangat siswa dalam belajar menentukan ketercapaian hasil belajar siswa yang optimal.

Berdasarkan data hasil belajar siswa diketahui juga bahwa masih ada 2 siswa yang belum mencapai ketuntasan hasil belajar yang semuanya berasal dari kelas X-6. Siswa tersebut dikatakan berada pada kriteria tidak tuntas karena secara individual nilai akhir kedua siswa tersebut belum memenuhi nilai KKM yang ditentukan sekolah sebesar 70. Dari analisis aktivitas siswa diketahui bahwa kedua siswa yang tidak tuntas memiliki aktivitas dengan kriteria tinggi yang ditunjukkan dari partisipasi aktif dari kedua siswa tersebut dalam mengikuti pembelajaran. Data tersebut menunjukkan bahwa siswa yang memiliki aktivitas tinggi tidak selalu berpengaruh terhadap nilai hasil belajar yang tinggi. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Anni (2007) bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi proses dan hasil belajar agar lebih optimal adalah kondisi internal (fisiologi dan psikologi) dan kondisi eksternal (lingkungan). Jadi yang mempengaruhi hasil belajar siswa bukan hanya dari aktivitas siswa. Belum tuntasnya mereka disebabkan oleh beberapa kemungkinan. Data hasil belajar siswa yang tidak tuntas dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11. Hasil belajar siswa yang tidak tuntas pada kegiatan pembelajaran di kelas X yang diteliti.

Kelas	Kode Siswa	Nilai LDS	Nilai Lap. Kelompok	Nilai Post Test	Nilai Akhir
X-6	B-4	81,25	70	56,7	66,1625
	B-33	80	77,1	50	64,275

Siswa yang hasil belajarnya tidak tuntas di kelas X-6 adalah siswa dengan kode B-4 dan B-33 dengan nilai akhir 66,16 dan 64,28. Berdasarkan analisis aktivitas dan tanggapan siswa, siswa dengan kode B-4 dan B-33 memiliki aktivitas yang tinggi dan tanggapan yang positif terhadap pembelajaran. Hal yang menyebabkan siswa tersebut tidak tuntas adalah siswa dengan kode B-4 dan B-33 memiliki nilai evaluasi (posttest) yang rendah yaitu 56,7 dan 50. Nilai posttest yang rendah dikarenakan oleh kurang adanya penguatan pribadi terhadap materi sehingga pemahaman terhadap materi yang dipelajari hanya bersifat sementara tersimpan dalam ingatannya. Hudoyo (1989) diacu dalam Ridwan (2008), menegaskan bahwa ingatan memegang peranan penting di dalam belajar jika siswa harus mencari jalan untuk menyelesaikan suatu masalah. Berkaitan dengan ini, siswa perlu melakukan pengulangan-pengulangan terhadap materi yang telah dipelajari di sekolah sehingga daya ingat dan pemahaman siswa terhadap materi lebih tinggi dan ini akan mempengaruhi hasil belajar siswa yang optimal. Selain itu berdasarkan hasil wawancara dengan guru Biologi yang bersangkutan, siswa dengan kode B-4 dan B-33 memiliki nilai akhir Biologi yang tidak tuntas pada semester 1 yaitu belum mencapai nilai KKM sekolah. Hal ini diduga dipengaruhi oleh tingkat kemampuan akademik (intelijensi) siswa. Purwanto (2007) menyatakan bahwa tiap-tiap anak mengalami perkembangan dalam pertumbuhan inteligensinya; ada yang cepat, ada yang lambat dan ada yang sedang saja. Sejalan pula dengan pendapat Dalyono (2007) bahwa seseorang yang memiliki tingkat intelligensi baik, umumnya mudah belajar dengan cepat dan hasil belajarnya pun cenderung baik. Sebaliknya orang yang tingkat intelligensinya lebih rendah, cenderung mengalami kesukaran dalam belajar, lambat berpikir, sehingga prestasi belajarnya pun rendah. Dengan demikian inteligensi yang dimiliki siswa memberikan kontribusi terhadap pencapaian prestasi belajar siswa.

3. Tanggapan siswa

Tanggapan siswa merupakan balikan yang diberikan oleh siswa terhadap pembelajaran yang telah dilakukan, yang diperoleh berdasarkan angket yang dibagikan pada siswa setelah semua kegiatan pembelajaran selesai dilaksanakan. Berdasarkan hasil angket secara umum siswa memberikan respon yang sangat positif. Sebanyak 100% siswa baik kelas X-1 maupun kelas X-6 menyatakan metode belajar di luar kelas yang memanfaatkan limbah dan pembuatan pupuk cair sebagai sumber belajar lebih menarik daripada metode yang diterapkan oleh guru sebelumnya (Tabel 9). Pembelajaran luar kelas memiliki kelebihan yaitu siswa bisa belajar dalam kondisi yang menyenangkan, selain itu juga dapat berinteraksi langsung dengan keadaan alam nyata (Saptono 2003). Ketertarikan siswa pada pembelajaran diantaranya karena metode pembelajaran yang digunakan menarik serta dapat mempermudah siswa dalam mempelajari materi daur ulang limbah. Oleh karena itu output yang dihasilkan yaitu membuat siswa lebih aktif, pembelajaran menyenangkan dan menambah keterampilan siswa. Hal ini sesuai dengan pendapat Sudjana (2001) bahwa keuntungan menggunakan lingkungan sebagai penunjang proses pembelajaran, kegiatan belajar lebih menarik dan tidak membosankan dibandingkan dengan siswa duduk di kelas selama proses pembelajaran sehingga motivasi belajar siswa lebih tinggi. Sejalan pula dengan pendapat Purwanto (2007) bahwa apa yang menarik minat seseorang mendorongnya untuk berbuat lebih giat dan lebih baik. Dengan demikian penerapan pembelajaran luar kelas yang memanfaatkan limbah dan pembuatan pupuk cair sebagai sumber belajar sesuai jika diterapkan pada sub materi daur ulang limbah. Siswa tidak hanya belajar teori tetapi juga memperoleh pengalaman yang dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari sehingga pembelajaran lebih bermakna.

4. Tanggapan guru

Lembar wawancara guru bertujuan untuk mengetahui pendapat guru terhadap pembelajaran dengan penerapan pembuatan pupuk cair dari limbah organik sebagai sumber belajar pada materi daur ulang limbah.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru biologi kelas X, diketahui bahwa guru memberikan respon positif terhadap pembelajaran yang telah dilaksanakan. Guru menyatakan bahwa pembelajaran tersebut dapat membantu dalam kegiatan belajar mengajar (KBM), siswa lebih aktif, kreatif dan memiliki motivasi tinggi dalam pembelajaran serta siswa dapat lebih peduli terhadap lingkungan (Tabel 10). Selain itu memberi pengalaman nyata pada siswa dan pemahaman siswa dalam pemanfaatan limbah dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari, contohnya dengan mengolah limbah organik menjadi pupuk organik cair. Guru Biologi kelas X juga melihat tanggapan yang baik dari para siswa. Siswa antusias dan bersemangat dalam mengikuti pembelajaran luar kelas dengan memanfaatkan limbah dan pembuatan pupuk organik cair sebagai sumber belajar. Hasil wawancara juga diketahui bahwa Guru Biologi tertarik untuk menerapkan pembelajaran luar kelas pada materi yang lain. Guru menyatakan bahwa pembelajaran luar kelas dengan memanfaatkan limbah dan pupuk organik cair sebagai sumber belajar sesuai dengan KTSP (dalam hal pengembangan sumber belajar) yaitu mendayagunakan lingkungan sekitar sekolah sebagai sumber belajar yang lebih konkrit. Dengan demikian diharapkan akan tercipta iklim belajar dan pembelajaran yang nyaman, aman, tenang, dan menyenangkan, yang mampu menumbuhkan semangat, gairah, dan nafsu belajar peserta didik, sehingga dapat mengembangkan dirinya secara optimal (Mulyasa 2007).

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa penerapan pembelajaran melalui pembuatan pupuk organik cair pada sub materi daur ulang limbah dapat mengoptimalkan aktivitas dan hasil belajar siswa SMAN 1 Dukupuntang Kabupaten Cirebon.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Guru dapat memanfaatkan perangkat pembelajaran dan instrumen pembelajaran Daur Ulang Limbah yang disusun dari penelitian ini untuk pembelajaran sub materi Daur Ulang Limbah berikutnya.
2. Guru dan pihak sekolah dapat mengembangkan pembelajaran di luar kelas dengan memanfaatkan lingkungan sekitar sebagai sumber belajar untuk materi biologi yang lain serta untuk mata pelajaran yang lainnya agar dapat mengembangkan proses sains di dalam pembelajaran.
3. Guru sebaiknya memilih metode belajar yang tepat yang sesuai dengan materi dan kondisi siswa agar dapat mengoptimalkan aktivitas dan hasil belajar siswa.
4. Sekolah dapat mengembangkan kegiatan pembuatan pupuk cair sebagai salah satu bentuk penanganan limbah di lingkungan sekolah.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M. 1987. *Guru dalam Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algesindo
- Aldridge, Jerry, and Renitta Goldman. 2002. *Current Issues and Trends in Education*. USA: Allyn and Bacon, Boston.
- Andriyeni. 2009. Memanfaatkan Sampah Organik Menjadi Hasil Olahan Kompos Pada Skala Rumah Tangga. *Jurnal Lingkungan*. *On line at <http://uwityangyoyo.wordpress.com/2009/10/10/117/memanfaatkan-sampah-organik-menjadi-hasil-olahan-kompos/>* (accessed 4 Februari 2011).
- Anni CT. 2007. *Psikologi Belajar*. Semarang: UPT MKK Universitas Negeri Semarang
- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian suatu Pendekatan Praktek* (edisi revisi VI). Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto dan Jabar. 2007. *Evaluasi Program Pendidikan*. Jakarta: PT. Bumi Aksara
- Arsyad, A. 1997. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Brahim. 2007. Peningkatan Hasil Belajar Sains Siswa Kelas IV Sekolah Dasar melalui Pendekatan Pemanfaatan Sumber Daya Alam Hayati di Lingkungan Sekitar. *Jurnal Pendidikan Penabur* No.9. *On line at jurnal.pdi.lipi.go.id/admin/jurnal/69073749.pdf* (accessed 20 Agustus 2011)
- Carmichael, J. 2009. Team Based Learning Enhances Promonce in Introductory Biology. *Journal of College Science Tearning* 7(2):25-35
- Dalyono, M. 2007. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Dimiyati & Mudjiono. 1994. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Depdikbud.
- Hadisuwito, S. 2007. *Membuat Pupuk Kompos Cair*. Jakarta: PT. Agromedia Pustaka.
- Johnson, E.B. 2002. *Contextual Teaching and Learning*. California: Corwin Press, Inc.
- Julianto, T. 2008. Peningkatan Kualitas Pembelajaran: Antara Profesionalitas Guru, Media Pembelajaran dan Kualitas Pembelajaran. *Jurnal Ilmiah Kependidikan*, Vol.I(1):32-38.

- Marzuki. 2002. *Metodologi Riset*. Yogyakarta: BPFE-UII
- Mulyasa E. 2007. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan: Sebuah Panduan Praktis*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Nuryani, S dan Sutanto, R. 2002. Pengaruh Sampah Kota terhadap Hasil dan Tahana Hara Lombok. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan* Vol 3(1) (2002) pp 24-28. *On line at* <http://www.pdf.kq5.org/PENGARUH-SAMPAH-KOTA-TERHADAP-HASIL-DAN-KESEHATAN-LOMBOK.html#>. (accessed 4 Februari 2011)
- Prawoto. 1998. *Media Instruksional untuk Biologi*. Jakarta: Depdikbud.
- Puasati, C. 2008. Peningkatan Keterampilan Proses dan Pemahaman Konsep Biologi melalui Pemanfaatan Lingkungan sebagai Sumber Belajar Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Seputih Agung Tahun Pelajaran 2006/2007. *Jurnal Pendidikan* Vol 4(1) (2008):35-42.
- Purwanto, MN. 2007. *Psikologi Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Purwanto, R. 2008. Pemanfaatan Sampah sebagai Pupuk Cair Organik untuk Perkembangan dan Pertumbuhan Tanaman. *On line at* <http://r1f4n5.wordpress.com/pemanfaatan-sampah-sebagai-pupuk-cair-organik-untuk-perkembangan-dan-pertumbuhan-tanaman/> (accessed 4 Februari 2011)
- Purwendro dan Nurhidayat. 2006. *Mengolah Sampah untuk Pupuk dan Pestisida Organik*. Seri Agritekno. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Riandari, H. 2007. *Model Silabus dan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP): sains biologi 1B untuk kelas X SMA dan MA Semester 2 Program Ilmu Pengetahuan Alam*. Solo: PT Tiga Serangkai Pustaka Mandiri.
- Ridwan. 2008. Ketercapaian Prestasi Belajar. *On line at* <http://ridwan202.wordpress.com/2008/05/03/ketercapaian-prestasi-belajar/> (accessed 13 Agustus 2011).
- Rindell, A'J'A. 1999. Applying Inquiry-Based and Cooperative Learning Strategies to Promote Critical Thinking. *Journal of College Science Teaching (JCST)* 28 (3):203-207.
- Rohani, A. 2004. *Pengelolaan Pembelajaran* (edisi revisi). Jakarta: Rineka Cipta.
- Rosyada, D. 2007. *Paradigma Pendidikan Demokratis: sebuah model pelibatan masyarakat dalam penyelenggaraan pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

- Rudyatmi & Rusilowati. 2009. *Evaluasi Pembelajaran*. Semarang: UNNES.
- Rustaman, *et al.* 2003. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Bandung: UPI.
- Saptono, S. 2003. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Semarang: UNNES.
- Sardiman, AS. 2007. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rajawali Press.
- Semiawan, *et al.* 1992. *Pendekatan Keterampilan Proses: bagaimana mengaktifkan siswa dalam belajar*. Jakarta: PT Gramedia.
- Simatupang, Z. 2006. Perspektif Konsep Bioregion Dalam Pengelolaan Sumber Daya Alam Melalui Sinergi Sektor Pendidikan Pemerintah Masyarakat. *On line at* <http://jurnalipi.wordpress.com/kategori/pengelolaan-sumber-daya-alam/3lk> (accessed 4 Februari 2011).
- Sinaga, D. 2009. *Pembuatan Pupuk Cair dari Sampah Organik dengan Menggunakan Boisca sebagai Starter*. (Skripsi). Sumatera Utara: Fakultas Pertanian – Universitas Sumatera Utara.
- Slameto. 2003. *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta
- Sudijono A. 2003. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Grafindo Persada.
- Sudjana, N. 2001. *Cara Belajar Siswa Aktif dalam Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sugandi, *et al.* 2007. *Teori Pembelajaran*. Semarang: UPT MKK UNNES
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Suparno, S. 2000. *Membangun Kompetensi Belajar*. Jakarta: Depdiknas
- Syamsuri, I, dkk. 2007. *Biologi SMA Jilid IA & IB*. Jakarta: Erlangga.
- Utomo, P. 2004. Upaya Peningkatan Aktivitas Siswa SMPN 1 Kandangan melalui Pemanfaatan Lingkungan sebagai Sumber Belajar. *Jurnal Pendidikan* 2(23):45-59
- Yuwono, D. 2005. *Kompos*. Jakarta: Penebar Swadaya.

LAMPIRAN-LAMPIRAN



LAMPIRAN 1. Silabus Pembelajaran

SILABUS DAN PENILAIAN

Nama Sekolah : SMA N 1 Dukupuntang

Mata Pelajaran : Biologi

Kelas / Semester : X / 2

Standar Kompetensi :4. Menganalisis hubungan antara komponen ekosistem, perubahan materi dan energi, serta peranan manusia dalam keseimbangan ekosistem

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian	Alokasi Waktu (Menit)	Sumber/Bahan / Alat
4.3 Menganalisis jenis-jenis limbah dan daur ulang limbah 4.4 Membuat produk daur ulang limbah	Jenis-jenis limbah dan daur ulang limbah Membuat produk daur ulang limbah	<ul style="list-style-type: none"> ○ Melakukan observasi di lingkungan sekolah untuk mendata sampah organik dan anorganik dengan menggunakan LKS ○ Melakukan diskusi dan presentasi kelompok dari hasil observasi ○ Melakukan kegiatan daur ulang sampah organik yaitu membuat kompos cair di lingkungan sekolah yang sudah disediakan 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengkategorikan limbah organik dan anorganik 2. Mengidentifikasi jenis limbah yang mungkin dapat didaur ulang 3. Menjelaskan pentingnya pemanfaatan daur ulang limbah 4. Menjelaskan cara penanganan limbah 5. Mendesain dan membuat produk hasil kegiatan proses daur ulang limbah 	<p>Jenis Tagihan: observasi lapangan, performance, ulangan, tugas kelompok</p> <p>Bentuk Instrumen: laporan hasil observasi, penilaian sikap, laporan unjuk kerja, tes pilihan ganda</p>	5 x 45'	<ul style="list-style-type: none"> • Buku Biologi • LKS • Lingkungan Sekolah • Bahan pembuatan kompos cair • Alat pembuatan kompos cair

LAMPIRAN 2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Sekolah : SMA N 1 Dukupuntang

Kelas/Semester : X / 2

Mata Pelajaran : Biologi

Alokasi Waktu : 5 x 45 menit

Standar Kompetensi :

4. Menganalisis hubungan antara komponen ekosistem, perubahan materi dan energi serta peranan manusia dalam keseimbangan ekosistem

Kompetensi Dasar :

- 4.3 Menganalisis jenis-jenis limbah dan daur ulang limbah
- 4.4 Membuat produk daur ulang limbah

Indikator :

1. Mengkategorikan limbah organik dan anorganik
2. Mengidentifikasi jenis limbah yang mungkin dapat didaur ulang
3. Menjelaskan pentingnya pemanfaatan daur ulang limbah
4. Menjelaskan cara penanganan limbah
5. Membuat produk hasil kegiatan proses daur ulang limbah (pupuk organik cair)

A. Tujuan Pembelajaran :

Setelah melaksanakan proses pembelajaran, siswa mampu:

1. Mengkategorikan limbah organik dan anorganik
2. Mengidentifikasi jenis limbah yang mungkin dapat didaur ulang
3. Menjelaskan pentingnya pemanfaatan daur ulang limbah
4. Menjelaskan cara penanganan limbah
5. Mendesain dan membuat produk hasil kegiatan proses daur ulang limbah

B. Materi Pembelajaran

a. Limbah dan Daur Ulang Limbah

Jenis-jenis limbah dapat digolongkan menjadi limbah organik dan anorganik. Limbah organik merupakan limbah yang berasal dari bagian organisme, limbah ini secara alami dapat terurai melalui proses alam. Limbah anorganik relatif sulit dan memerlukan waktu yang lama untuk terurai.

Untuk mengurangi semakin meningkatnya jumlah limbah yang terbuang ke dalam lingkungan dapat dilakukan dengan cara daur ulang limbah menjadi bahan yang lebih berguna, terutama limbah anorganik. Limbah organik dapat dimanfaatkan menjadi pupuk dan sumber energi alternatif (biogas).

b. Mendesain Produk

- Mendesain produk

Membuat rancangan produk daur ulang limbah yang berasal dari limbah rumah tangga, kertas, koran, kaleng, kardus, dsb.

- Memilih alat dan bahan

Merancang alat-alat dan bahan yang diperlukan untuk mewujudkan desain produk yang dibuat

- Membuat produk

Membuat produk sesuai dengan rancangan, alat dan bahan yang disiapkan

C. Metode Pembelajaran

Metode : Diskusi informasi, Presentasi, Pembuatan produk dan Penugasan

D. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan 1 (2x 45')

1. Kegiatan awal (± 5 menit)

- Apersepsi: Guru membawa beberapa contoh sampah ke dalam kelas. Kemudian mengajukan pertanyaan sampah manakah yang termasuk sampah organik dan manakah yang termasuk sampah anorganik?
- Guru memotivasi siswa dengan memberikan contoh fenomena yang

terjadi tentang sampah dalam kehidupan sehari-hari dan menyebutkan manfaat yang diperoleh dengan mempelajari daur ulang limbah?

2. Kegiatan Inti (± 70 menit)

Eksplorasi :

- Guru memberikan pengarahan tentang kegiatan observasi yang akan dilakukan
- Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok, setiap anggota kelompok terdiri dari 4 - 5 siswa
- Siswa bersama kelompoknya melakukan observasi di lingkungan sekolah untuk mengetahui jenis limbah dengan menggunakan LDS yang diberikan guru dan melakukan kegiatan sesuai perintah yang terdapat dalam LDS.

Elaborasi :

- Siswa berdiskusi bersama anggota kelompoknya menjawab pertanyaan dalam LDS
- Perwakilan siswa dari anggota kelompok mempresentasikan hasil diskusi
- Melakukan sesi tanya-jawab

Konfirmasi :

- Guru membantu siswa yang masih mengalami kesulitan dan memberikan penguatan atas jawaban siswa

3. Kegiatan akhir (± 15 menit)

- Dengan bimbingan guru, siswa menyimpulkan kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.
- Guru memberitahukan bahwa pada pertemuan berikutnya akan dilakukan pembuatan pupuk cair
- Guru membagikan LDS tentang pembuatan pupuk cair pada setiap kelompok dan memberikan arahan sesuai dengan petunjuk yang terdapat dalam LDS.
- Guru memberikan penugasan pada siswa secara berkelompok untuk membawa alat dan bahan dalam pembuatan pupuk cair

Pertemuan 2

1. Kegiatan awal (\pm 5 menit)

- Guru meminta siswa untuk berkelompok dan memberikan arahan tentang kegiatan pembelajaran yang akan dilakukan
- Pembelajaran dilakukan di luar kelas

2. Kegiatan inti (\pm 80 menit)

Eksplorasi :

- Guru meminta siswa untuk mendengarkan dan mencatat penjelasan mengenai kegiatan pembuatan pupuk cair sebelum kegiatan dilakukan.

Elaborasi :

- Siswa bersama kelompoknya melakukan kegiatan pembuatan pupuk cair.

Konfirmasi :

- Siswa membuat laporan kegiatan pembuatan pupuk cair secara berkelompok

3. Kegiatan akhir (\pm 5 menit)

- Guru meminta siswa untuk mengumpulkan laporan pembuatan pupuk cair setelah pupuk sudah matang. Selama itu guru meminta siswa untuk mengawasi dan mengamati pupuk cair yang telah dibuat.
- Guru mengumumkan bahwa pertemuan berikutnya akan diadakan tes

Pertemuan 3, Pemberian evaluasi berupa Post Test (1 jam pelajaran)

E. Sumber Belajar

Sumber :

- Buku Paket Biologi 1
- Buku Biologi untuk SMA kelas X Penerbit Erlangga
- Lingkungan sekolah
- LKS

Alat :

Alat pembuatan pupuk cair

Bahan :

Bahan pembuatan pupuk cair

F. Penilaian

Jenis Tagihan: Observasi lapangan, performance, ulangan, tugas kelompok

Bentuk Instrumen:

- Laporan hasil observasi (terlampir)
- Penilaian sikap (terlampir)
- Laporan unjuk kerja (terlampir)
- Tes pilihan ganda (terlampir)

Guru Mata Pelajaran

Sri Rahayu H.,M.Pd.

NIP. 19710802 199702 2 008

Cirebon, Mei 2011

Mahasiswa Peneliti

Anri Solihati

NIM. 441407083



LAMPIRAN 3. Lembar Diskusi Siswa 1

LEMBAR DISKUSI SISWA (LDS)

Pencarian Harta Karun

Kelompok :

Name / absent:

✓

✓

✓

✓

✓

Topik : Jenis-jenis Limbah dan Daur Ulang Limbah**Tujuan** : Siswa mampu menganalisis jenis-jenis limbah dan daur ulang limbah**Alat dan Bahan** :

- Alat tulis
- Kertas

Langkah Kegiatan :

1. Mulailah pencarian harta karun bersama anggota kelompokmu !
2. Pencarian dilakukan di sekitar lingkungan sekolah (setiap kelompok mencari di tempat yang berbeda namun masih di lingkungan sekolah)
3. Tulislah semua sampah yang kamu temukan selama pencarianmu !
4. Kelompokkanlah jenis sampah yang kamu temukan berdasarkan kriteria berikut ini:
 - a. Limbah organik
 - b. Limbah anorganik
5. Masukkan data hasil pencarian tersebut ke dalam tabel hasil pengamatan yang telah disediakan.

6. Setelah kegiatan pencarian harta karun selesai, kembalilah ke dalam kelas dan diskusikan hasil observasimu bersama teman-temanmu !
7. Laporkan hasil observasi kalian dalam bentuk jawaban Lembar Diskusi Siswa (LDS) dan presentasi.

Tabel Hasil Pengamatan

Petunjuk : Berilah tanda cek (√) pada kolom organik atau anorganik sesuai dengan jenis sampah yang ditemukan!

No.	Nama Sampah	Jenis	
		Organik	Anorganik
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
dst.			

Pertanyaan !

Petunjuk : Jawablah pertanyaan berikut ini pada lembar jawaban yang telah disediakan.

1. Apa yang dimaksud dengan jenis sampah di bawah ini? Berilah contohnya masing-masing?
 - a. Sampah Organik
 - b. Sampah Anorganik
2. Berdasarkan hasil pencarian, dimana kamu menemukan banyak sampah (kecuali di tempat sampah)? Mengapa?
3. Dari hasil pengamatanmu di lingkungan sekolah, apakah dampak yang dapat ditimbulkan apabila sampah dibiarkan saja tanpa adanya penanganan atau pengolahannya? (minimal 4)

4. Menurut kalian, Jelaskan bagaimana usaha penanganan sampah organik dan anorganik dalam kehidupan sehari-hari untuk mengurangi sampah dan menghindari dampak negatif dari sampah? Berikan contohnya!
5. Apakah manfaat melakukan daur ulang limbah organik baik bagi manusia maupun lingkungan ? (masing-masing minimal 2 manfaat)



LAMPIRAN 4. Kunci Jawaban LDS 1

**KUNCI JAWABAN
LDS “PENCARIAN LIMBAH”****Jawaban Pertanyaan :**

1. Apa yang dimaksud dengan sampah organik dan anorganik? Berilah contohnya masing-masing?
 - Sampah organik adalah sampah yang berasal dari bahan penyusun makhluk hidup yang diambil dari alam atau dihasilkan dari kegiatan manusia. Sampah organik mudah membusuk sehingga mudah diuraikan dalam proses alami. Contohnya: sisa bahan makanan, dedaunan, ranting, kulit buah, dll.
 - Sampah anorganik adalah sampah yang berasal dari sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui seperti mineral dan minyak bumi, atau dari proses industri. Beberapa dari bahan ini tidak terdapat di alam seperti plastik dan aluminium. Sebagian zat anorganik secara keseluruhan tidak dapat diuraikan oleh alam, sedang sebagian lainnya hanya dapat diuraikan dalam waktu yang sangat lama.
Contoh: plastik, kaleng, logam, kaca, dll.
2. Berdasarkan hasil pencarian, dimana kamu menemukan banyak sampah (kecuali di tempat sampah)? Mengapa?
 - Dimana terdapat banyak orang seperti di kantin, koperasi dan di depan kelas, karena semakin banyak manusia maka semakin banyak pula aktivitas yang dilakukan sehingga sampah yang dihasilkan lebih banyak.
3. Dampak yang ditimbulkan dari tidak adanya penanganan atau pengolahan sampah:
 - Menimbulkan pencemaran atau kerusakan lingkungan
 - Timbunan sampah yang dibiarkan akan menjadi vektor penyakit
 - Merusak pemandangan dan menimbulkan kesan kumuh
 - Menurunkan higienitas dan kualitas lingkungan
4. Usaha penanganan sampah organik dan anorganik dalam kehidupan sehari-hari:

- Reuse (memanfaatkan ulang), yaitu menggunakan kembali barang bekas tanpa pengolahan bahan untuk tujuan yang sama atau berbeda dari tujuan asalnya. Contoh: kotak bekas sepatu digunakan untuk menyimpan surat.
- Recycle (mengolah kembali), yaitu kegiatan yang memanfaatkan sampah dengan cara mengolah materinya untuk digunakan lebih lanjut. Contoh: membuat kompos dan membuat kertas daur ulang
- Reduce (mengurangi), yaitu semua bentuk kegiatan atau perilaku yang dapat mengurangi produksi sampah. Contoh : membawa tas belanja dari rumah apabila akan berbelanja.
- Replace (menggantikan dengan bahan yang bisa dipakai ulang), adalah upaya mengubah kebiasaan yang dapat mempercepat produksi sampah, terutama sampah yang mempunyai sifat sukar diolah dan berbahaya. Contoh: mengganti kebiasaan memakai kantong plastik dengan kertas atau daun.

5. Keuntungan daur ulang limbah organik:

Bagi manusia :

- Mendapatkan penghasilan dari pengolahan limbah karena dapat dijual
- Mencegah timbulnya vektor penyakit yang ditimbulkan dari sampah organik yang membusuk

Bagi lingkungan :

- Mencegah pencemaran yang dapat merusak lingkungan
- Menciptakan lingkungan yang bersih, asri, sehat dan indah

Kriteria penilaian :

Nilai = $\frac{\text{Jumlah skor yang dicapai}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100$

Jumlah skor maksimum

LAMPIRAN 5. Rubrik Penilaian LDS 1

RUBRIK PENILAIAN
“PENCARIAN HARTA KARUN”

Penilaian dalam LKS adalah sebagai berikut :

1. Skor maksimal adalah 40, sehingga nilai maksimal adalah 100 diperoleh dengan rumus :

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor yang dicapai}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100$$

2. Pada tabel pemilahan sampah organik dan anorganik, jika :
 - Semua jawaban benar dan diisi semua minimal sebanyak 20 jawaban, maka skor 15
 - Setiap item jawaban yang benar dalam pemilahan sampah maka skor 1
 - Tidak diisi maka skor 0
3. Pada jawaban pertanyaan :
 - a. Pertanyaan no 1
 - Menjawab dan menjelaskan pengertian sampah organik / anorganik dan memberikan contohnya dengan benar, maka skor 6
 - Menjawab dan menjelaskan pengertian sampah organik / anorganik dengan benar tetapi tidak memberikan contohnya, maka skor 4
 - Tidak dapat menjawab dan menjelaskan pengertian sampah organik / anorganik tetapi memberikan contohnya dengan benar, maka skor 2
 - Menjawab dan menjelaskan pengertian sampah organik / anorganik dan memberikan contohnya tetapi salah, maka skor 1
 - Tidak menjawab, maka skor 0
 - b. Pertanyaan no 2
 - Menjawab dengan benar serta alasannya pun benar, maka skor 3
 - Menjawab dengan benar namun alasan kurang tepat, maka skor 2
 - Menjawab dengan benar tetapi alasan salah, maka skor 1
 - Tidak menjawab, skor 0

c. Pertanyaan no 3

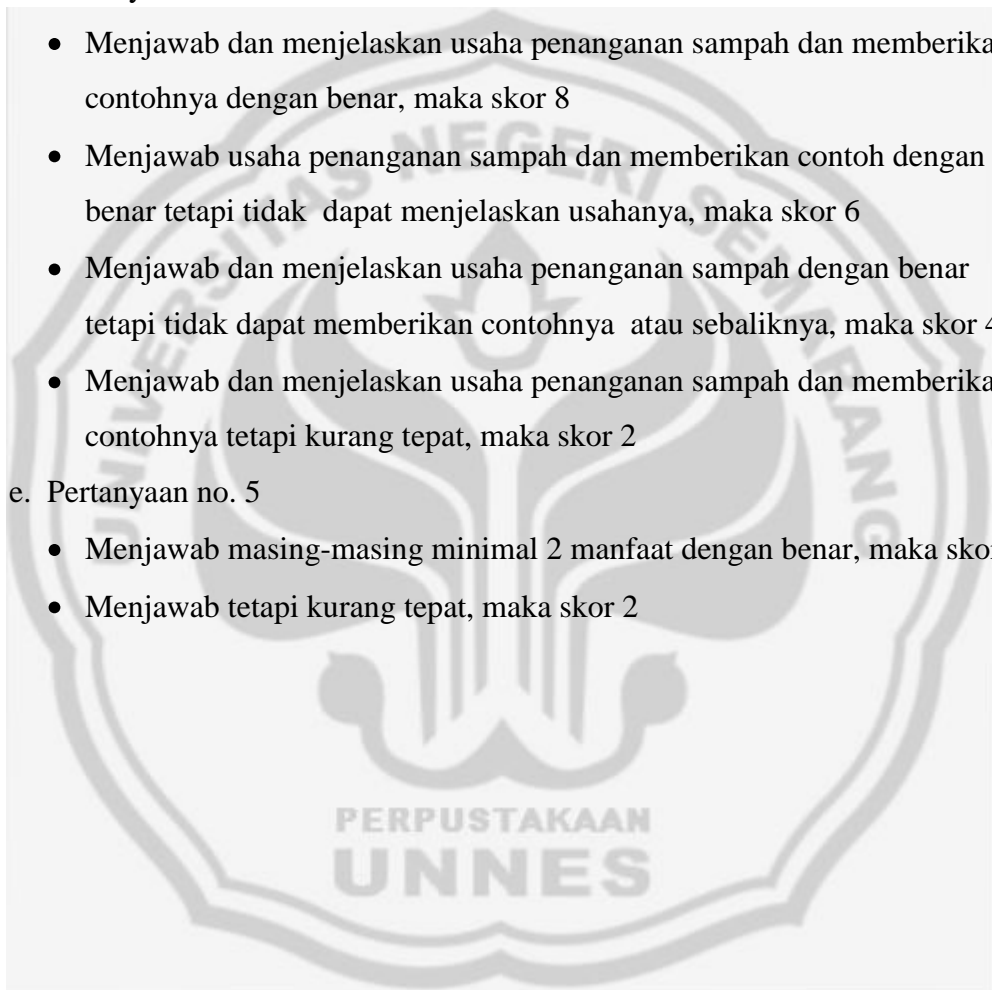
- Menjawab dengan 4 jawaban benar, maka skor 4
- Menjawab dengan 3 jawaban benar, maka skor 3
- Menjawab dengan 2 jawaban benar, maka skor 2
- Menjawab dengan 1 jawaban benar, maka skor 1
- Tidak menjawab, skor 0

d. Pertanyaan no 4

- Menjawab dan menjelaskan usaha penanganan sampah dan memberikan contohnya dengan benar, maka skor 8
- Menjawab usaha penanganan sampah dan memberikan contoh dengan benar tetapi tidak dapat menjelaskan usahanya, maka skor 6
- Menjawab dan menjelaskan usaha penanganan sampah dengan benar tetapi tidak dapat memberikan contohnya atau sebaliknya, maka skor 4
- Menjawab dan menjelaskan usaha penanganan sampah dan memberikan contohnya tetapi kurang tepat, maka skor 2

e. Pertanyaan no. 5

- Menjawab masing-masing minimal 2 manfaat dengan benar, maka skor 4
- Menjawab tetapi kurang tepat, maka skor 2



LAMPIRAN 6. Lembar Diskusi Siswa 2

LEMBAR DISKUSI SISWA (LDS)
“ PEMBUATAN PUPUK CAIR “

Kelompok :

Nama Anggota/absen:



Tujuan : Siswa bersama kelompoknya mampu membuat pupuk cair dengan memanfaatkan sampah organik di lingkungan sekolah

Alat dan Bahan :

Alat :

1. Ember plastik + penutup
2. Karung beras
3. Tali rafia
4. Plastik penutup warna gelap
5. Pisau Pemetong
6. Batu berat untuk beban

Bahan :

1. Sampah dapur/kantin
2. Air Sumur
3. Biostater

Langkah Kegiatan :

1. Siswa berkumpul di lingkungan sekolah.
2. Siswa mendapat pengarahan tentang pembuatan pupuk organik cair.
3. Siswa secara berkelompok membuat pupuk organik cair dengan memanfaatkan sampah organik yang ada di lingkungan sekolah.
4. Susunlah hasil kegiatan pembuatan pupuk cair dalam laporan terstruktur pada lembar laporan kelompok pembuatan kompos yang sudah disediakan !
5. Laporan kelompok dikumpulkan setelah pupuk cair matang. Selama itu, siswa diminta untuk melakukan pengawasan dan pengamatan pada pupuk cair yang telah dibuat.

LAPORAN KELOMPOK
“PEMBUATAN PUPUK CAIR”

No.	Format	Uraian
1.	Judul	
2.	Tujuan	
3.	Alat dan Bahan	
4.	Cara Kerja	
5.	Hasil Pengamatan Pupuk (setelah 7–10 hari)	
6.	Pembahasan	
6.	Kesimpulan	

PUPUK ORGANIK CAIR

PUPUK ORGANIK CAIR

Pupuk organik cair : zat penyubur tanaman yang berasal dari bahan-bahan organik dan berwujud cair. Pembuatan pupuk cair dilakukan secara anaerob yaitu tanpa udara. Membutuhkan waktu 7 - 10 hari tergantung bahan baku yang digunakan dalam pembuatan pupuk cair.

Manfaat :

- > Untuk menyuburkan tanaman
- > Untuk menjaga stabilitas unsur hara dalam tanah
- > Unsur hara yang terdapat dalam pupuk cair mudah diserap tanaman
- > Untuk mengurangi dampak sampah organik di lingkungan sekitar

ALAT DAN BAHAN

Alat :

- Ember plastik + penutup ukuran 20 lt
- Karung beros 25 kg
- Tali rafia
- Batu sebagai beban
- Pisau pemotong

Bahan :

- sampah dapur / sampah kantin
- cairan molase 500 ml
- air tajir 1 liter
- air kelapa 1 liter
- air sumur 7 liter
- biostator 1 liter

CARA PEMBUATAN PUPUK CAIR

Persiapkan alat dan bahan

Sampah dapur diferesh hingga kecil-kecil, masukkan dalam karung beros dan padatkan

Ikat dengan tali rafia

Menaruh bahan media (memerlukan cairan biostator, molase, air tajir, air kelapa dan air sumur), masukkan dalam ember

Masukkan karung beros tadi ke dalam ember berisi larutan media. Letakkan karung rafia dan taruh batu di atas karung sebagai beban

Tutup ember dengan rapat, simpan di tempat teduh dan terhindar dari sinar matahari selama 7 - 10 hari

Cairan = pupuk organik cair

KETERANGAN

Ciri-ciri pupuk organik yang sudah matang:

- Berwarna kuning kecoklatan
- Aroma khas yang menyengat
- Adanya bercak-bercak putih pada permukaan cairan

Jenis sampah organik yang dapat diolah menjadi pupuk organik :

- sampah sayur busu
- sisa sayur basi, tetapi harus dicuci dulu, peras, lalu airnya dibuang
- sisa nasi
- sampah buah, tapi tidak termasuk kulit buah yang keras
- sisa sayur yang berkulit harus di buang airnya, kalau bersantan harus dibilas air dan ditiriskan

PEMBUATAN BIOSTATER

Alat :

- Blender
- Leher ukuran 5 lt
- Saringan
- Pisau
- Talenan
- Toples (di kasih lubang)

Bahan :

- Pisang ambon 3 buah
- Nanas 1 buah
- Gula 1/2 kg
- Air sumur 2 liter
- Bawang merah 1/2 kg
- Terpap 1/4 kg

Cara Pembuatan

- Semua bahan di potong kecil kecil
- Gula dilarutkan dengan air sumur
- Semua bahan yang ada pada poin 1 dan 2 di blender sampai halus
- Bahan bahan yang telah diblender dimasukkan dalam toples, kemudian difermentasi selama 3 hari
- Proses selesai ditandai dengan perubahan warna dan bau yang menyengat

LAMPIRAN 7. Rubrik Penilaian LDS 2

RUBRIK PENILAIAN
“ PEMBUATAN PUPUK CAIR “

Penilaian Laporan Kelompok :

- Skor maksimal adalah 35 dengan nilai maksimal 100

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor yang dicapai}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100$$

Ketentuan :

1. Judul Kegiatan dan Tujuan
 - a) Menuliskan judul dan tujuan dengan benar, masing-masing memiliki skor 2
 - b) Menuliskan judul dan tujuan tidak lengkap, masing-masing memiliki skor 1
2. Alat dan Bahan
 - a) Menyebutkan alat dan bahan dengan lengkap, maka skor 6
 - b) Pada alat dan bahan masing-masing item memiliki skor 0,5
3. Langkah kegiatan
 - a) Menuliskan langkah kerja dengan benar dan lengkap, maka skor 6
 - b) Menuliskan tiap 1 langkah kerja dengan benar, maka skor 1
4. Hasil Pengamatan
 - a) Menyebutkan hasil pengamatan dengan benar dan lengkap, maka skor 6
 - b) Pada hasil pengamatan masing-masing item memiliki skor 2
5. Pembahasan
 - a) Penjelasan dalam pembahasan benar sesuai teori, maka skor 10
 - b) Penjelasan dalam pembahasan kurang tepat, maka skor 5 - 8
6. Kesimpulan
 - a) Menuliskan kesimpulan dengan benar dan lengkap, maka skor 3
 - b) Menuliskan kesimpulan tetapi kurang lengkap, maka skor 1-1,5

LAMPIRAN 8. Kunci Jawaban LDS 2

KUNCI JAWABAN LAPORAN KELOMPOK
“PEMBUATAN PUPUK CAIR”

No.	Format	Uraian		
1.	Judul	Pembuatan pupuk organik cair		
2.	Tujuan	Siswa mampu membuat pupuk cair dengan memanfaatkan sampah organik di lingkungan sekolah		
3.	Alat dan Bahan	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> Alat : 1. Ember plastik 2. Karung beras 3. Tali rafia 4. Plastik penutup warna gelap 5. Pisau Pemetong 6. Batu sebagai beban </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> Bahan : 1.Sampah dapur/kantin 2. Air Sumur 3. Biostater </td> </tr> </table>	Alat : 1. Ember plastik 2. Karung beras 3. Tali rafia 4. Plastik penutup warna gelap 5. Pisau Pemetong 6. Batu sebagai beban	Bahan : 1.Sampah dapur/kantin 2. Air Sumur 3. Biostater
Alat : 1. Ember plastik 2. Karung beras 3. Tali rafia 4. Plastik penutup warna gelap 5. Pisau Pemetong 6. Batu sebagai beban	Bahan : 1.Sampah dapur/kantin 2. Air Sumur 3. Biostater			
4.	Cara Kerja	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sampah organik dicincang/dicacah hingga kecil-kecil dan masukan sampah kedalam karung beras, tekan sampai padat kemudian ikat dengan tali rafia. 2. Dibuat larutan media dengan cara mencampurkan cairan biostater dan air sumur ke dalam ember 3. Masukan karung beras berisi sampah organik kedalam larutan media sampai bahan organik terendam seluruhnya. 4. Supaya tidak mengapung, letakan beban diatas karung beras tadi 5. Tutup ember dengan rapat, dan simpan di tempat yang teduh dan terhindar dari sinar matahari 6. Simpan selama 7-10 hari, setelah selesai fermentasi angkat karung berisi sampah organik dan pisahkan (cairan yang di dalam emberlah yang merupakan pupuk cair organik). 		
5.	Hasil Pengamatan	<ul style="list-style-type: none"> • Adanya bercak-bercak putih pada permukaan cairan • Berwarna kuning kecoklatan • Aroma khas yang menyengat. 		

6.	Pembahasan	<p>Pada pembuatan pupuk cair membutuhkan cairan molase dan bioaktivator. Cairan molase bertujuan sebagai sumber energi bagi perkembangan bakteri biostater (molase dihasilkan dengan melarutkan gula putih air panas). Sedangkan biostater yang mengandung asam laktat sangat berguna dalam mempercepat perombakan bahan organik, menekan pertumbuhan bakteri organisme patogen yang timbul dari pembusukan bahan organik dan membantu proses fermentasi di dalam media larutan menjadi lebih sehat dan cepat. Proses pembuatan pupuk cair organik menggunakan cara fermentasi yaitu suatu proses dimana tidak membutuhkan oksigen (anaerob). Hasil yang didapat setelah fermentasi ternyata terdapat adanya bercak-bercak putih pada permukaan cairan yang berwarna kuning kecoklatan dengan aroma khas yang menyengat. Hal tersebut menandakan bahwa pupuk cair organik telah selesai dibuat. Penggunaan bahan baku dalam pembuatan pupuk organik cair ini adalah sampah dapur seperti sisa sayuran atau buah-buahan karena mudah terdekomposisi dan mengandung nutrisi atau bahan organik tinggi yang akan dibutuhkan tanaman. Air yang digunakan adalah air sumur, bukan air PDAM yang mengandung kaporit karena kandungan kaporit dapat membunuh bakteri yang dibutuhkan dalam pembuatan pupuk cair.</p>
6.	Kesimpulan	<p>Sampah organik di lingkungan sekolah seperti sampah kantin dapat dimanfaatkan kembali menjadi pupuk organik cair yang bermanfaat bagi perbaikan sifat fisik, kimia dan dan biologi tanah sehingga dapat meningkatkan kualitas tanaman.</p>

Lampiran 9. Kisi-Kisi Soal Uji Coba

KISI-KISI SOAL UJI COBA

Nama Sekolah : SMA N I Dukupuntang

Jumlah Soal : 40 soal

Mata Pelajaran : Biologi

Waktu : 45 menit

Kelas / Semester : X / 2

Bentuk Soal : Pilihan Ganda

Standar Kompetensi : 4. Menganalisis hubungan antara komponen ekosistem, perubahan materi dan energi serta peranan manusia dalam keseimbangan ekosistem

KD	Materi	Indikator	Ranah					
			C1	C2	C3	C4	C5	C6
4.3 Menganalisis jenis-jenis limbah dan daur ulang limbah	Jenis-jenis limbah dan daur ulang limbah	Mengklasifikasikan limbah organik dan anorganik	4	1, 34		13, 25	38	49
		Mengidentifikasi jenis limbah yang mungkin dapat didaur ulang	21, 23	5, 27	12, 35, 45	33		
		Menjelaskan pentingnya pemanfaatan daur ulang limbah	18		10, 20	29	36	9
		Menjelaskan cara penanganan limbah	2, 19, 30	6, 11,	3, 28, 40	17, 22, 41	8, 26	50
4.4 Membuat produk daur ulang limbah		Mendesain dan membuat produk hasil kegiatan proses daur ulang limbah	7, 15, 43	14, 31, 32, 39	37, 42	16, 44, 47	46	24, 48

Keterangan :

C1 = Ingatan (knowledge)

C4 = Analisis (analysis)

C2 = Pemahaman (comprehension)

C5 = Sintesis (synthesis)

C3 = Penerapan (aplication)

C6 = Evaluasi (evaluation)

LAMPIRAN 10. Soal Uji Coba

Soal Uji Coba

Nama :

Kelas :

Sekolah :

Petunjuk :

1. Jawablah pertanyaan di bawah ini !
2. Berilah tanda silang (x) pada jawaban yang paling tepat !

Contoh :

a. b. d.

3. Untuk mengganti jawaban:

Contoh :

a. b. d.

Menjadi :

a. b.

4. Periksa kembali jawaban kamu sebelum dikumpulkan !

Soal-soal:

1. Berikut adalah contoh sampah yang tidak atau sangat lambat mengalami perubahan secara alami, kecuali....

a. Plastik	d. Daun-daun
b. Kaleng	e. Kaca
c. Gelas	
2. Kegiatan memilih barang-barang yang bisa dipakai kembali dapat disebut juga dengan....

a. Reduce	d. Reuse
b. Recycle	e. Repair
c. Replace	
3. Salah satu cara pengolahan sampah organik adalah dengan mengolah sampah organik menjadi.....

a. Pupuk organik cair	d. Bunga plastik
b. Tas plastik	e. Figura kaca
c. Pot dari kaleng	
4. Perhatikan sampah-sampah berikut ini !

1) Botol plastik	4) Daun-daun kering
2) Kaleng	5) Styrofoam
3) Sampah dapur	

 Dari data di atas yang merupakan limbah anorganik adalah...

a. 1), 2) dan 3)	d. 2), 3) dan 4)
b. 1), 2) dan 4)	e. 2), 3) dan 5)
c. 1), 2) dan 5)	

5. Dari soal no. 4, yang dapat didaur ulang adalah.....
- Botol plastik dan kaleng
 - Sampah dapur
 - Kaleng dan Styrofoam
 - Daun-daun kering
 - Semua jawaban benar
6. Berikut ini beberapa proses daur ulang
- Pembuatan pupuk kompos
 - Pembuatan biogas
 - Pembuatan kertas daur ulang
- Yang menggunakan effective microorganism (EM4) adalah.....
- 1)
 - 2)
 - 3)
 - 1) dan 2)
 - 2) dan 3)
7. Bahan-bahan yang dapat digunakan dalam pembuatan pupuk cair adalah
- Sisa sayuran
 - Air kelapa
 - Buah-buahan
 - Dedaunan
 - Semua jawaban benar
8. Perhatikan keterangan di bawah ini !
- Membuat pupuk cair
 - Membuat kertas daur ulang
 - Membuat kompos
 - Membuat tas dari bungkus permen
- Dari kegiatan-kegiatan di atas, dapat disimpulkan bahwa kegiatan tersebut termasuk contoh tindakan
- Reduce
 - Recycle
 - Replace
 - Reuse
 - Repair
9. Perhatikan beberapa pernyataan di bawah ini!
- Menimbulkan pencemaran atau kerusakan lingkungan
 - Dapat merusak pemandangan baik dari segi kebersihan maupun keindahan
 - Mengurangi jumlah sampah yang semakin bertambah
 - Menimbulkan kesan kumuh
- Menurut kalian, dampak negatif yang dapat terjadi dari tidak adanya pengelolaan sampah dengan baik adalah....
- 1), 2) dan 3)
 - 1), 2) dan 4)
 - 1), 3) dan 4)
 - 2), 3) dan 4)
 - Semuanya benar
10. Daur ulang sampah mempunyai peran sangat penting, diantaranya...
- Memanfaatkan kembali barang-barang yang tidak dimanfaatkan
 - Mencegah berkurangnya sumber daya alam
 - Mengurangi jumlah sampah yang semakin bertambah
 - Mengurangi timbulnya pencemaran lingkungan
 - Semua jawaban benar

11. Salah satu cara untuk mengurangi jumlah sampah adalah *Recycle*. Berikut ini yang benar tentang *Recycle* adalah.....
- Menggunakan kembali barang yang sudah digunakan dengan mengubah menjadi barang lain
 - Mengganti barang-barang yang hanya bisa dipakai sekali dengan barang yang lebih tahan lama
 - Menggunakan kembali satu barang secara berulang tanpa mengubah bentuk dan fungsinya
 - Sebisa mungkin meminimalisasi barang atau material yang dipergunakan
 - Menyimpan barang yang sudah tidak digunakan
12. Limbah yang dihasilkan dari rumah tangga pada umumnya berupa sampah dapur (sisa makanan). Sampah dapur tersebut dapat dimanfaatkan untuk...
- Kertas atau plastik pembungkus
 - Makanan ternak
 - Obat tradisional
 - Bahan baku konveksi
 - Pembuatan barang pecah belah
13. 1) Sampah organik berasal dari bahan penyusun makhluk hidup sedangkan anorganik berasal dari SDA yang tidak dapat diperbarui
 2) Sampah organik tidak mudah membusuk sedangkan anorganik mudah membusuk
 3) Sampah organik mudah diuraikan oleh alam sedangkan anorganik sulit diuraikan
 4) Sampah organik tidak terdapat di alam sedangkan anorganik semuanya ada di alam
 Yang membedakan antara sampah organik dan anorganik sesuai pernyataan diatas yaitu..
- 1, 2, dan 3
 - 1 dan 3
 - 1 dan 4
 - 2 dan 4
 - Semua jawaban benar
14. Zat yang berfungsi untuk mengurangi atau membunuh mikroorganisme patogen yang ada dalam pengolahan limbah cair disebut....
- Disinfektan
 - Sterilisator
 - Stabilisator
 - Aktivator
 - Koagulan
15. Jenis sampah organik yang dapat diolah menjadi pupuk organik cair adalah....
- Sampah sayur baru, sisa nasi, sampah buah yang tidak berkulit keras
 - Sisa sayur yang tidak dicuci, sisa nasi, sampah buah
 - Sampah sayur baru, sampah buah, sisa sayur bersantan
 - Sisa nasi, sisa sayur basi, sampah buah
 - Sisa nasi, sisa sayur bersantan, sampah buah yang berkulit keras
16. 1) Sampah organik dicincang dan masukan sampah kedalam karung beras, tekan sampai padat kemudian ikat dengan tali rafia

- 2) Masukkan karung beras berisi sampah organik kedalam larutan media sampai bahan organik terendam seluruhnya.
- 3) Tutup ember dengan rapat, dan simpan di tempat yang teduh dan terhindar dari sinar matahari
- 4) Dibuat larutan media dengan cara mencampurkan cairan biostater dan air sumur ke dalam ember

Tahapan pembuatan pupuk organik cair yang benar adalah ...

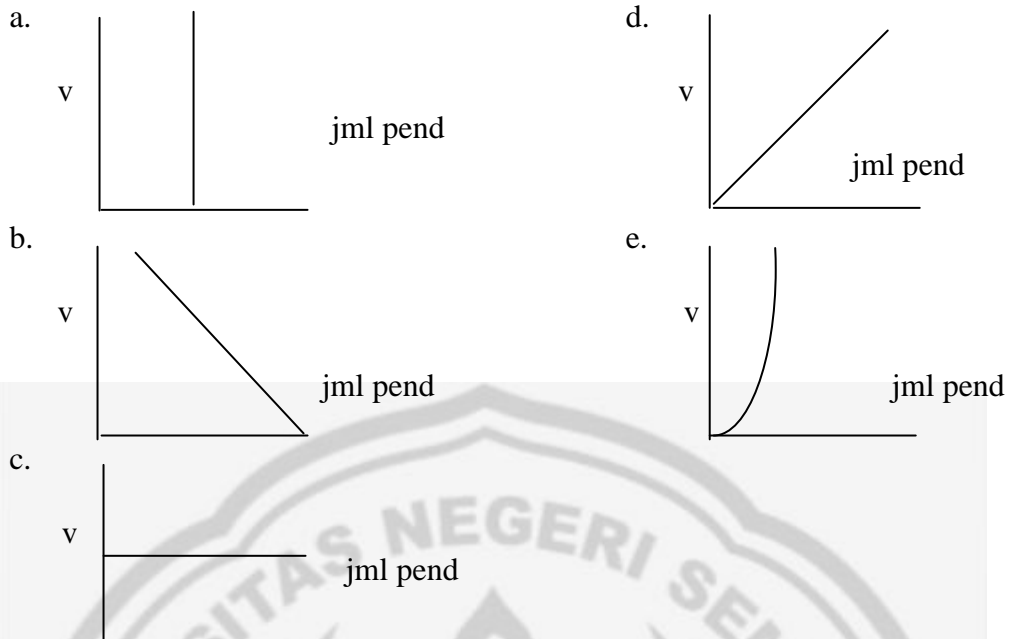
- | | |
|------------------|------------------|
| a. 1, 2, 3 dan 4 | d. 2, 1, 4 dan 3 |
| b. 1, 4, 3 dan 2 | e. 2, 3, 4 dan 1 |
| c. 1, 4, 2 dan 3 | |

17. Berikut ini merupakan kegiatan mengurangi sampah / limbah.
 1. Membuat pupuk kompos
 2. Kaleng bekas minuman digunakan sebagai tempat pensil
 3. Membuat kertas daur ulang
 4. Kotak bekas sepatu digunakan untuk menyimpan surat
 Dari contoh kegiatan di atas yang mengkategorikan kegiatan Recycle adalah...

a. 1, 2 dan 3	d. 2 dan 3
b. 1 dan 3	e. 2 dan 4
c. 1 dan 4	
18. Berikut ini tujuan proses daur ulang limbah, kecuali....
 - a. Menghindari pencemaran atau kerusakan lingkungan
 - b. Mengururangi jumlah limbah untuk mengurangi pencemaran
 - c. Menambah biaya pengeluaran sehingga memberatkan
 - d. Mengurangi penggunaan bahan atau sumber daya alam
 - e. Mendapatkan penghasilan
19. Upaya mengubah kebiasaan yang dapat mempercepat produksi sampah, terutama sampah yang mempunyai sifat sukar diolah dan berbahaya adalah...

a. <i>Refill</i>	d. <i>Recycle</i>
b. <i>Reduce</i>	e. <i>Replace</i>
c. <i>Reuse</i>	
20. Di bawah ini merupakan limbah organik yang dapat langsung dimanfaatkan tanpa proses daur ulang yaitu....

a. Sisa-sisa botol	d. Batu baterai dan styrofoam
b. Sisa makanan	e. sisa-sisa kaleng
c. Plastik dan kertas	
21. Peningkatan jumlah penduduk dan aktivitas manusia dalam menunjang kehidupan sangat berpengaruh pada volume sampah (v). Grafik hubungan antara keduanya adalah...



22. Perilaku yang mengategorikan adanya kegiatan *Reduce* adalah....
- Membuat kertas daur ulang
 - Kotak bekas sepatu digunakan untuk menyimpan surat
 - Membawa tas belanja dari rumah ketika akan berbelanja ke pasar
 - Menggunakan peralatan rumah tangga dengan hati-hati agar tidak rusak
 - Membuat kompos
23. Ampas tahu dan eceng gondok merupakan jenis limbah...
- Organik yang dapat dimanfaatkan tanpa proses daur ulang
 - Organik yang dapat dimanfaatkan melalui proses daur ulang
 - Anorganik yang dapat dimanfaatkan tanpa proses daur ulang
 - Anorganik yang dapat dimanfaatkan melalui proses daur ulang
 - Organik yang sukar di daur ulang
24. Perhatikan alat dan bahan berikut ini!
- | | |
|--------------------|-----------------------|
| 1) Ember + penutup | 3) Karung beras |
| 2) Pisau | 4) batu sebagai beban |
- Dari data di atas, yang merupakan alat-alat yang dibutuhkan dalam melakukan pembuatan pupuk cair adalah...
- 1, 2 dan 3
 - 1 dan 3
 - 1 dan 4
 - 2 dan 4
 - Semua jawaban benar
25. 1) Sampah ini berasal dari SDA yang tidak dapat diperbarui
 2) Beberapa dari bahan ini tidak terdapat di alam seperti plastik dan alumunium
 3) Sampah ini sulit diuraikan oleh alam

- 4) Sampah ini dapat didaur ulang menjadi benda-benda menarik seperti figura kaca, bunga plastik, tas cantik dari plastik, dll
Dari ciri-ciri di atas, mengkategorikan bahwa sampah yang dimaksud adalah...
- Sampah organik
 - Sampah anorganik
 - Sampah beracun
 - Sampah berbahaya
 - Sampah masyarakat
26. Volume sampah berbanding lurus dengan aktivitas manusia. Semakin banyak aktivitas yang dilakukan, maka semakin banyak pula sampah yang dihasilkan. Cara yang tepat untuk menentukan penanganan limbah agar tidak menimbulkan pencemaran adalah ...
- Dibakar
 - Ditimbun
 - Dikumpulkan di TPA
 - Dibuang ke sungai
 - Didaur ulang
27. Sampah organik yang mudah terurai dapat dimanfaatkan dengan cara...
- Pemanfaatan ulang sebagai bahan kerajinan
 - Pemanfaatan ulang sebagai hiasan
 - Pemanfaatan ulang untuk perabot rumah tangga
 - Didaur ulang untuk kompos
 - Semua jawaban salah
28. Untuk mengurangi jumlah sampah diperlukan prinsip 4 R. Di bawah ini yang **bukan** termasuk dalam prinsip 4 R adalah...
- Reduce
 - Reuse
 - Repause
 - Recycle
 - Replace
29. Apabila sampah organik terlalu lama disimpan/dibiarkan di dalam tempat pembuangan sementara akan menimbulkan bau busuk, hal ini tentunya dapat menimbulkan pencemaran lingkungan. Dari pernyataan tersebut, kita dapat menganalisis bahwa pencemaran yang ditimbulkan adalah..
- Pencemaran udara
 - Pencemaran tanah
 - Pencemaran suara
 - Pencemaran air
 - Semua jawaban benar
30. Urutan langkah-langkah untuk mendaur ulang sampah yang benar adalah...
- Pemisahan → penyimpanan → pengiriman / penjualan
 - Penyimpanan → pemisahan → pengiriman / penjualan
 - Pemisahan → pengiriman / penjualan → penyimpanan
 - Penyimpanan → pengolahan → pemisahan
 - Pemisahan → pengolahan → penyimpanan
31. Sampah organik di lingkungan sekolah seperti sampah dapur dapat di daur ulang menjadi pupuk cair. Di bawah ini merupakan bahan yang digunakan dalam pembuatan pupuk cair selain sampah dapur, kecuali...

- a. Air kelapa
b. Air sumur
c. Air PAM yang mengandung kaporit
- d. Cairan molase
e. Biostater
32. Berikut ini merupakan manfaat yang dapat diperoleh dari penggunaan pupuk organik cair, *kecuali*...
- a. Untuk menyuburkan tanaman
b. Menjaga stabilitas unsur hara dalam tanah
c. Unsur hara yang terdapat dalam pupuk cair mudah diserap tanaman
d. Memperbaiki struktur dan tekstur tanah
e. Menimbulkan berbagai penyakit akar
33. Berikut ini merupakan klasifikasi contoh-contoh limbah yang dapat dimanfaatkan lagi melalui proses daur ulang, *kecuali*...
- a. Kertas, plastik, ampas tahu
b. Aluminium, eceng gondok, baja
c. Eceng gondok, ampas tahu
d. Dedaunan, kertas, gelas
e. Eceng gondok, kertas, tembaga
34. Contoh sampah yang tidak atau sangat lambat mengalami perubahan secara alami adalah...
- a. Daun-daun
b. Sisa makanan
c. Kotoran hewan
d. Kaleng
e. Semua jawaban salah
35. Berikut ini hal-hal yang dapat membantu dalam proses daur ulang sampah, antara lain...
- a. Pembuangan sampah di TPA
b. Tersedianya tempat sampah di tempat umum
c. Jenis sampah tertentu yang dipungut pemulung
d. Menggunakan botol lama tanpa harus membeli yang baru
e. Memakai pakaian lama
36. Pembakaran sampah di lingkungan sekolah yang dilakukan saat proses belajar mengajar sedang berlangsung sangat mengganggu jalannya pembelajaran dan dapat menimbulkan hilangnya konsentrasi siswa dalam belajar. Hal ini karena asap pembakaran dapat menyebabkan pencemaran ...
- a. Tanah
b. Udara
c. Air
d. Suara
e. Semua jawaban salah
37. Limbah kotoran hewan yang dihasilkan dari peternakan akan menyebabkan pencemaran dan polusi udara apabila tidak ditangani dengan baik. Oleh karena itu, limbah kotoran hewan dapat diolah dan digunakan untuk...
- a. Membuat biogas
b. Melunakan tanah
c. Sumber penyakit
d. Makanan ternak
e. Memperbanyak mikroba dalam tanah

38. Contoh sampah seperti sisa nasi, sisa sayuran, kulit pisang dan kulit telur dapat diklasifikasikan ke dalam jenis sampah ...
- Anorganik
 - Berbahaya
 - Polutan
 - Sampah dapur
 - Beracun
39. Sampah dapur seperti sisa sayuran dapat dimanfaatkan dalam pembuatan...
- Kertas
 - Pupuk organik cair
 - Botol baru
 - Pupuk kimia
 - Pestisida
40. Cara yang tepat untuk mengurangi sampah dapur dalam rumah tangga adalah...
- Membeli makanan di warung
 - Sisa makanan yang tidak digunakan ditimbun saja
 - Memasak makanan sesuai dengan kebutuhan
 - Makanan yang sudah basi di buang
 - Menyediakan cadangan makanan sebanyak mungkin
41. Langkah yang tepat dalam penanganan limbah padat yang mengandung bahan organik yang dapat membusuk oleh aktivitas mikroorganisme pengurai adalah dengan....
- Dumping in water*
 - Segera mengolahnya
 - Seepage pit*
 - Salvaging*
 - Membuangnya
42. Perhatikan keterangan dibawah ini!
- Sampah sayur baru
 - Sisa nasi
 - Protein seperti daging
 - Sisa sayur yang bersantan
 - Sampah buah, tapi tidak termasuk kulit buah yang keras
- Dari pernyataan di atas, bahan-bahan yang sebaiknya dihindari dalam pembuatan pupuk organik cair adalah ...
- 1, 2, 3 dan 4
 - 1, 2, 3 dan 5
 - 1, 2 dan 5
 - 2, 4 dan 5
 - Semua pernyataan benar
43. Proses pembuatan pupuk organik cair dengan menggunakan aktivator (biostater) hingga menjadi pupuk organik cair yang sempurna umumnya dibutuhkan waktu selama....
- 7 – 10 hari
 - 2 – 3 minggu
 - 3 – 4 minggu
 - 1 – 2 bulan
 - 3 bulan lebih

44. Perhatikan keterangan di bawah ini!
- 1) Berwarna kuning kecoklatan
 - 2) Aroma khas yang menyengat
 - 3) Adanya bercak-bercak putih pada permukaan cairan
 - 4) Warna seperti warna tanah
 - 5) Tampak ada misellium
- Dari pernyataan diatas yang merupakan ciri telah berakhirnya proses pembuatan pupuk organik cair dengan sempurna adalah pernyataan
- a. 1, 2 dan 3
 - b. 1, 2 dan 4
 - c. 2, 3 dan 4
 - d. 2, 3 dan 5
 - e. 3, 4 dan 5
45. Berikut ini barang kreasi yang dapat dibuat dari kertas daur ulang, *kecuali* ...
- a. Bingkai foto
 - b. Kartu undangan
 - c. Tempat pensil
 - d. Tempat air minum
 - e. Kotak kado
46. Salah satu bahan yang digunakan dalam pembuatan pupuk organik cair adalah air sumur, bukan air PDAM. Hal ini karena air PDAM mengandung kaporit yang dapat menyebabkan...
- a. Bau pupuk cair tidak sedap
 - b. Warna pupuk cair menghitam
 - c. Timbulnya bercak-bercak putih dipermukaan cairan
 - d. Waktu yang dibutuhkan dalam pembuatan pupuk cair semakin lama
 - e. Bakteri yang dibutuhkan dalam pembuatan pupuk cair mati
47. Pada pembuatan pupuk organik cair ember harus ditutup dengan rapat agar tidak ada udara yang masuk. Hal tersebut menunjukkan bahwa dalam proses pembuatan pupuk cair organik dilakuakn secara
- a. Aerob
 - b. Anaerob
 - c. Difusi
 - d. Tradisional
 - e. Modern
48. Di bawah ini merupakan kegunaan dari penggunaan biostater!
- 1) Dapat mempercepat perombakan bahan organik
 - 2) Menekan pertumbuhan bakteri patogen
 - 3) Membantu proses fermentasi menjadi lebih cepat
- Dari pernyataan-pernyataan tersebut, dapat ditafsirkan bahwa dalam biostater terdapat kandungan ...
- a. Glukosa
 - b. Protein
 - c. Asam laktat
 - d. Asam amino
 - e. Vitamin
49. Perbandingan sampah organik dan anorganik apabila dilihat dari proses penguraiannya oleh alam adalah ...

- a. Sampah organik lebih mudah terurai dalam proses alami
 - b. Sampah anorganik lebih mudah terurai dalam proses alami
 - c. Sampah organik sulit terurai oleh alam sehingga membutuhkan waktu lama
 - d. Sampah anorganik membutuhkan waktu yang singkat dalam penguraiannya
 - e. Tidak ada jawaban yang benar
50. Andi adalah seorang murid SMA yang cinta lingkungan. Salah satu contohnya adalah dia selalu memanfaatkan kembali barang-barang bekas seperti memanfaatkan kaleng bekas cat untuk digunakan sebagai pot tanaman. Kita dapat menilai bahwa contoh kegiatan yang dilakukan Andi merupakan tindakan ...
- a. Recycle
 - b. Reduce
 - c. Replace
 - d. Reuse
 - e. Refill



LAMPIRAN 11. Kunci Jawaban Soal Uji Coba

KUNCI JAWABAN SOAL UJI COBA

1. D	11. A	21. D	31. C	41. B
2. D	12. B	22. C	32. E	42. C
3. A	13. B	23. A	33. D	43. A
4. C	14. D	24. E	34. D	44. A
5. E	15. A	25. B	35. C	45. D
6. D	16. C	26. E	36. B	46. E
7. E	17. B	27. D	37. A	47. B
8. B	18. C	28. C	38. D	48. C
9. B	19. E	29. A	39. B	49. A
10. E	20. B	30. A	40. C	50. D

Keterangan :

$$\text{Nilai} = \frac{\sum \text{Skor yang Diperoleh}}{\sum \text{Skor Total}} \times 100$$



LAMPIRAN 12. Analisis Validitas, Tingkat Kesukaran dan Reliabilitas Soal

ANALISIS VALIDITAS, TINGKAT KESUKARAN DAN RELIABILITAS SOAL																	
No	Kode	No Soal															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	UC-03	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	UC-33	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
3	UC-04	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	
4	UC-24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	
5	UC-28	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	
6	UC-09	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	
7	UC-27	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	
8	UC-31	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	
9	UC-29	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	
10	UC-39	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	
11	UC-11	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	
12	UC-25	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	
13	UC-01	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	
14	UC-08	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	
15	UC-14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	
16	UC-20	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	
17	UC-30	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	
18	UC-35	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	
19	UC-05	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	
20	UC-06	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	
21	UC-38	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	
22	UC-13	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	
23	UC-17	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	
24	UC-02	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	
25	UC-12	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	
26	UC-23	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	
27	UC-34	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	
28	UC-07	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	
29	UC-26	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	
30	UC-22	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	
31	UC-15	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	
32	UC-37	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
33	UC-16	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
Jumlah																	
Validitas	SX	31	17	30	30	20	16	24	19	30	21	12	22	28	14	24	27
	SX ²	31	17	30	30	20	16	24	19	30	21	12	22	28	14	24	27
	SXY	1073	617	1042	1052	715	558	858	692	1043	753	448	788	998	507	853	949
	r _{xy}	0,408	0,362	0,384	0,539	0,336	0,138	0,443	0,431	0,399	0,379	0,381	0,397	0,604	0,291	0,392	0,387
	r _{Tabel}	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344
Kriteria	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	
Tingkat Kesukaran	B	31	17	30	30	20	16	24	19	30	21	12	22	28	14	24	27
	JS	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
	P	0,939	0,515	0,909	0,909	0,606	0,485	0,727	0,576	0,909	0,636	0,364	0,667	0,848	0,424	0,727	0,818
	Kriteria	Mudah	Sedang	Mudah	Mudah	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah	Sedang	Mudah	Mudah
Kriteria soal	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai
Reliabilitas	k	50															
	M	33,91															
	Vt	46,14															
	r tabel	0,297															
	r11	0,779															

karena $r_{11} > r_{\text{tabel}}$, maka dapat disimpulkan bahwa instrumen ini reliabel

No Soal																	
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1
1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1
1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1
1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1
0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1
1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1
1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1
0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1
0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1
1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1
1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1
1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0
0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0
0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1
1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1
0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1
0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0
Jumlah																	
20	32	22	31	6	24	18	20	14	21	18	24	30	30	28	29	17	29
20	32	22	31	6	24	18	20	14	21	18	24	30	30	28	29	17	29
711	1093	798	1067	236	865	646	727	520	758	654	852	1038	1026	984	1013	598	1025
0,3	0,206	0,492	0,296	0,376	0,513	0,319	0,446	0,409	0,426	0,391	0,382	0,322	0,135	0,43	0,405	0,192	0,57
0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,34
tidak Valid	tidak Valid	Valid	tidak Valid	Valid	Valid	tidak Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	tidak Valid	tidak Valid	Valid	Valid	tidak Valid	Valid
20	32	22	31	6	24	18	20	14	21	18	24	30	30	28	29	17	29
33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
0,606	0,97	0,667	0,939	0,182	0,727	0,545	0,606	0,424	0,636	0,545	0,727	0,909	0,909	0,848	0,879	0,515	0,88
Sedang	Mudah	Sedang	Mudah	Sukar	Mudah	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Mudah	Mudah	Mudah	Mudah	Mudah	Sedang	Mudah
Dibuang	Dibuang	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai

No Soal																	
35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	Y	Y ²
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	45	2025
1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	43	1849
1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	42	1764
1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	42	1764
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	42	1764
1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	40	1600
0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	40	1600
0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	40	1600
1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	39	1521
1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	39	1521
0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	38	1444
1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	38	1444
0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	37	1369
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	37	1369
0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	36	1296
0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	36	1296
0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	35	1225
0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	34	1156
0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	33	1089
0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	33	1089
0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	33	1089
0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	31	961
0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	31	961
0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	30	900
1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	30	900
1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	30	900
0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	28	784
0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	27	729
0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	26	676
1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	24	576
0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	21	441
0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	21	441
0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	18	324
Jumlah																1119	39467
12	31	24	29	31	29	23	5	24	9	28	19	22	7	26	22	1119	39467
12	31	24	29	31	29	23	5	24	9	28	19	22	7	26	22	1119	39467
446	1037	851	972	1059	998	795	204	852	344	951	686	786	246	896	787		
0,363	-0,27	0,372	-0,16	0,146	0,2	0,146	0,429	0,382	0,389	0,019	0,38	0,379	0,094	0,16	0,39		
0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,344	0,34	0,344	0,344	0,34	0,34		
Valid	idak Val	Valid	idak Val	idak Val	idak Val	idak Val	Valid	Valid	Valid	idak Val	Valid	Valid	idak Val	idak Va	Valid		
12	31	24	29	31	29	23	5	24	9	28	19	22	7	26	22		
33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33		
0,364	0,939	0,727	0,879	0,939	0,879	0,697	0,152	0,727	0,273	0,848	0,58	0,667	0,212	0,79	0,67		
Sedang	Mudah	Mudah	Mudah	Mudah	Mudah	Sedang	Sukar	Mudah	Sukar	Mudah	Sedang	Sedang	Sukar	Mudah	Sedang		
Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dibuang	Dibuang	Dibuang	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dipakai	Dipakai	Dibuang	Dibuang	Dipakai		

LAMPIRAN 13. Contoh Perhitungan Validitas Soal Uji Coba

CONTOH PERHITUNGAN VALIDITAS SOAL UJI COBA						
Rumus:						
$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$						
Keterangan:						
r_{xy}	:	koefisien korelasi				
X	:	skor butir soal				
Y	:	skor total				
$\sum X$:	jumlah skor angka butir yang dijawab siswa				
$\sum Y$:	jumlah angka setiap skor soal				
N	:	jumlah peserta tes				
Kriteria						
Apabila $r_{11} > r_{tabel}$, maka butir soal tersebut valid.						
Perhitungan						
Berikut ini contoh perhitungan pada butir soal no 1, selanjutnya untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama, dan diperoleh seperti pada tabel analisis butir soal.						
No	Kode	Skor (X)	X ²	Y	Y ²	XY
1	UC-03	1	1	45	2025	45
2	UC-33	1	1	43	1849	43
3	UC-04	1	1	42	1764	42
4	UC-24	1	1	42	1764	42
5	UC-28	1	1	42	1764	42
6	UC-31	1	1	40	1600	40
7	UC-9	1	1	40	1600	40
8	UC-27	1	1	40	1600	40
9	UC-29	1	1	39	1521	39
10	UC-39	1	1	39	1521	39
11	UC-11	1	1	38	1444	38
12	UC-25	1	1	38	1444	38
13	UC-01	1	1	37	1369	37
14	UC-08	1	1	37	1369	37
15	UC-14	1	1	36	1296	36
16	UC-20	1	1	36	1296	36
17	UC-30	1	1	35	1225	35
18	UC-35	1	1	34	1156	34
19	UC-38	1	1	33	1089	33
20	UC-05	1	1	33	1089	33
21	UC-06	1	1	33	1089	33

No	Kode	Skor (X)	X ²	Y	Y ²	XY
22	UC-13	1	1	31	961	31
23	UC-17	1	1	31	961	31
24	UC-02	1	1	30	900	30
25	UC-12	1	1	30	900	30
26	UC-23	1	1	30	900	30
27	UC-34	0	0	28	784	0
28	UC-07	1	1	27	729	27
29	UC-26	1	1	26	676	26
30	UC-22	1	1	24	576	24
31	UC-15	1	1	21	441	21
32	UC-37	1	1	21	441	21
33	UC-16	0	0	18	324	0
Jumlah		31	31	1119	39467	1073

Berdasarkan tabel pada analisis ujicoba diperoleh:

$$N = 33$$

$$\sum XY = 1073$$

$$\sum X = 31$$

$$\sum X^2 = 1119$$

$$\sum Y = 31$$

$$\sum Y^2 = 39467$$

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

$$r_{xy}$$

$$= \frac{33 \cdot 1073 - 31 \cdot 1119}{\sqrt{((33 \cdot 31 - (31)^2)(33 \cdot 39467 - (1119)^2))}}$$

$$= 0,408$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $n = 33$ diperoleh $r_{tabel} = 0.349$

Karena $r_{xy} > r_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa soal no 1 valid

LAMPIRAN 14. Contoh Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba

CONTOH PERHITUNGAN TINGKAT KESUKARAN SOAL UJI COBA						
Rumus						
$P = \frac{B}{JS}$						
Keterangan:						
P	:	Indeks kesukaran				
B	:	banyaknya peserta tes yang menjawab soal dengan benar				
JS	:	jumlah seluruh siswa				
Kriteria						
Interval P			Kriteria			
P	:	0,71 - 1,00	Mudah			
P	:	0,31 - 0,70	Sedang			
P	:	0,00 - 0,30	Sukar			
Berikut ini contoh perhitungan pada butir soal no 1, selanjutnya untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama, dan diperoleh seperti pada tabel analisis butir soal.						
No	Kode	Skor	No	Kode	Skor	$P = \frac{31}{33}$ $= 0,94$
1	UC-03	1	18	UC-35	1	
2	UC-33	1	19	UC-38	1	
3	UC-04	1	20	UC-05	1	
4	UC-24	1	21	UC-06	1	
5	UC-28	1	22	UC-13	1	
6	UC-31	1	23	UC-17	1	
7	UC-9	1	24	UC-02	1	
8	UC-27	1	25	UC-12	1	
9	UC-29	1	26	UC-23	1	
10	UC-39	1	27	UC-34	0	
11	UC-11	1	28	UC-07	1	
12	UC-25	1	29	UC-26	1	
13	UC-01	1	30	UC-22	1	
14	UC-08	1	31	UC-15	1	
15	UC-14	1	32	UC-37	1	
16	UC-20	1	33	UC-16	0	
17	UC-30	1	Jumlah		31	
Berdasarkan kriteria, maka soal no 1 mempunyai tingkat kesukaran yang mudah						

LAMPIRAN 15. Contoh Perhitungan Reliabilitas Soal Uji Coba

CONTOH PERHITUNGAN RELIABILITAS SOAL UJI COBA

Rumus:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{M(k-M)}{k V_t} \right)$$

Keterangan:

k : Banyaknya butir soal

M : Rata-rata skor total

Vt : Varians total

KriteriaApabila $r_{11} > r_{\text{tabel}}$, maka instrumen tersebut reliabel.

Berdasarkan tabel pada analisis ujicoba diperoleh:

$$V_t = \frac{39467 - \frac{(1119)^2}{33}}{33} = 46,143$$

$$M = \frac{\sum Y}{N} = \frac{1119}{33} = 33,91$$

$$r_{11} = \left(\frac{50}{50-1} \right) \left(1 - \frac{33,91(50-33,91)}{50 \times 46,143} \right)$$

$$= 0,779$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $n = 33$ diperoleh $r_{\text{tabel}} = 0,297$ Karena $r_{11} > r_{\text{tabel}}$, dapat disimpulkan bahwa instrumen tersebut reliabel

LAMPIRAN 16. Kisi-Kisi Soal Evaluasi

KISI-KISI SOAL EVALUASI (POST TEST)

Nama Sekolah : SMA N I Dukupuntang

Jumlah Soal : 40 soal

Mata Pelajaran : Biologi

Waktu : 45 menit

Kelas / Semester : X / 2

Bentuk Soal : Pilihan Ganda

Standar Kompetensi : 4. Menganalisis hubungan antara komponen ekosistem, perubahan materi dan energi serta peranan manusia dalam keseimbangan ekosistem

KD	Materi	Indikator	Ranah					
			C1	C2	C3	C4	C5	C6
4.3 Menganalisis jenis-jenis limbah dan daur ulang limbah	Jenis-jenis limbah dan daur ulang limbah	Mengklasifikasikan limbah organik dan anorganik	4	1, 23		11, 17		
		Mengidentifikasi jenis limbah yang mungkin dapat didaur ulang	14	18	10, 24			
		Menjelaskan pentingnya pemanfaatan daur ulang limbah			8			7
		Menjelaskan cara penanganan limbah	2, 13	9	3, 19	15	6, 20	30
4.4 Membuat produk daur ulang limbah		Mendesain dan membuat produk hasil kegiatan proses daur ulang limbah	5, 26	21, 22	25	12, 27, 29	28	16

Keterangan :

C1 = Ingatan (knowledge)

C4 = Analisis (analysis)

C2 = Pemahaman (comprehension)

C5 = Sintesis (synthesis)

C3 = Penerapan (aplication)

C6 = Evaluasi (evaluation)

LAMPIRAN 17. Soal Evaluasi (Post Test)

Soal Post Test

Nama :

Kelas :

Sekolah :

Petunjuk :

1. Jawablah pertanyaan di bawah ini !
2. Berilah tanda silang (x) pada jawaban yang paling tepat !

Contoh :

a. b. ~~c.~~ d.

3. Untuk mengganti jawaban:

Contoh :

a. b. ~~c.~~ d.

Menjadi :

a. b. ~~c.~~ ~~d.~~

4. Kerjakan pada lembar jawaban yang telah disediakan!

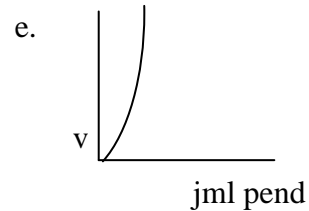
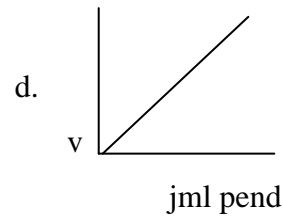
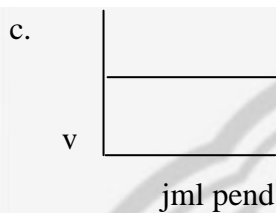
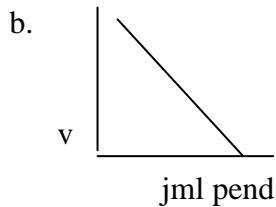
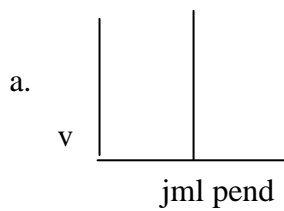
1. Berikut adalah contoh sampah yang tidak atau sangat lambat mengalami perubahan secara alami, kecuali....
 - a. Plastik
 - b. Kaleng
 - c. Gelas
 - d. Daun-daun
 - e. Kaca
2. Kegiatan memilih barang-barang yang bisa dipakai kembali dapat disebut juga dengan...
 - a. Reduce
 - b. Recycle
 - c. Replace
 - d. Reuse
 - e. Repair
3. Salah satu cara pengolahan sampah organik adalah dengan mengolah sampah organik menjadi.....
 1. Pupuk organik cair
 2. Tas plastik
 3. Pot dari kaleng
 - d. Bunga plastik
 - e. Figura kaca
4. Perhatikan sampah-sampah berikut ini !

a. Botol plastic	4) Daun-daun kering
b. Kaleng	5) Styrofoam
c. Sampah dapur	

 Dari data di atas yang merupakan limbah anorganik adalah...
 - a. 1), 2) dan 3)
 - b. 1), 2) dan 4)
 - c. 1), 2) dan 5)
 - d. 2), 3) dan 4)
 - e. 2), 3) dan 5)

5. Bahan-bahan yang dapat digunakan dalam pembuatan pupuk cair adalah
1. Sisa sayuran
 2. Sisa nasi
 3. Buah-buahan
 - d. Dedaunan
 - e. Semua jawaban benar
6. Perhatikan keterangan di bawah ini !
- a. Membuat pupuk cair
 - b. Membuat kertas daur ulang
 - c. Membuat kompos
 - d. Membuat tas dari bungkus permen
- Dari kegiatan-kegiatan di atas, dapat disimpulkan bahwa kegiatan tersebut termasuk contoh tindakan....
- a. Reduce
 - b. Recycle
 - c. Replace
 - d. Reuse
 - e. Repair
7. Perhatikan beberapa pernyataan di bawah ini!
- a. Menimbulkan pencemaran atau kerusakan lingkungan
 - b. Dapat merusak pemandangan baik dari segi kebersihan maupun keindahan
 - c. Mengurangi jumlah sampah yang semakin bertambah
 - d. Menimbulkan kesan kumuh
- Menurut kalian, dampak negatif yang dapat terjadi dari tidak adanya pengelolaan sampah dengan baik adalah....
- a. 1), 2) dan 3)
 - b. 1), 2) dan 4)
 - c. 1), 3) dan 4)
 - d. 2), 3) dan 4)
 - e. Semuanya benar
8. Daur ulang sampah mempunyai peran sangat penting, diantaranya...
1. Memanfaatkan kembali barang-barang yang tidak dimanfaatkan
 2. Mencegah berkurangnya sumber daya alam
 3. Mengurangi jumlah sampah yang semakin bertambah
 4. Mengurangi timbulnya pencemaran lingkungan
 5. Semua jawaban benar
9. Salah satu cara untuk mengurangi jumlah sampah adalah *Recycle*. Berikut ini yang benar tentang *Recycle* adalah.....
1. Menggunakan kembali barang yang sudah digunakan dengan mengubah menjadi barang lain
 2. Mengganti barang-barang yang hanya bisa dipakai sekali dengan barang yang lebih tahan lama
 3. Menggunakan kembali satu barang secara berulang tanpa mengubah bentuk dan fungsinya
 4. Sebisa mungkin meminimalisasi barang atau material yang dipergunakan
 5. Menyimpan barang yang sudah tidak digunakan

10. Limbah yang dihasilkan dari rumah tangga pada umumnya berupa sampah dapur (sisa makanan). Sampah dapur tersebut dapat dimanfaatkan untuk...
1. Kertas atau plastik pembungkus
 2. Makanan ternak
 3. Obat tradisional
 4. Bahan baku konveksi
 5. Pembuatan barang pecah belah
11. 1) Sampah organik berasal dari bahan penyusun makhluk hidup sedangkan anorganik berasal dari SDA yang tidak dapat diperbarui
 2) Sampah organik tidak mudah membusuk sedangkan anorganik mudah membusuk
 3) Sampah organik mudah diuraikan oleh alam sedangkan anorganik sulit diuraikan
 4) Sampah organik tidak terdapat di alam sedangkan anorganik semuanya ada di alam
 Yang membedakan antara sampah organik dan anorganik sesuai pernyataan diatas yaitu..
- a. 1, 2, dan 3
 - b. 1 dan 3
 - c. 1 dan 4
 - d. 2 dan 4
 - e. Semua jawaban benar
12. 1) Sampah organik dicincang dan masukan sampah kedalam karung beras, tekan sampai padat kemudian ikat dengan tali rafia
 2) Masukan karung beras berisi sampah organik kedalam larutan media sampai bahan organik terendam seluruhnya.
 3) Tutup ember dengan rapat, dan simpan di tempat yang teduh dan terhindar dari sinar matahari
 4) Dibuat larutan media dengan cara mencampurkan cairan biostater, air molase, air tajin, air kelapa dan air sumur ke dalam ember
 Tahapan pembuatan pupuk organik cair yang benar adalah ...
- a. 1, 2, 3 dan 4
 - b. 1, 4, 3 dan 2
 - c. 1, 4, 2 dan 3
 - d. 2, 1, 4 dan 3
 - e. 2, 3, 4 dan 1
13. Upaya mengubah kebiasaan yang dapat mempercepat produksi sampah, terutama sampah yang mempunyai sifat sukar diolah dan berbahaya adalah...
1. *Refill*
 2. *Reduce*
 3. *Reuse*
 - d. *Recycle*
 - e. *Replace*
14. Peningkatan jumlah penduduk dan aktivitas manusia dalam menunjang kehidupan sangat berpengaruh pada volume sampah (v). Grafik hubungan antara keduanya adalah...



15. Perilaku yang mengkategorikan adanya kegiatan *Reduce* adalah....
1. Membuat kertas daur ulang
 2. Kotak bekas sepatu digunakan untuk menyimpan surat
 3. Membawa tas belanja dari rumah ketika akan berbelanja ke pasar
 4. Menggunakan peralatan rumah tangga dengan hati-hati agar tidak rusak
 5. Membuat kompos
16. Perhatikan alat dan bahan berikut ini!
- 1) Ember + penutup
 - 2) Pisau
 - 3) Karung beras
 - 4) Batu sebagai beban
- Dari data di atas, yang merupakan alat-alat yang dibutuhkan dalam melakukan pembuatan pupuk cair adalah...
- a. 1, 2 dan 3
 - b. 1 dan 3
 - c. 1 dan 4
 - d. 2 dan 4
 - e. Semuanya benar
17. 1) Sampah ini berasal dari SDA yang tidak dapat diperbarui
2) Beberapa dari bahan ini tidak terdapat di alam seperti plastik dan alumunium
3) Sampah ini sulit diuraikan oleh alam
4) Sampah ini dapat didaur ulang menjadi benda-benda menarik seperti figura kaca, bunga plastik, tas cantik dari plastik, dll
- Dari ciri-ciri di atas, mengkategorikan bahwa sampah yang dimaksud adalah...
- a. Sampah organik
 - b. Sampah anorganik
 - c. Sampah beracun
 - d. Sampah berbahaya
 - e. Sampah beracun

18. Sampah organik yang mudah terurai dapat dimanfaatkan dengan cara...
1. Pemanfaatan ulang sebagai bahan kerajinan
 2. Pemanfaatan ulang sebagai hiasan
 3. Pemanfaatan ulang untuk perabot rumah tangga
 4. Didaur ulang untuk kompos
 5. Semua jawaban salah
19. Untuk mengurangi jumlah sampah diperlukan prinsip 4 R. Di bawah ini yang **bukan** termasuk dalam prinsip 4 R adalah...
1. Reduce
 2. Reuse
 3. Repause
 - d. Recycle
 - e. Replace
20. Volume sampah berbanding lurus dengan aktivitas manusia. Semakin banyak aktivitas yang dilakukan, maka semakin banyak pula sampah yang dihasilkan. Cara yang tepat untuk menentukan penanganan limbah agar tidak menimbulkan pencemaran adalah ...
1. Dibakar
 2. Ditimbun
 3. Dikumpulkan di TPA
 - d. Dibuang ke sungai
 - e. Didaur ulang
21. Sampah organik di lingkungan sekolah seperti sampah dapur dapat di daur ulang menjadi pupuk cair. Di bawah ini merupakan bahan yang digunakan dalam pembuatan pupuk cair selain sampah dapur, kecuali...
1. Air kelapa
 2. Air sumur
 3. Air PAM berkaporit
 - d. Cairan molase
 - e. Biostater
22. Berikut ini merupakan manfaat yang dapat diperoleh dari penggunaan pupuk organik cair, *kecuali*...
1. Untuk menyuburkan tanaman
 2. Menjaga stabilitas unsur hara dalam tanah
 3. Unsur hara yang terdapat dalam pupuk cair mudah diserap tanaman
 4. Memperbaiki struktur dan tekstur tanah
 5. Menimbulkan berbagai penyakit akar
23. Contoh sampah yang tidak atau sangat lambat mengalami perubahan secara alami adalah...
1. Daun-daun
 2. Sisa makanan
 3. Kotoran hewan
 - d. Kaleng
 - e. Semuanya salah
24. Berikut ini hal-hal yang dapat membantu dalam proses daur ulang sampah, antara lain...
1. Pembuangan sampah di TPA
 2. Tersedianya tempat sampah di tempat umum

3. Jenis sampah tertentu yang dipungut pemulung
 4. Menggunakan botol lama tanpa harus membeli yang baru
 5. Memakai pakaian lama
25. Perhatikan keterangan dibawah ini!
- a. Sampah sayur baru
 - b. Sisa nasi
 - c. Protein seperti daging
 - d. Sisa sayur yang bersantan
 - e. Sampah buah, tapi tidak termasuk kulit buah yang keras
- Dari pernyataan di atas, bahan-bahan yang sebaiknya dihindari dalam pembuatan pupuk organik cair adalah ...
- a. 1, 2, 3 dan 4
 - b. 1, 2, 3 dan 5
 - c. 1, 2 dan 5
 - d. 2, 4 dan 5
 - e. Semua pernyataan benar
26. Proses pembuatan pupuk organik cair dengan menggunakan aktivator (biostater) hingga menjadi pupuk organik cair yang sempurna umumnya dibutuhkan waktu selama....
1. 7 – 10 hari
 2. 2 – 3 minggu
 3. 3 – 4 minggu
 - d. 1 – 2 bulan
 - e. 3 bulan lebih
27. Perhatikan keterangan di bawah ini!
- a. Berwarna kuning kecoklatan
 - b. Aroma khas yang menyengat
 - c. Adanya bercak-bercak putih pada permukaan cairan
 - d. Warna seperti warna tanah
 - e. Tampak ada misellium
- Dari pernyataan diatas yang merupakan ciri telah berakhirnya proses pembuatan pupuk organik cair dengan sempurna adalah pernyataan
- a. 1, 2 dan 3
 - b. 1, 2 dan 4
 - c. 2, 3 dan 4
 - d. 2, 3 dan 5
 - e. 3, 4 dan 5
28. Salah satu bahan yang digunakan dalam pembuatan pupuk organik cair adalah air sumur, bukan air PDAM. Hal ini karena air PDAM mengandung kaporit yang dapat menyebabkan...
1. Bau pupuk cair tidak sedap
 2. Warna pupuk cair menghitam
 3. Timbulnya bercak-bercak putih di-permukaan cairan
 4. Waktu yang dibutuhkan dalam pembuatan pupuk cair semakin lama
 5. Bakteri yang dibutuhkan dalam pembuatan pupuk cair mati

29. Pada pembuatan pupuk organik cair ember harus ditutup dengan rapat agar tidak ada udara yang masuk. Hal tersebut menunjukkan bahwa dalam proses pembuatan pupuk cair organik dilakuakn secara
1. Aerob
 2. Anaerob
 3. Difusi
 - d. Tradisional
 - e. Modern
30. Andi adalah seorang murid SMA yang cinta lingkungan. Salah satu contohnya adalah dia selalu memanfaatkan kembali barang-barang bekas seperti memanfaatkan kaleng bekas cat untuk digunakan sebagai pot tanaman. Kita dapat menilai bahwa contoh kegiatan yang dilakukan Andi merupakan tindakan ...
1. Recycle
 2. Reduce
 3. Replace
 - d. Reuse
 - e. Refill



LAMPIRAN 18. Kunci Jawaban Soal Post Test

KUNCI JAWABAN SOAL UJI COBA

1. D	11. B	21. C
2. D	12. C	22. E
3. A	13. E	23. D
4. C	14. D	24. C
5. E	15. C	25. C
6. B	16. E	26. A
7. B	17. B	27. A
8. E	18. D	28. E
9. A	19. C	29. B
10. B	20. E	30. D

Keterangan :

Bobot nilai Posttest : 2x

 Σ Skor total : 30

$$\text{Nilai} = \frac{\sum \text{Skor yang Diperoleh}}{\sum \text{Skor Total}} \times 100$$



LAMPIRAN 19. Contoh Hasil Belajar Siswa

LAMPIRAN 19. Contoh Hasil Belajar Siswa

LEMBAR DISKUSI SISWA (LDS)

Pencarian Harta Karun

Kelompok :
Name / absent:
✓ Intan . Novitasari (18)
✓ Putri Nurlestari . 1 (26)
✓ Santi kartika (28)
✓ Sri umyatin (30)
✓ Yeni Martini (30)

- Topik** : Jenis-jenis Limbah dan Daur Ulang Limbah
- Tujuan** : Siswa mampu menganalisis jenis-jenis limbah dan daur ulang limbah
- Alat dan Bahan** :
- Alat tulis
 - Kertas
- Langkah Kegiatan** :
1. Mulailah pencarian harta karun bersama anggota kelompokmu !
 2. Pencarian dilakukan di sekitar lingkungan sekolah (setiap kelompok mencari di tempat yang berbeda namun masih di lingkungan sekolah)
 3. Tulislah semua sampah yang kamu temukan selama pencarianmu !
 4. Kelompokkanlah jenis sampah yang kamu temukan berdasarkan kriteria berikut ini:
 - a. Limbah organik
 - b. Limbah anorganik
 5. Masukkan data hasil pencarian tersebut ke dalam tabel hasil pengamatan yang telah disediakan.

6. Setelah kegiatan pencarian harta karun selesai, kembalilah ke dalam kelas dan diskusikan hasil observasi bersama teman-temanmu!
7. Laporkan hasil observasi kalian dalam bentuk jawaban Lembar Diskusi Siswa (LDS) dan presentasi.

Tabel Hasil Pengamatan

Petunjuk : Berilah tanda cek (✓) pada kolom organik atau anorganik sesuai dengan jenis sampah yang ditemukan!

No.	Nama Sampah	Jenis	
		Organik	Anorganik
1.	Daur. Pisus	✓	
2.	Bougainvillea Spectabilis	✓	
3.	Fillicium Decipiens	✓	
4.	Daur. Mangga	✓	
5.	Daur. Inda. Kera Dewa	✓	
dst.	Jarum		✓

Pertanyaan !

Petunjuk : Jawablah pertanyaan berikut ini pada lembar jawaban yang telah disediakan.

1. Apa yang dimaksud dengan jenis sampah di bawah ini? Berilah contohnya masing-masing?
 - a. Sampah Organik = Sampah yg mudah diuraikan dengan tanah contohnya: sayur-sayuran, daun, kotoran hewan, dan makhluk hidup
 - b. Sampah Anorganik = Sampah yg susah diuraikan dengan tanah contohnya: Plastik, kaca, besi, keramik, dan benda mati
2. Berdasarkan hasil pencarian, dimana kamu menemukan banyak sampah (kecuali di tempat sampah)? Mengapa? lingkungan sekolah, karena siswa-siswi kurang kesadaran untuk merawat lingkungan dan membuang sampah pada tempatnya
3. Dari hasil pengamatanmu di lingkungan sekolah, apakah dampak yang dapat ditimbulkan apabila sampah dibiarkan saja tanpa adanya penanganan atau pengolahannya? (minimal 4)
 - Sampah akan menumpuk
 - Menjadikan binatang s. yg menyebarkan penyakit
 - Merusak pemandangan lingkungan sekolah
 - Mengganggu kenyamanan lingkungan sekolah

4. Menurut kalian, jelaskan bagaimana usaha penanganan sampah organik dan anorganik dalam kehidupan sehari-hari untuk mengurangi sampah dan menghindari dampak negatif dari sampah? Berikan contohnya!
5. Apakah manfaat melakukan daur ulang limbah organik baik bagi manusia maupun lingkungan? (masing-masing minimal 2 manfaat)

Jawab!!!

1. Sampah Organik bisa di daur ulang menjadi pupuk seperti pupuk cair, padat dan biosaster
- 4 - Sampah Anorganik dapat di daur ulang seperti aksesoris, perabotan rumah, .
5. Organik bagi lingkungan
- utk menyuburkan tanah.
 - utk menjaga stabilitas unsur hara dan
 - utk mengurangi dampak sampah organik di lingkungan sekitar
- 2

$$B = \frac{29}{40} \times 100 = 72,5$$

Kelompok : 5
 Nama / Absent : ANILA MARTIN (05)
 DEVI NOVITA (13)
 KARLINA (18)
 M. RIZKA AMRULLAH (20)
 MUHAMMAMAH (22)

$$B = \frac{35}{40} \times 100 = 87.5$$

TABEL PENGAMATAN

No.	Nama Sampah	Jenis	
		Organik	Anorganik
1)	Daun Mangga	✓	
2)	Kertas	✓	
3)	Botol aqua		✓
4)	Bungkus makanan		✓
5)	Bungkus permen kopiko		✓
6)	Rumput	✓	
7)	Bungkus rokok		✓
8)	Sedotan		✓
9)	Plastik es		✓
10)	Daun beringin	✓	
11)	Kardus	✓	
12)	Bunga kamboja	✓	
13)	Plastik mikina		✓
14)	Bunga kertas	✓	
15)	Plastik Rhicoto		✓
16)	Plastik caps		✓
17)	plastik roti		✓
18)	plastik toserja		✓
19)	plastik kacang panjang		✓
20)	kertas koran	✓	
21)	Permen blaster		✓
22)	Permen Hot Hot Pop		✓
23)	Bungkus kerupuk		✓
24)	Plastik gorengan		✓
25)	batang mangga	✓	
26)	bungkus markers		✓
27)	botol aqua die-ak		✓
28)	Permen kiss		✓
29)	Bungkus FullO		✓
30)	kerupuk	✓	

Jawaban kel. 5

100

- a. Sampah organik = sampah yang berasal dari makhluk hidup dan sampah yang mudah terurai di tanah.
contoh : Rumpun
- b. Sampah Anorganik = sampah yang sengaja dibuat untuk keperluan manusia dan susah terurai di tanah.
contoh : plastik
- 6
2. a. Dibarekahi pohon, karena banyak daun yang sudah kering / tua berguguran terciprat angin.
- b. Didekat area parkir, karena banyak siswa yang membuang sampah tidak pada tempatnya 2
3. a. mengotori Lingkungan
- b. menimbulkan penyakit
- c. menimbulkan bau yang tidak sedap 4
- d. mengurangi nilai estetika / keindahan
7. a. Sampah organik dapat didaur ulang menjadi kompos / pupuk, dan dapat dijadikan sebagai kerajinan 4
contoh : pembuatan lukisan dari kaleng plastik
- b. Sampah anorganik dapat dijadikan sebagai perhiasan rumah tangga
contoh : pembuatan ember dari kemasan plastik yang sudah didaur ulang dan dibentuk sedemikian hingga.
8. a. Manfaat bagi manusia
1. Menambah penghasilan, karena daur ulang dijadikan sebagai pekerjaan
 2. Terhindar dari penyakit
- b. Manfaat bagi Lingkungan
1. Lingkungan menjadi bersih dan tidak tercemar
 2. Menyuburkan tanaman, karena sampah organik dapat didaur ulang menjadi kompos

Kelompok : 8

Kelas : X.6

Nama kelompok :

- **Yeni M**
- **Putrid nur lestari I wayan**
- **Santi kartika**
- **Intan novitasari**
- **Sry umyatin**

SMAN 1 DUKUPUNTANG

**LAPORAN KELOMPOK
"PEMBUTAN PUPUK CAIR"**

No.	Format	Uraian
1.	Judul	"Membuat pupuk cair" 2
2.	Tujuan	Siswa bersama kelompoknya mampu membuat pupuk cair dengan memanfaatkan sampah organik di lingkungan sekolah. 2
3.	Alat dan Bahan	<p>Alat :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ember plastik 1 penutup 2. karung beras 25 Kg 3. Tali raffia 4. plastic penutup warna gelap 5. pisau pemotong 6. Batu berat untuk beban. <p>Bahan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sampah dapur 2. Air sumur 3. Biostater 6
4.	Cara kerja	<ol style="list-style-type: none"> 1. menyiapkan alat dan bahan 2. Sampah dapur di cacah hingga kecil-kecil, masukkan ke dalam karung beras dan padatkan 3. ikat dengan tali raffia 4. Membuat larutan media (mencampuri cairan biostater, molase, air tajin, air kelapa, air sumur) masukan ke dalam ember 5. Masukan karung beras tadi ke dalam ember berisi media (agar karung tenggelam, taruh batu diatas karung sebagai beban) 6. Tutup ember dengan rapat, simpan ditepat teduh dan terhindar dari sinar matahari selama 7-10 hari 7. Cairan = pupuk organik cair. 6
5.	Hasil pengamatan Pupuk (setelah 7-10 hari)	Pembuatan pupuk cair berhasil, menurut hasil pengamatan saat dibuka pada hari ke-10, kami mencium bau yang sangat menyengat, kemudian terdapat banyak bintik-bintik putih dan warna air menjadi kuning kecoklatan. 6

6	Pembahasan	<p>Memakai air biostater karena sebagai pengurai sampah dan sampah tersebut sebagai makanan bakteri</p> <p>Menggunakan cara anerob yaitu tanpa udara, jika tidak ditutup secara rapat maka hasilnya tidak memuaskan dan pembuatan cair akan gagal</p>	5
7	Kesimpulan	<p>Dengan mendaur ulang sampah organik menjadi kompos cair bisa mengurangi dampak sampah organik di lingkungan sekitar kita, dan dengan kompos cair tanah akan menjadi subur, stabilitas unsur hara dalam tanah akan terjaga dan pupuk cair tidak menggunakan anaerob.</p>	2,5

$$B = \frac{29,5}{35} \times 100 = 84,3$$



LEMBAR DISKUSI SISWA (LDS)
" PEMBUATAN PUPUK CAIR "

<p>Kelompok :</p> <p>Nama Anggota/absen:</p> <ul style="list-style-type: none"> > Enok Hilwi / 15 > Fika Nirmala / 16 > Anni Indriani / 23 > Nurlehasari / 16 > Widia Lustrasari / 32.
--

Tujuan : Siswa bersama kelompoknya mampu membuat pupuk cair dengan memanfaatkan sampah organik di lingkungan sekolah

Alat dan Bahan :

Alat :

1. Ember plastik + penutup
2. Karung beras
3. Tali rafia
4. Plastik penutup warna gelap
5. Pisau Pemotong
6. Batu berat untuk beban

Bahan :

1. Sampah dapur/kantin / 0,5 kg
2. Air Sumur
3. Biostarter

Langkah Kegiatan :

1. Siswa berkumpul di lingkungan sekolah.
2. Siswa mendapat pengarahan tentang pembuatan pupuk organik cair.
3. Siswa secara berkelompok membuat pupuk organik cair dengan memanfaatkan sampah organik yang ada di lingkungan sekolah.
4. Susunlah hasil kegiatan pembuatan pupuk cair dalam laporan terstruktur pada lembar laporan kelompok pembuatan kompos yang sudah disediakan !
5. Laporan kelompok dikumpulkan setelah pupuk cair matang. Selama itu, siswa diminta untuk melakukan pengawasan dan pengamatan pada pupuk cair yang telah dibuat.

No.	Format	Uraian		
1.	Judul	Pembuatan Pupuk Cair 2		
2.	Tujuan	Siswa bersama kelompoknya mampu membuat pupuk cair dgn memanfaatkan sampah organik. 2		
3.	Alat dan Bahan	<table border="1"> <tr> <td> <p>Alat :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ember plastik penutup ukuran 20 Lt 2. Karung beras 3. Tali rafia + plastik hitam 4. Batu berat 5. Pisau pemotong </td> <td> <p>Bahan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sampah dapur 2. Air Sumur 3. Biostater 6 </td> </tr> </table>	<p>Alat :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ember plastik penutup ukuran 20 Lt 2. Karung beras 3. Tali rafia + plastik hitam 4. Batu berat 5. Pisau pemotong 	<p>Bahan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sampah dapur 2. Air Sumur 3. Biostater 6
<p>Alat :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ember plastik penutup ukuran 20 Lt 2. Karung beras 3. Tali rafia + plastik hitam 4. Batu berat 5. Pisau pemotong 	<p>Bahan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sampah dapur 2. Air Sumur 3. Biostater 6 			
4.	Cara Kerja	<ul style="list-style-type: none"> - Persiapkan alat dan bahan - Sampah dapur dipotong hingga kecil - sampah yg telah dipotong kemudian disiram oleh biostater dg perbandingan 1:1 kemudian aduk hingga rata. - Masukkan sampah tersebut kedalam waring dan ikat sekencang" nya & masukan kedalam Ember & ditumpu oleh batu kemudian di beri air suling (sumur) . Terakhir tutup hingga rapat 		
5.	Hasil Pengamatan Pupuk (setelah 7-10 hari)	<p>setelah 13 hr warna air berubah dan terdapat bintik - bintik putih, serta mengeluarkan bau yang tidak sedap. 6</p>		
6.	Pembahasan	<p>Setelah menyiapkan alat & bahannya kami melakukan cara kerja sesuai dgn prosedur yg ada, kemudian setelah 13 hari pupuk cair dibuka ternyata hasilnya warna air yg tadinya jernih berubah warna & terdapat bintik putih serta mengeluarkan bau yg tdk sedap karena menggunakan metode fermentasi tanpa oksigen/anaerob. 5</p>		
6.	Kesimpulan	<p>dengan menggunakan sampah dapur kita dapat menghasilkan pupuk cair yg berguna untuk tanaman dan dapat mensuntunakan (karena dapat dituai). 2</p>		

PUPUK ORGANIK CAIR

PUPUK ORGANIK CAIR

Pupuk organik cair : zat penyubur tanaman yang berasal dari bahan-bahan organik dan berwujud cair
Pembuatan pupuk cair dilakukan secara anaerob yaitu tanpa udara. Membutuhkan waktu 7 – 10 hari tergantung bahan baku yang digunakan dalam pembuatan pupuk cair.

Manfaat :

- Untuk menyuburkan tanaman
- Untuk menjaga stabilitas unsur hara dalam tanah
- Unsur hara yang terdapat dalam pupuk cair mudah diserap tanaman
- Untuk mengurangi dampak sampah organik di lingkungan sekitar

ALAT DAN BAHAN

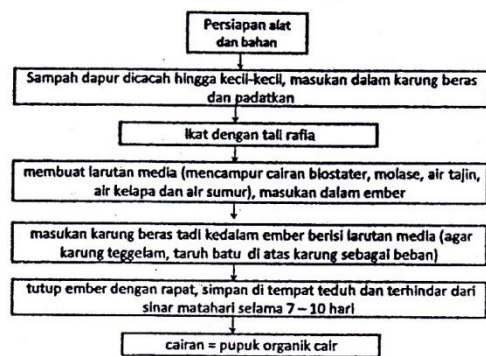
Alat :

- Ember plastik + penutup ukuran 20 lt
- Karung beras 25 kg
- Tali rafia
- Batu sebagai beban
- Pisau pemotong

Bahan :

- sampah dapur / sampah kantin
- cairan molase 500 ml
- air tajin 1 liter
- air kelapa 1 liter
- air sumur 7 liter
- biostater 1 liter

CARA PEMBUATAN PUPUK CAIR



KETERANGAN

Jenis sampah organik yang dapat diolah menjadi pupuk organik :

- sampah sayur baru
- sisa sayur basi, tetapi harus dicuci dulu, peras, lalu airnya dibuang
- sisa nasi
- sampah buah, tapi tidak termasuk kulit buah yang keras
- sisa sayur yang berkuah harus di buang airnya, kalau bersantan harus dibilas air dan ditiriskan

Pembuatan Molase :

- Molase dibuat dengan cara melarutkan gula merah / putih ke dalam air bersih (tanpa kaporit) dengan perbandingan 1:1

PEMBUATAN BIOSTATER

Alat :

- Blender
- Ember ukuran 5 lt
- Saringan
- Pisau
- Talenan
- Toples (di kasih lubang)

Bahan :

- Pisang ambon 3 buah
- Nanas 1 buah
- Gula ¼ kg
- Air sumur 2 liter
- Bawang merah ¼ kg
- Tempe ¼ kg

Cara Pembuatan

- Semua bahan di potong kecil-kecil
- Gula dilarutkan dengan air sumur
- Semua bahan yang ada pada poin 1 dan 2 di blender sampai halus
- Bahan-bahan yang telah di blender dimasukan dalam toples, kemudian difermentasi selama 3 hari
- Proses selesai ditandai dengan perubahan warna dan bau yang menyengat
- Disaring dengan saringan agar ampas dan airnya terpisah. Air tersebut merupakan bioaktifator

LEMBAR JAWABAN

Nama : Retno Handayani
 Kelas : X-1
 No Absen : 29

86.7

- | | | |
|--------------------------------|--|---------------------------------|
| 1. A B C D E | 11. A B C D E | 21. A B C D E |
| 2. A B C <u>D</u> E | 12. A B C D E | 22. A B C D E |
| 3. A B C D E | 13. A B C D <u>E</u> | 23. A B C D E |
| 4. A B C D E | 14. A B C <u>D</u> E | 24. A B C D E |
| 5. A B C D E | 15. A B C D E | 25. A B C D E |
| 6. A B C D E | 16. A B C D E | 26. A B C D E |
| 7. A B C D E | 17. A B C D E | 27. A B C D E |
| 8. A B C D E | 18. A B C D E | 28. A B C D E |
| 9. A B C D E | 19. A B C D E | 29. A B C D E |
| 10. A B C D E | 20. A B C D E | 30. A B C <u>D</u> E |

$$S = 4$$

$$R = 26$$

Sutrisno

LEMBAR JAWABAN

Nama : Agum Perkasa.

Kelas : 10.6

No. Absen : 36

90

- | | | |
|----------------------------|---------------------------------------|----------------------------|
| ✓ 1. A B C X E | ✓ 11. A X C D E | ✓ 21. A B X D E |
| ✓ 2. A B C X E | ✓ 12. A B X D E | ✓ 22. A B C D X |
| ✓ 3. X B C D E | ✓ 13. A B C D X | ✓ 23. A B C X E |
| ✓ 4. A B X D E | ✓ 14. X B X D E | ✓ 24. A X C D E |
| ✓ 5. A B C D X | ✓ 15. A B X D E | ✓ 25. A B X D E |
| ✓ 6. A X C D E | ✓ 16. A B C D X | ✓ 26. X B C D E |
| ✓ 7. A X C D E | ✓ 17. A X C D E | ✓ 27. X B C D E |
| ✓ 8. A B C D X | ✓ 18. A B C X E | ✓ 28. A B C D X |
| ✓ 9. A X C D E | ✓ 19. A B X D E | ✓ 29. A X C D E |
| ✓ 10. A X C D E | ✓ 20. A B C D X | ✓ 30. A B C X E |

= 27


 PERPUSTAKAAN
UNNES

LAMPIRAN 20. Rekapitulasi Hasil Belajar Siswa

REKAPITULASI HASIL BELAJAR SISWA KELAS X.1								
No.	Kode Siswa	Bentuk Nilai			Jumlah	Nilai Akhir	Kriteria	
		LKS	Lap. Kel	PT				
1	A-1	85	77,1	86,7	248,8	83,875	Tuntas	
2	A-2	67,5	65,7	76,7	209,9	71,65	Tuntas	
3	A-3	81,25	71,4	93,3	245,95	84,8125	Tuntas	
4	A-4	81,25	71,4	90	242,65	83,1625	Tuntas	
5	A-5	87,5	78,6	83,3	249,4	83,175	Tuntas	
6	A-6	85	77,1	73,3	235,4	77,175	Tuntas	
7	A-7	67,5	81,4	86,7	235,6	80,575	Tuntas	
8	A-8	67,5	65,7	90	223,2	78,3	Tuntas	
9	A-9	67,5	81,4	93,3	242,2	83,875	Tuntas	
10	A-10	85	77,1	70	232,1	75,525	Tuntas	
11	A-11	76,25	71,4	86,7	234,35	80,2625	Tuntas	
12	A-12	67,5	65,7	80	213,2	73,3	Tuntas	
13	A-13	87,5	78,6	83,3	249,4	83,175	Tuntas	
14	A-14	76,25	71,4	80	227,65	76,9125	Tuntas	
15	A-15	80	82,8	76,7	239,5	79,05	Tuntas	
16	A-16	80	82,8	83,3	246,1	82,35	Tuntas	
17	A-17	81,25	71,4	93,3	245,95	84,8125	Tuntas	
18	A-18	87,5	78,6	93,3	259,4	88,175	Tuntas	
19	A-19	67,5	65,7	86,7	219,9	76,65	Tuntas	
20	A-20	87,5	78,6	90	256,1	86,525	Tuntas	
21	A-21	76,25	71,4	86,7	234,35	80,2625	Tuntas	
22	A-22	87,5	78,6	80	246,1	81,525	Tuntas	
23	A-23	80	82,8	100	262,8	90,7	Tuntas	
24	A-24	85	77,1	76,7	238,8	78,875	Tuntas	
25	A-25	81,25	71,4	86,7	239,35	81,5125	Tuntas	
26	A-26	80	82,8	80	242,8	80,7	Tuntas	
27	A-27	81,25	71,4	70	222,65	73,1625	Tuntas	
28	A-28	76,25	71,4	86,7	234,35	80,2625	Tuntas	
29	A-29	67,5	81,4	83,3	232,2	78,875	Tuntas	
30	A-31	67,5	81,4	80	228,9	77,225	Tuntas	
31	A-32	80	82,8	96,7	259,5	89,05	Tuntas	
32	A-33	85	77,1	83,3	245,4	82,175	Tuntas	
33	A-34	76,26	71,6	73,3	221,16	73,615	Tuntas	
34	A-35	67,5	65,7	83,3	216,5	74,95	Tuntas	
Jumlah skor total						2736,23		
Nilai tertinggi						90,7		
Nilai terendah						71,65		
Rata-rata kelas						80,4773		
Ketuntasan belajar klasikal %						100		
Keterangan :								
Nilai Akhir =		$(1 \times \text{LDS}) + (1 \times \text{Lap Kel}) + (2 \times \text{PT})$						
4								

REKAPITULASI HASIL BELAJAR SISWA KELAS X.6							
No.	Kode Siswa	Nilai			Jumlah	Nilai Akhir	Kriteria
		LKS	Lap. Kel	PT			
1	B-1	80	72,9	90	242,9	83,225	Tuntas
2	B-2	81,25	70	73,3	224,55	74,4625	Tuntas
3	B-3	82,5	77,1	83,3	242,9	81,55	Tuntas
4	B-4	81,25	70	56,7	207,95	66,1625	Tidak Tuntas
5	B-5	82,5	82,8	80	245,3	81,325	Tuntas
6	B-6	80	74,3	80	234,3	78,575	Tuntas
7	B-7	80	77,1	70	227,1	74,275	Tuntas
8	B-9	82,5	82,8	76,7	242	79,675	Tuntas
9	B-10	80	74,3	66,7	221	71,925	Tuntas
10	B-11	81,25	70	83,3	234,55	79,4625	Tuntas
11	B-12	73,75	80	86,7	240,45	81,7875	Tuntas
12	B-13	81,25	70	73,3	224,55	74,4625	Tuntas
13	B-14	73,75	80	76,7	230,45	76,7875	Tuntas
14	B-15	80	72,9	83,3	236,2	79,875	Tuntas
15	B-16	82,5	77,1	73,3	232,9	76,55	Tuntas
16	B-17	73,75	80	86,7	240,45	81,7875	Tuntas
17	B-18	72,5	84,3	70	226,8	74,2	Tuntas
18	B-19	80	74,3	63,3	217,6	70,225	Tuntas
19	B-20	73,75	80	80	233,75	78,4375	Tuntas
20	B-21	80	77,1	70	227,1	74,275	Tuntas
21	B-22	80	77,1	90	247,1	84,275	Tuntas
22	B-23	80	77,1	90	247,1	84,275	Tuntas
23	B-24	82,5	77,1	70	229,6	74,9	Tuntas
24	B-25	82,5	82,8	76,7	242	79,675	Tuntas
25	B-26	72,5	84,3	76,7	233,5	77,55	Tuntas
26	B-27	80	72,9	83,3	236,2	79,875	Tuntas
27	B-28	72,5	84,3	86,7	243,5	82,55	Tuntas
28	B-29	80	72,9	83,3	236,2	79,875	Tuntas
29	B-30	72,5	84,3	80	236,8	79,2	Tuntas
30	B-31	82,5	77,1	80	239,6	79,9	Tuntas
31	B-32	73,75	80	76,7	230,45	76,7875	Tuntas
32	B-33	80	77,1	50	207,1	64,275	Tidak Tuntas
33	B-34	80	74	83,3	237,3	80,15	Tuntas
34	B-35	82,5	77,1	83,3	242,9	81,55	Tuntas
35	B-36	80	74,3	90	244,3	83,575	Tuntas
36	B-37	82,5	82,8	73,3	238,6	77,975	Tuntas
37	B-38	72,5	84,3	80	236,8	79,2	Tuntas
38	B-39	80	72,9	73,3	226,2	74,875	Tuntas
39	B-40	82,5	82,8	80	245,3	81,325	Tuntas
Jumlah skor total						3040,81	
Nilai tertinggi						84,275	
Nilai terendah						64,275	
Rata-rata kelas						77,9696	
Ketuntasan belajar klasikal %						94,8718	
Keterangan :							
Nilai Akhir =		(1xLDS) + (1xLap Kel) + (2xPT)					
4							

LAMPIRAN 21. Lembar Penilaian Aktivitas Siswa pada Observasi dan Diskusi

111

LAMPIRAN 21. Lembar Penilaian Aktivitas Siswa pada Observasi dan Diskusi

**LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS SISWA
DALAM PENGAMATAN DAN DISKUSI**

Kelas : X-1

Anggota Kelompok : A. B Asep Hidayatullah
(klp 2) B. Deka Aulia
C. Adam
D. SS Ahmad Rifai
E. 19 Khairul umam

Petunjuk : Berilah skor 1 – 5 pada kolom sesuai keadaan kelompok yang sebenarnya pada waktu observasi dan diskusi :

No.	Aspek yang diamati	Skor untuk anggota kelompok				
		A	B	C	D	E
1	Kemampuan siswa membangun pengetahuan awal	3	3	4	2	4
2	Perhatian siswa dalam penjelasan guru	3	3	4	2	4
3	Aktivitas siswa dalam pengamatan	5	5	5	5	5
4	Aktivitas siswa dalam kerjasama dengan kelompok	5	5	5	5	5
5	Kemampuan siswa memanfaatkan waktu	4	4	4	4	4
6	Kemampuan siswa dalam diskusi kelompok	5	5	5	3	5
7	Aktivitas siswa mengemukakan pendapat dalam diskusi	5	5	5	4	4
8	Aktivitas siswa dalam presentasi	5	4	4	5	4
9	Kemampuan siswa menghargai pendapat teman	4	4	4	4	4
10	Kemampuan siswa mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari	4	4	4	4	4
11	Melakukan aktivitas lain yang tidak mendukung proses pembelajaran	5	5	2	2	5
12	Kemampuan siswa menarik kesimpulan	2	2	2	2	2
Jumlah						

Cirebon, 27 Juli 2011
Observer

(*Handwritten signature*)

LAMPIRAN 22. Rubrik Penilaian Aktivitas Siswa pada Observasi dan Diskusi

**RUBRIK PENILAIAN AKTIVITAS SISWA
PADA PENGAMATAN DAN DISKUSI**

No.	Aspek yang diamati	Skor
1	Kemampuan siswa membangun pengetahuan awal	
	menjawab pertanyaan, bertanya, memahami materi, mengaitkan dengan keseharian	5
	Jika 3 dari pernyataan di atas muncul	4
	Jika 2 dari pernyataan di atas muncul	3
	Jika 1 dari pernyataan di atas muncul	2
	Jika tidak ada pernyataan di atas yang muncul	1
2	Perhatian siswa dalam penjelasan guru	
	Fokus memperhatikan pengarahannya guru, menyimak, bertanya, mencatat	5
	Jika 3 dari pernyataan di atas muncul	4
	Jika 2 dari pernyataan di atas muncul	3
	Jika 1 dari pernyataan di atas muncul	2
	Jika tidak ada pernyataan di atas yang muncul	1
3	Aktivitas siswa dalam pengamatan	
	Mengamati, mencatat, bertanya, kerjasama	5
	Jika 3 dari pernyataan di atas muncul	4
	Jika 2 dari pernyataan di atas muncul	3
	Jika 1 dari pernyataan di atas muncul	2
	Jika tidak ada pernyataan di atas yang muncul	1
4	Kemampuan siswa memanfaatkan waktu	
	Segara melakukan observasi, tidak bertele-tele dalam melakukan observasi, menjawab pertanyaan dalam LKS, selesai observasi dan menjawab LKS dalam waktu 35 menit	5
	Jika 3 dari pernyataan di atas muncul	4
	Jika 2 dari pernyataan di atas muncul	3
	Jika 1 dari pernyataan di atas muncul	2
	Jika tidak ada pernyataan di atas yang muncul	1
5	Aktivitas siswa dalam kerjasama dengan kelompok	
	Dapat bekerjasama, mengemukakan ide, menjawab pertanyaan teman, dan menghargai pendapat teman	5
	Jika 3 dari pernyataan di atas muncul	4
	Jika 2 dari pernyataan di atas muncul	3
	Jika 1 dari pernyataan di atas muncul	2
	Jika tidak ada pernyataan di atas yang muncul	1
6	Kemampuan siswa dalam diskusi kelompok	

	Dapat bekerjasama, mengemukakan ide, menjawab pertanyaan teman, dan menghargai pendapat teman	5
	Jika 3 dari pernyataan di atas muncul	4
	Jika 2 dari pernyataan di atas muncul	3
	Jika 1 dari pernyataan di atas muncul	2
	Jika tidak ada pernyataan di atas yang muncul	1
7	Aktivitas siswa dalam Presentasi	
	Melakukan presentasi, menjawab pertanyaan kelompok lain, memberi sanggahan, dapat bekerjasama dengan kelompoknya	5
	Jika 3 dari pernyataan di atas muncul	4
	Jika 2 dari pernyataan di atas muncul	3
	Jika 1 dari pernyataan di atas muncul	2
	Jika tidak ada pernyataan di atas yang muncul	1
8	Aktivitas siswa mengemukakan pendapat dalam diskusi	
	Responsif, runtut, mudah dipahami, disertai contoh	5
	Jika 3 dari pernyataan di atas muncul	4
	Jika 2 dari pernyataan di atas muncul	3
	Jika 1 dari pernyataan di atas muncul	2
	Jika tidak ada pernyataan di atas yang muncul	1
9	Kemampuan siswa menghargai pendapat teman	
	Mendengarkan, menyanggah, tidak menyepelkan teman yang sedang berpendapat, mau menerima masukan dari kelompok lain	5
	Jika 3 dari pernyataan di atas muncul	4
	Jika 2 dari pernyataan di atas muncul	3
	Jika 1 dari pernyataan di atas muncul	2
	Jika tidak ada pernyataan di atas yang muncul	1
10	Kemampuan siswa mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari	
	Relevan, menyebutkan contoh, penjelasan contoh, memiliki ide pemecahan suatu masalah sehari-hari	5
	Jika 3 dari pernyataan di atas muncul	4
	Jika 2 dari pernyataan di atas muncul	3
	Jika 1 dari pernyataan di atas muncul	2
	Jika tidak ada pernyataan di atas yang muncul	1
11	Kemampuan siswa menarik kesimpulan	
	Kesimpulan benar, logis, sesuai tujuan pembelajaran, memberikan contoh	5
	Jika 3 dari pernyataan di atas muncul	4
	Jika 2 dari pernyataan di atas muncul	3
	Jika 1 dari pernyataan di atas muncul	2
	Jika tidak ada pernyataan di atas yang muncul	1
12	Melakukan aktivitas lain yang tidak mendukung proses pembelajaran	

	mengganggu teman, bercanda, membuat gaduh	1
	Jika 2 dari pernyataan di atas muncul	2
	Jika 1 dari pernyataan di atas muncul	3
	Tidak melakukan kegiatan yang menghambat pembelajaran	4
	Aktif dalam aktivitas yang mendukung proses pembelajaran	5

Analisis Penilaian :

No.	Tingkat Penguasaan	Batas Bawah	Batas Atas	Skor	Nilai	Kualifikasi Aktivitas Siswa
1	81% - 100%	$81\% \times 60 = 48,6$	$100\% \times 60 = 60$	49 - 60	A	Sangat Aktif
2	61% - 80%	$61\% \times 60 = 36,6$	$80\% \times 60 = 48$	37 - 48	B	Aktif
3	41% - 60%	$41\% \times 60 = 24,6$	$60\% \times 60 = 36$	25 - 36	C	Cukup
4	21% - 40%	$21\% \times 60 = 12,6$	$40\% \times 60 = 24$	13 - 24	D	Kurang
5	< 21%	< 13	< 13	< 13	E	Tidak Aktif



LAMPIRAN 23. Rekapitulasi Hasil Analisis Aktivitas Siswa saat Observasi dan Diskusi

Rekapitulasi Hasil Analisis Aktivitas Siswa Kelas X.1 pada Kegiatan Observasi dan Diskusi																
Kode Siswa	Aspek pengamatan aktivitas siswa selama kegiatan Observasi dan Diskusi												Σ	Skor Max	%	Kriteria
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
A-1	3	4	5	5	4	4	3	3	4	3	5	3	46	60	76,67	Aktif
A-2	4	4	5	5	4	5	5	4	4	4	2	2	48	60	80	Aktif
A-3	3	4	4	5	5	4	3	3	5	3	4	3	46	60	76,67	Aktif
A-4	3	4	4	5	5	3	3	3	5	3	3	3	44	60	73,33	Aktif
A-5	3	4	4	5	5	4	4	4	4	3	5	3	48	60	80	Aktif
A-6	3	4	5	5	4	5	3	3	4	3	5	3	47	60	78,33	Aktif
A-7	4	4	4	3	2	4	4	4	4	4	4	4	45	60	75	Aktif
A-8	3	3	5	5	4	5	5	5	4	4	5	2	50	60	83,33	Sangat Aktif
A-9	4	3	4	4	2	4	3	5	3	4	4	4	44	60	73,33	Aktif
A-10	3	4	4	5	4	4	3	3	4	3	5	3	45	60	75	Aktif
A-11	4	4	4	4	5	4	4	5	5	4	5	4	52	60	86,67	Sangat Aktif
A-12	3	3	5	5	4	5	5	4	4	4	5	2	49	60	81,67	Sangat Aktif
A-13	3	4	4	4	5	4	4	4	5	3	5	3	48	60	80	Aktif
A-14	3	4	4	4	5	4	3	5	4	3	5	3	47	60	78,33	Aktif
A-15	3	4	4	4	5	4	5	3	5	4	4	3	48	60	80	Aktif
A-16	3	4	4	4	5	4	5	5	5	4	5	3	51	60	85	Sangat Aktif
A-17	3	4	4	5	5	4	3	3	5	3	4	3	46	60	76,67	Aktif
A-18	3	4	4	5	5	4	5	5	4	3	5	3	50	60	83,33	Sangat Aktif
A-19	4	4	5	5	4	5	4	4	4	4	5	2	50	60	83,33	Sangat Aktif
A-20	4	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	4	56	60	93,33	Sangat Aktif
A-21	3	4	4	4	5	4	3	4	4	3	4	3	45	60	75	Aktif
A-22	3	4	4	4	5	4	4	4	4	3	5	3	47	60	78,33	Aktif
A-23	3	4	4	4	5	4	4	3	5	3	4	3	46	60	76,67	Aktif
A-24	3	4	5	5	4	4	3	3	4	3	5	3	46	60	76,67	Aktif

A-25	4	4	4	5	4	5	5	5	5	4	4	3	52	60	86,67	Sangat Aktif
A-26	3	4	4	4	5	4	5	3	5	3	4	3	47	60	78,33	Aktif
A-27	3	4	4	4	4	4	3	5	5	4	3	3	46	60	76,67	Aktif
A-28	3	4	4	4	5	4	3	4	4	3	5	3	46	60	76,67	Aktif
A-29	3	4	4	3	2	3	3	3	3	3	3	3	37	60	61,67	Aktif
A-31	3	4	4	4	2	3	3	3	3	3	4	3	39	60	65	Aktif
A-32	3	4	4	4	5	4	5	5	5	4	4	3	50	60	83,33	Sangat Aktif
A-33	3	4	5	5	4	5	3	3	4	3	5	3	47	60	78,33	Aktif
A-34	3	3	4	4	5	4	3	4	4	3	4	3	44	60	73,33	Aktif
A-35	2	2	5	5	4	3	4	5	4	4	2	2	42	60	70	Aktif
Σ	108	131	146	151	146	140	130	134	146	115	146	101				
Rata-rata	3,176	3,85	4,294	4,441	4,294	4,118	3,824	3,941	4,294	3,38	4,294	2,971				
%	63,53	77,1	85,88	88,82	85,88	82,35	76,47	78,82	85,88	67,6	85,88	59,41				
Kriteria	Tinggi	Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Tinggi	Tinggi	Sangat Tinggi	Tinggi	Sangat Tinggi	Cukup Tinggi				

Persentase Keaktifan Siswa secara Klasikal:

$$K = \frac{\sum ni}{\sum n} \times 100\%$$

$$K = \frac{34}{34} \times 100\%$$

$$K = 100\%$$

Rekapitulasi Hasil Analisis Aktivitas Siswa Kelas X.6 pada Kegiatan Observasi dan Diskusi

Kode Siswa	Aspek pengamatan aktivitas siswa selama kegiatan Observasi dan Diskusi												Σ	Skor Max	%	Kriteria
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
B-1	4	4	5	5	2	4	5	5	5	4	5	4	52	60	86,67	Sangat Aktif
B-2	4	3	5	5	2	4	3	4	4	4	4	3	45	60	75	Aktif
B-3	4	4	5	4	3	4	5	4	4	3	5	4	49	60	81,67	Sangat Aktif
B-4	4	3	5	5	2	3	2	4	4	4	4	3	43	60	71,67	Aktif
B-5	3	4	4	5	3	3	3	4	5	4	5	3	46	60	76,67	Aktif
B-6	3	4	5	5	2	5	5	4	3	4	3	4	47	60	78,33	Aktif
B-7	3	4	5	5	4	4	4	5	4	4	5	4	51	60	85	Sangat Aktif
B-9	3	4	4	5	3	4	3	4	5	3	5	3	46	60	76,67	Aktif
B-10	3	4	5	4	3	4	4	3	5	3	4	4	46	60	76,67	Aktif
B-11	4	3	5	5	2	4	3	4	4	4	4	3	45	60	75	Aktif
B-12	4	5	5	4	3	4	5	4	5	3	5	4	51	60	85	Sangat Aktif
B-13	4	4	5	5	2	4	4	5	4	4	4	3	48	60	80	Aktif
B-14	3	4	5	4	3	3	4	4	4	3	5	3	45	60	75	Aktif
B-15	4	3	5	4	2	3	4	4	5	3	5	3	45	60	75	Aktif
B-16	3	3	5	4	3	4	4	4	4	3	5	3	45	60	75	Aktif
B-17	3	4	5	4	3	3	4	4	4	3	4	3	44	60	73,33	Aktif
B-18	3	4	5	5	3	5	3	4	5	3	5	3	48	60	80	Aktif
B-19	3	4	5	4	3	4	4	4	5	3	4	4	47	60	78,33	Aktif
B-20	5	5	5	5	3	4	4	5	5	3	4	4	52	60	86,67	Sangat Aktif
B-21	3	4	5	5	4	4	4	4	4	4	5	4	50	60	83,33	Sangat Aktif
B-22	3	4	5	5	4	4	4	5	4	4	5	4	51	60	85	Sangat Aktif
B-23	3	4	5	5	4	4	5	4	5	4	5	4	52	60	86,67	Sangat Aktif
B-24	3	3	5	4	3	4	4	4	4	3	5	3	45	60	75	Aktif
B-25	3	4	4	5	3	5	3	4	5	3	5	3	47	60	78,33	Aktif
B-26	3	4	5	5	3	4	3	4	5	3	5	3	47	60	78,33	Aktif

B-27	4	3	5	4	2	3	4	4	5	3	5	3	45	60	75	Aktif
B-28	3	4	5	5	3	4	3	4	5	3	5	3	47	60	78,33	Aktif
B-29	4	3	5	4	2	3	4	4	5	3	5	3	45	60	75	Aktif
B-30	3	4	5	5	3	4	3	4	5	3	5	3	47	60	78,33	Aktif
B-31	3	3	5	4	3	4	4	5	4	3	5	3	46	60	76,67	Aktif
B-32	3	4	5	4	3	3	5	5	5	3	5	3	48	60	80	Aktif
B-34	3	4	5	4	3	4	4	3	5	3	4	4	46	60	76,67	Aktif
B-35	4	4	5	4	3	4	5	5	4	4	5	4	51	60	85	Sangat Aktif
B-36	3	4	5	4	3	4	4	4	5	3	4	4	47	60	78,33	Aktif
B-37	3	4	4	5	3	4	3	4	5	3	5	3	46	60	76,67	Aktif
B-38	3	4	5	5	3	4	3	4	5	3	5	3	47	60	78,33	Aktif
B-39	4	4	5	5	2	4	4	4	5	4	5	4	50	60	83,33	Sangat Aktif
B-40	3	4	5	5	3	5	3	4	5	3	5	3	48	60	80	Aktif
Σ	128	145	186	174	108	148	145	158	174	127	178	129				
Rata-rata	3,37	3,82	4,895	4,579	2,842	3,89	3,82	4,1579	4,579	3,34	4,684	3,395				
%	67,4	76,3	97,89	91,58	56,84	77,9	76,3	83,158	91,58	66,8	93,68	67,89				
Kriteria	Tinggi	Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Cukup Tinggi	Tinggi	Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Tinggi	Sangat Tinggi	Tinggi				

Persentase Keaktifan Siswa secara Klasikal:

$$K = \frac{\sum ni}{\sum n} \times 100\%$$

$$K = \frac{38}{38} \times 100\%$$

$$K = 100\%$$

LAMPIRAN 24. Lembar Penilaian Aktivitas Siswa pada Pembuatan Pupuk Cair

119

LAMPIRAN 24. Lembar Penilaian Aktivitas Siswa pada Pembuatan Pupuk Cair

**LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS SISWA
DALAM PEMBELAJARAN PEMBUATAN PUPUK CAIR**

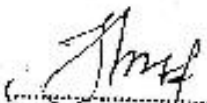
Kelas : X 6
 Anggota Kelompok : A. Agifa (5)
 7 B. Para madyani (5)
 C. Pitura Kurnia Sari (5)
 D. Vini Andiyani (5)
 E. Yekstiani W (5)

Petunjuk : Berilah skor 1 – 5 pada kolom sesuai keadaan kelompok yang sebenarnya pada pembelajaran pembuatan pupuk organik cair

No.	Aspek yang diamati	Skor untuk anggota kelompok				
		A	B	C	D	E
1	Perhatian siswa terhadap penjelasan guru / narasumber	3	3	3	3	3
2	Aktivitas siswa selama kegiatan praktikum (pembuatan pupuk organik cair)					
	• Menyiapkan alat dan bahan	4	4	4	4	4
	• Melakukan kegiatan pembuatan pupuk cair	5	5	5	5	5
	• Membersihkan dan merupikan tempat kegiatan	4	4	4	4	4
3	Kemampuan siswa bekerjasama	4	4	4	4	4
4	Kemampuan siswa memanfaatkan waktu	5	5	5	5	5
5	Melakukan aktivitas lain yang mengganggu pembelajaran	4	4	4	4	4
	Jumlah					

Cirebon,2011

Observer


 (.....)
 Heta Novita Sari

LAMPIRAN 25. Rubrik Penilaian Aktivitas Siswa pada Pembuatan Pupuk Cair

**RUBRIK PENSKORAN AKTIVITAS SISWA
DALAM PEMBELAJARAN PEMBUATAN PUPUK CAIR**

No.	Aspek yang diamati	Skor
1	Perhatian siswa dalam penjelasan guru / narasumber	
	Fokus memperhatikan pengarahannya guru, menyimak, bertanya, mencatat	5
	Jika 3 dari pernyataan di atas muncul	4
	Jika 2 dari pernyataan di atas muncul	3
	Jika 1 dari pernyataan di atas muncul	2
	Jika tidak ada pernyataan di atas yang muncul	1
2	Aktivitas siswa selama kegiatan praktikum	
	<ul style="list-style-type: none"> • Menyiapkan alat dan bahan 	
	Kelompok membawa alat dan bahan yang diperlukan saat praktikum secara lengkap	5
	Kelompok membawa alat dan bahan yang diperlukan saat praktikum tetapi kurang lengkap	4
	Kelompok membawa alat atau bahannya saja	3
	Kelompok membawa alat dan bahan yang tidak sesuai	2
	Kelompok tidak membawa alat dan bahan	1
	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan kegiatan pembuatan pupuk cair 	
	Kelompok melakukan pembuatan pupuk cair sesuai prosedur yang sesuai, efisien waktu, tidak mengganggu teman, bekerjasama selama praktikum	5
	Jika 3 dari pernyataan di atas muncul	4
	Jika 2 dari pernyataan di atas muncul	3
	Jika 1 dari pernyataan di atas muncul	2
	Tidak beraktivitas	1
	<ul style="list-style-type: none"> • Membersihkan dan merapikan tempat kegiatan 	
	Kelompok membersihkan dan merapikan tempat kegiatan, membersihkan alat yang telah digunakan, tidak meninggalkan sampah	5
	Jika 3 dari pernyataan di atas muncul	4
	Jika 2 dari pernyataan di atas muncul	3
	Jika 1 dari pernyataan di atas muncul	2
	Jika tidak ada pernyataan di atas yang muncul	1
3	Kemampuan siswa bekerjasama	
	Menjalin hubungan yang baik dengan teman sekelompok, mampu memimpin teman dalam kegiatan pembelajaran, bersikap	5

	baik terhadap guru/narasumber dan teman lain.	
	Jika 3 dari pernyataan di atas muncul	4
	Jika 2 dari pernyataan di atas muncul	3
	Jika 1 dari pernyataan di atas muncul	2
	Tidak dapat bekerjasama dengan baik	1
4	Kemampuan siswa memanfaatkan waktu	
	Datang tepat waktu, siap mengikuti pembelajaran, tidak bertele-tele dalam kegiatan pembuatan pupuk cair, dapat menyelesaikan tugas tepat waktu	5
	Jika 3 dari pernyataan di atas muncul	4
	Jika 2 dari pernyataan di atas muncul	3
	Jika 1 dari pernyataan di atas muncul	
	Tidak dapat memanfaatkan waktu	2
5	Melakukan aktivitas lain yang tidak mendukung proses pembelajaran	
	mengganggu teman, bercanda, membuat gaduh	1
	Jika 2 dari pernyataan di atas muncul	2
	Jika 1 dari pernyataan di atas muncul	3
	Tidak melakukan kegiatan yang menghambat pembelajaran	4
	Aktif dalam aktivitas yang mendukung proses pembelajaran	5

Analisis Penilaian :

No.	Tingkat Penguasaan	Batas Bawah	Batas Atas	Skor	Nilai	Kualifikasi Aktivitas Siswa
1	81% - 100%	$81\% \times 35 = 28,4$	$100\% \times 35 = 35$	29 - 35	A	Sangat Aktif
2	61% - 80%	$61\% \times 35 = 21,4$	$80\% \times 35 = 28$	22 - 28	B	Aktif
3	41% - 60%	$41\% \times 35 = 14,4$	$60\% \times 35 = 21$	15 - 21	C	Cukup
4	21% - 40%	$21\% \times 35 = 7,4$	$40\% \times 60 = 14$	8 - 14	D	Kurang
5	< 21%	< 8	< 8	< 8	E	Tidak Aktif

LAMPIRAN 26.

Rekapitulasi Hasil Analisis Aktivitas Siswa Kelas X.1 pada Kegiatan Pembuatan Pupuk Cair											
Kode Siswa	Aspek pengamatan aktivitas siswa selama pembuatan pupuk cair							Σ	Skor Max	%	Kriteria
	1	2	3	4	5	6	7				
A-1	4	5	5	4	4	4	4	30	35	85,7143	Sangat Aktif
A-2	3	5	5	4	5	2	4	28	35	80	Aktif
A-3	3	5	4	4	4	4	4	28	35	80	Aktif
A-4	4	5	4	4	4	4	4	29	35	82,8571	Sangat Aktif
A-5	4	5	5	4	4	4	4	30	35	85,7143	Sangat Aktif
A-6	4	5	5	4	4	4	4	30	35	85,7143	Sangat Aktif
A-7	3	5	5	4	4	4	4	29	35	82,8571	Sangat Aktif
A-8	4	5	4	4	4	2	4	27	35	77,1429	Aktif
A-9	3	5	4	4	4	5	4	29	35	82,8571	Sangat Aktif
A-10	4	5	5	4	4	4	4	30	35	85,7143	Sangat Aktif
A-11	4	5	5	4	4	5	5	32	35	91,4286	Sangat Aktif
A-12	4	5	4	4	4	2	4	27	35	77,1429	Aktif
A-13	4	5	5	4	4	4	4	30	35	85,7143	Sangat Aktif
A-14	3	5	4	4	4	5	5	30	35	85,7143	Sangat Aktif
A-15	4	5	5	4	4	4	4	30	35	85,7143	Sangat Aktif
A-16	4	5	5	4	4	4	4	30	35	85,7143	Sangat Aktif
A-17	3	5	4	4	4	4	4	28	35	80	Aktif
A-18	4	5	5	4	4	4	4	30	35	85,7143	Sangat Aktif
A-19	4	5	4	4	4	2	4	27	35	77,1429	Aktif
A-20	3	5	5	4	4	4	4	29	35	82,8571	Sangat Aktif
A-21	3	5	4	3	4	5	4	28	35	80	Aktif
A-22	4	5	5	4	4	4	4	30	35	85,7143	Sangat Aktif
A-23	4	5	5	4	4	4	4	30	35	85,7143	Sangat Aktif
A-24	4	5	5	4	4	4	4	30	35	85,7143	Sangat Aktif
A-25	3	5	4	4	4	4	4	28	35	80	Aktif

A-26	4	5	5	4	4	4	4	30	35	85,7143	Sangat Aktif
A-27	3	5	4	4	4	4	4	28	35	80	Aktif
A-28	3	5	5	3	4	4	5	29	35	82,8571	Sangat Aktif
A-29	4	5	5	4	5	4	4	31	35	88,5714	Sangat Aktif
A-31	3	5	5	5	4	5	4	31	35	88,5714	Sangat Aktif
A-32	4	5	5	4	4	4	4	30	35	85,7143	Sangat Aktif
A-33	4	5	5	4	4	4	4	30	35	85,7143	Sangat Aktif
A-34	3	5	4	4	4	5	5	30	35	85,7143	Sangat Aktif
A-35	3	5	4	3	4	2	3	24	35	68,5714	Aktif
Σ	122	170	157	134	138	132	139				
Rata-rata	3,58824	5	4,61765	3,94118	4,05882	3,88235	4,08824				
%	71,7647	100	92,3529	78,8235	81,1765	77,6471	81,7647				
Kriteria	Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Tinggi	Sangat Tinggi	Tinggi	Sangat Tinggi				

Persentase Keaktifan Siswa secara Klasikal:

$$K = \frac{\sum ni}{\sum n} \times 100\%$$

$$K = \frac{34}{34} \times 100\%$$

$$K = 100\%$$

Rekapitulasi Hasil Analisis Aktivitas Siswa Kelas X.6 pada Kegiatan Pembuatan Pupuk Cair											
Kode Siswa	Aspek pengamatan aktivitas siswa selama pembuatan pupuk cair							Σ	Skor Max	%	Kriteria
	1	2	3	4	5	6	7				
B-1	3	5	5	4	4	2	4	27	35	77,14286	Aktif
B-2	3	5	5	4	4	2	5	28	35	80	Aktif
B-3	2	5	5	4	4	5	3	28	35	80	Aktif
B-4	3	5	5	4	4	2	4	27	35	77,14286	Aktif
B-5	3	4	5	4	4	5	4	29	35	82,85714	Sangat Aktif
B-7	3	5	5	4	4	4	4	29	35	82,85714	Sangat Aktif
B-9	3	4	5	4	4	5	4	29	35	82,85714	Sangat Aktif
B-10	3	4	4	4	4	4	4	27	35	77,14286	Aktif
B-12	3	5	5	4	5	4	5	31	35	88,57143	Sangat Aktif
B-13	4	5	5	4	4	2	4	28	35	80	Aktif
B-14	3	5	5	4	4	4	5	30	35	85,71429	Sangat Aktif
B-15	3	5	5	4	4	2	4	27	35	77,14286	Aktif
B-16	3	5	5	4	4	5	3	29	35	82,85714	Sangat Aktif
B-17	3	5	5	4	4	4	5	30	35	85,71429	Sangat Aktif
B-18	4	5	5	4	4	4	4	30	35	85,71429	Sangat Aktif
B-19	3	4	4	4	4	4	4	27	35	77,14286	Aktif
B-20	4	5	5	4	4	4	5	31	35	88,57143	Sangat Aktif
B-21	3	5	5	4	4	4	4	29	35	82,85714	Sangat Aktif
B-22	4	5	5	4	5	4	4	31	35	88,57143	Sangat Aktif
B-23	3	5	5	4	4	4	4	29	35	82,85714	Sangat Aktif
B-24	3	5	5	4	4	5	3	29	35	82,85714	Sangat Aktif
B-25	3	4	5	4	4	5	4	29	35	82,85714	Sangat Aktif
B-26	4	5	5	4	4	4	4	30	35	85,71429	Sangat Aktif
B-27	3	5	5	4	4	2	4	27	35	77,14286	Aktif
B-28	3	5	5	4	4	4	4	29	35	82,85714	Sangat Aktif
B-29	3	5	5	4	4	2	4	27	35	77,14286	Aktif

B-30	5	5	5	4	4	4	4	31	35	88,57143	Sangat Aktif
B-31	3	5	5	4	4	5	3	29	35	82,85714	Sangat Aktif
B-32	3	5	5	4	4	4	5	30	35	85,71429	Sangat Aktif
B-33	3	5	5	4	4	4	4	29	35	82,85714	Sangat Aktif
B-34	3	4	4	4	4	4	4	27	35	77,14286	Aktif
B-35	2	5	5	4	5	5	3	29	35	82,85714	Sangat Aktif
B-36	3	4	4	4	4	4	4	27	35	77,14286	Aktif
B-37	3	4	5	4	4	5	4	29	35	82,85714	Sangat Aktif
B-38	3	5	5	4	4	4	4	29	35	82,85714	Sangat Aktif
B-39	3	5	5	4	4	2	4	27	35	77,14286	Aktif
B-40	3	4	5	4	4	5	4	29	35	82,85714	Sangat Aktif
Σ	116	176	181	148	151	142	149				
Rata-rata	3,13514	4,75676	4,89189	4	4,08108	3,83784	4,02703				
%	62,7027	95,1351	97,8378	80	81,6216	76,7568	80,5405				
Kriteria	Tinggi	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi	Tinggi	Sangat Tinggi	Tinggi	Tinggi				

Persentase Keaktifan Siswa secara Klasikal:

$$K = \frac{\sum ni}{\sum n} \times 100\%$$

$$K = \frac{37}{37} \times 100\%$$

$$K = 100\%$$

LAMPIRAN 27. Lembar Angket Tanggapan Siswa

126

LAMPIRAN 27. Lembar Angket Tanggapan Siswa

yafri Bachri

X6

30

ANGKET TANGGAPAN SISWA

Petunjuk pengisian:

- Jawablah pertanyaan berikut dengan sebenar-benarnya!
- Pilihlah salah satu jawaban dengan memberi tanda cek pada kolom 'Ya' atau 'Tidak'!
- Mintalah penjelasan pada guru anda, jika terdapat kalimat yang kurang jelas!
- Kuesioner ini tidak berpengaruh terhadap hasil belajar anda!

No.	Pertanyaan	Ya	Tidak
1.	Metode belajar di luar kelas lebih menarik daripada metode belajar yang selama ini dilakukan	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	Saya lebih senang menggunakan metode belajar dengan pemanfaatan sampah di lingkungan sekolah sebagai sumber belajar pada materi daur ulang limbah daripada metode yang biasa digunakan	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	Motivasi belajar saya meningkat setelah menggunakan pembelajaran luar kelas yang memanfaatkan sampah dan pembuatan pupuk cair sebagai sumber belajar	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.	Materi yang disampaikan lebih mudah dipahami dengan memanfaatkan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5.	Apakah pembelajaran dengan pembuatan pupuk cair dari limbah organik di lingkungan sekolah sebagai sumber belajar cocok untuk diterapkan pada materi daur ulang limbah	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.	Apakah anda menyukai cara mengajar biologi dan suasana kelas saat pembelajaran biologi sekarang ini	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8.	Apakah dengan mempelajari daur ulang limbah yang memanfaatkan sampah organik di lingkungan sekolah dalam pembuatan pupuk cair sebagai sumber belajar dapat meningkatkan keterampilan proses sains anda	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9.	Anda merasa senang dan tertarik dengan kegiatan observasi yang telah anda lakukan	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10.	Pada saat kerja kelompok, saya bisa bekerja sama dengan teman	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11.	Dengan belajar dalam kelompok, saya tidak merasa kesulitan melakukan kegiatan-kegiatan yang ditugaskan oleh guru	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12.	Saya merasa lebih berani untuk mengemukakan pendapat, baik kepada teman maupun guru	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13.	Anda setuju jika aktivitas anda dalam pembelajaran dinilai	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Selamat Mengerjakan....

LAMPIRAN 28. Rekapitulasi Tanggapan Siswa

REKAPITULASI ANALISIS TANGGAPAN SISWA KELAS X.1																
No.	Kode Siswa	Jawaban												Jml	Pros	Kriteria
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1	A-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	11	91,67	SP
2	A-2	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	8	66,67	P
3	A-3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	100	SP
4	A-4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	100	SP
5	A-5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	100	SP
6	A-6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	100	SP
7	A-7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	100	SP
8	A-8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	100	SP
9	A-9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	11	91,67	SP
10	A-10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	100	SP
11	A-11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	100	SP
12	A-12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	100	SP
13	A-13	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10	83,33	SP
14	A-14	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	10	83,33	SP
15	A-15	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	11	91,67	SP
16	A-16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	100	SP
17	A-17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	100	SP
18	A-18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	100	SP
19	A-19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	100	SP
20	A-20	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	100	SP
21	A-21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	100	SP
22	A-22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	11	91,67	SP
23	A-23	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	100	SP
24	A-24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	11	91,67	SP
25	A-25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	11	91,67	SP
26	A-26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	100	SP
27	A-27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	100	SP
28	A-28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	100	SP
29	A-29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	100	SP
30	A-30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	100	SP
31	A-31	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	11	91,67	SP
32	A-32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	100	SP
33	A-33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	100	SP
34	A-35	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	9	75	P
Jumlah		34	33	30	34	34	32	33	33	33	34	27	33	32,5		
Prosentase		100	97,1	88,2	100	100	94,1	97,1	97,1	97,1	100	79,4	97,1	95,59		
Kriteia		SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP	P	SP			
Keterangan :																
SP : Sangat Positif																
P : Positif																
$\% SP = (32/34) * 100 = 94,1\%$																
$\% P = (2/34) * 100 = 5,9\%$																

REKAPITULASI ANALISIS TANGGAPAN SISWA KELAS X.6																
Kode Siswa	Jawaban												Jml	Pros	Kriteria	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
B-1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	11	91,67	SP
B-3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	100	SP
B-4	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	8	66,67	P
B-5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	100	SP
B-6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	100	SP
B-7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	100	SP
B-9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	10	83,33	SP
B-10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	100	SP
B-11	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	91,67	SP
B-12	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	11	91,67	SP
B-13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	100	SP
B-14	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	10	83,33	SP
B-15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	100	SP
B-17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	100	SP
B-18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	100	SP
B-19	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	10	83,33	SP
B-20	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	10	83,33	SP
B-21	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	100	SP
B-22	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	100	SP
B-23	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	91,67	SP
B-24	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	100	SP
B-25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	100	SP
B-26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	100	SP
B-27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	100	SP
B-28	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11	91,67	SP
B-29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	100	SP
B-30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	11	91,67	SP
B-31	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	11	91,67	SP
B-32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	100	SP
B-33	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	9	75	P
B-34	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	100	SP
B-35	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	11	91,67	SP
B-36	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	100	SP
B-37	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	11	91,67	SP
B-38	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	100	SP
B-39	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	100	SP
B-40	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	100	SP
Jml	37	34	33	37	37	29	37	36	37	36	31	36	35			
Pros	100	91,9	89,2	100	100	78,4	100	97,3	100	97,3	83,8	97,3	94,6			
Kriteria	SP	SP	SP	SP	SP	P	SP	SP	SP	SP	SP	SP	SP			
Keterangan :																
SP : Sangat Positif				$\% SP = (35/37) * 100 = 94,6\%$												
P : Positif				$\% P = (2/37) * 100 = 5,41\%$												

LAMPIRAN 29. Rekapitulasi Tanggapan Guru

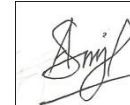
WAWANCARA TANGGAPAN GURU

Tanggal : 11 Juni 2011

Tempat : SMAN 1 Dukupuntang

No.	Pertanyaan	Jawaban
1	Bagaimana tanggapan dan kesan guru terhadap pemanfaatan sampah organik dalam pembuatan pupuk cair sebagai sumber belajar siswa pada sub materi daur ulang limbah?	Sangat membantu dalam KBM dengan pemanfaatan sampah organik dalam pembuatan pupuk cair organik, mengkorelasikan antara contextual learning and teaching learning (belajar kontekstual) melalui pendekatan dengan dunia nyata, dan dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari
2	Bagaimana aktivitas siswa selama mengikuti pembelajaran dengan pemanfaatan sampah di lingkungan sekolah dan pembuatan pupuk cair sebagai sumber belajar?	Aktif, kreatif, dan menyenangkan
3	Bagaimana motivasi siswa selama mengikuti pembelajaran?	Motivasi tinggi, dengan diskusi aktif dan perubahan sikap perilaku yang mencerminkan peduli lingkungan
4	Apakah pembelajaran melalui pembuatan pupuk cair dari limbah organik di lingkungan sekolah sebagai sumber belajar pada materi daur ulang limbah dapat meningkatkan keterampilan siswa?	Pembelajaran bervariasi dapat meningkatkan prestasi siswa, siswa bervariasi dalam pemahaman mendesain dan melaksanakan kinerjanya.
5	Apakah proses pembelajaran materi daur ulang limbah lebih optimal dengan pembelajaran di luar kelas?	Ya, karena proses belajar di kelas bersifat baku (pakem). Untuk materi daur ulang limbah (praktek) lebih optimal dilakukan di luar kelas/lingkungan.
6	Apakah anda tertarik menerapkan strategi pembelajaran luar kelas pada materi daur ulang limbah maupun pada materi yang lainnya? mengapa?	Ya, karena sesuai dengan KTSP dan CTL bahwa proses pembelajaran difungsikan dengan hasil kompetensi siswa baik kognitif, afektif dan psikomotorik.

Observer



(Anri Solihati)

LAMPIRAN 30.

LAMPIRAN 30. Surat Permohonan Ijin Observasi ke SMAN 1 Dukupuntang



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG (UNNES)
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM (FMIPA)**

Gedung D5 Lt.1 Kampus Sekaran Gunungpati Semarang Kode Pos 50229, Telp. (024)8508112
Telp. Dekan (024)8508005; Jurusan: Matematika (024)8508032; Fisika (024)8508034; Kimia (024)8508035; Biologi (024)8508033
Fax. (024)8508005; Website: <http://mipa.unnes.ac.id>; Email: mipa@unnes.ac.id

Nomor : 251 /H37.1.4/PP/2011
Lampiran :
Hal : *Permohonan Ijin observasi*

13 Januari 2011

Yth. Kepala SMA Negeri 1 Dukuhpuntang
Di Cirebon

Kami memberitahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu engetahuan Alam (FMIPA) Universitas Negeri Semarang tersebut di bawah ini :

Nama : ANRI SOLIHATI
NIM : 4401407083
Semester : VII (Tujuh)
Jurusan : Biologi
Program Studi : Pendidikan Biologi S1

dalam rangka Tugas Mata Kuliah Skripsi dengan dosen pembimbing :

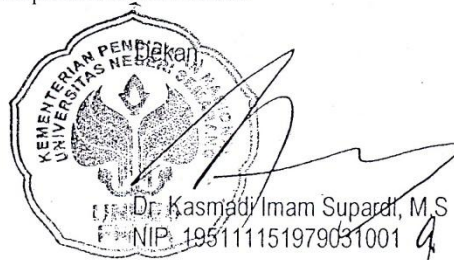
1. Ir. Nana Kariada TM., M.Si
2. Dr. SitiHarnina Bintari, M.S

bermaksud akan mengadakan observasi dalam rangka penelitian pada :

Tempat : SMA Negeri 1 Dukuhpuntang Kabupaten Cirebon
Waktu : Rabu, 19 Januari 2011

Berkaitan dengan hal ini, kami mohon dapat diberikan ijin observasi kepada mahasiswa yang bersangkutan pada tempat dan jadwal waktu tersebut di atas.

Atas perhatian dan kerja sama Saudara, kami sampaikan terima kasih.




Tembusan :
1. Pembantu Dekan Bidang Akademik;
2. Ketua Jurusan Biologi;
FMIPA Universitas Negeri Semarang.

LAMPIRAN 31. Usulan Dosen Pembimbing

LAMPIRAN 31. Usulan Dosen Pembimbing

151

 UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG	FORMULIR		
	No. Dokumen	FM 05 AKH: 24	
	No. Revisi	00	
	Tanggal Berlaku	01 Maret 2011	
		Tanggal	1 dari 2

KEPUTUSAN
 DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
 UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
 Nomor: 132/DP/2011
 Tentang
PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI/TUGAS AKHIR SEMESTER GENAP
TAHUN AKADEMIK 2010/2011

Mendiang : Bahwa untuk memperluas mahasiswa jurusan Biologi/Prodi Pendidikan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, membuat Skripsi/Tugas Akhir, maka perlu menetapkan Dosen-dosen Jurusan/Prodi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNNES untuk menjadi pembimbing

Mang'ngal :

- SK. Rektor UNNES No. 154/O/2004 tentang Pedoman penyusunan Skripsi/Tugas Akhir Mahasiswa S1 dan S2 UNNES,
- SK Rektor UNNES No. 167/O/2004 tentang penyelenggaraan Pendidikan UNNES,
- Undang-undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Tambahan Lembaran Negara RI No 4301, perubahan atas Lembaran Negara RI Tahun 2003, Nomor 76)

Memperhatikan : Usu Ketua Jurusan Biologi/Prodi, Pendidikan Biologi tanggal 4 Mei 2011

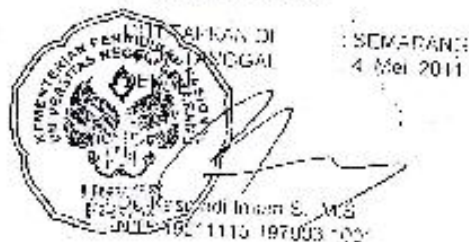
MEMUTUSKAN

Menetapkan :
 PERTAMA : Menunjuk dan menugaskan kepada

- Nama : Dr. Hari Kariada W. M.S.
 NIP : 19600310 1955 10 2001
 Pangkat/Colongan : Pembina/IV-a
 Jabatan Akademik : Uktor Kepala
 Sebagai Pembimbing I
- Nama : Dr. Siti Harina Burti, M.S.
 NIP : 19600614 1987 10 2001
 Pangkat/Colongan : Pembina/IV-a
 Jabatan : Lektor Kepala
 Sebagai Pembimbing I

Untuk membimbing mahasiswa yang menyusun skripsi/Tugas Akhir :
 Nama : Ani Soehati
 NIM : 4401427002
 Jurusan/Prodi : Biologi Pendidikan Biologi / Prodi
 Pendidikan Guru-guru Pembantu
 Organik sebagai Sumber Belajar untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Sub Materi, Daur Ulang Limbah.

KERJA : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.



- Tembusan :
1. Perisyal Dekan Bidang Akademik
 2. Ketua Jurusan Biologi
 3. Dosen Pembimbing

LAMPIRAN 32.

LAMPIRAN 32. Surat Permohonan Ijin Penelitian ke SMAN 1 Dukupuntang



KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG (UNNES)

FM-05-AKD-24

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM (FMIPA)

Gedung D5 Lt.1 Kampus Sekaran Gunungpati Semarang Kode Pos 50229, Telp. (024)8508112
Telp. Dekan (024)8508005; Jurusan: Matematika (024)8508032; Fisika (024)8508034; Kimia (024)8508035; Biologi (024)8508033
Fax. (024)8508005; Website: <http://mipa.unnes.ac.id>; Email: mipa@unnes.ac.id

No : 31.25/H.37.1.4/PP/2011

Lamp : -

Hal : Ijin Penelitian

Kepada

Yth Kepala Sekolah SMA N 1 Dukupuntang

Di Cirebon

Dengan hormat,

Bersama ini, kami mohon ijin pelaksanaan penelitian untuk penyusunan skripsi/Tugas Akhir oleh mahasiswa sebagai berikut:

Nama : Anri Solihati
NIM : 4401407083
Prodi : Pendidikan Biologi
Judul : Pembuatan Pupuk Cair Dari Limbah Organik Sebagai Sumber Belajar Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Sub Materi Daur Ulang Limbah.
Waktu : Mei – Juni 2011

Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

12 Mei 2011

 Dr. Kasnadi Imam Supardi, MS
 NIP.19511115 197903 1 001

LAMPIRAN 33. Surat Keterangan Melakukan Penelitian

133

LAMPIRAN 33. Surat Keterangan telah Melakukan Penelitian



PEMERINTAH KABUPATEN CIREBON
DINAS PENDIDIKAN
SMAN 1 DUKUPUNTANG

Jalan Nyi Ageng Serang Desa Sindangmekar Telp. (0231) 342270 Kec. Dukupuntang Kode Pos 45652 Kab. Cirebon

SURAT KETERANGAN

No. 422.6/414-Tdispen/2011

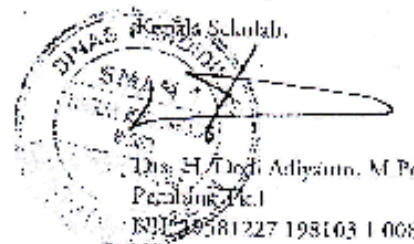
Kepala SMA Negeri 1 Dukupuntang Kabupaten Cirebon dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Ami Sulihat
N I M : 4401407083
Prodi : Pendidikan Biologi

Telah melaksanakan tugas penelitian untuk penyusunan skripsi yang berjudul Pembuatan Pupuk Cair Dari Limbah Organik Sebagai Sumber Belajar Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Sub Materi Daur Ulang Limbah.

Demikian surat keterangan ini kami buat dengan sebenarnya dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Dukupuntang, 15 Juni 2011

Kepala Sekolah,

 Drs. H. Dedi Adiyanto, M Pd
 Penanggung Jwb.
 NIP. 19581227 198103 1 008

LAMPIRAN 34. Daftar Nama Siswa

DAFTAR NAMA SISWA KELAS X.1

No.	Nama Siswa	Kode Siswa
1	Aam Aminah	A-1
2	Adam Akbar H	A-2
3	Ade Nurhayati	A-3
4	Ade Pipit Safitri	A-4
5	Anila Martin	A-5
6	Annisa Herlina A	A-6
7	Annisha Destiyana S	A-7
8	Asep Hidayatullah	A-8
9	Atqiya Nur'assyifa	A-9
10	Barrotul Amalia	A-10
11	Cut Seamy	A-11
12	Deka Aulia Pratama	A-12
13	Devi Novita	A-13
14	Diah Nurhayati	A-14
15	Enok Hilwi	A-15
16	Fika Nirmala	A-16
17	Ika Sholikha	A-17
18	Karlina	A-18
19	Khoirul Umam	A-19
20	Muh. Rizza A.	A-20
21	Muhammad Fadli	A-21
22	Muhminah	A-22
23	Nani Indriyani	A-23
24	Nukke Septhia N	A-24
25	Nur aulia Rahma	A-25
26	Nurlaela Sari	A-26
27	Putri Lestari	A-27
28	Retno Handayani	A-28
29	Rizky Baihaqi	A-29
30	Widi Astuti	A-31
31	Widia Lupitasari	A-32
32	Winda Veronika	A-33
33	Yana Lutfiyanti	A-34
34	Ahmad Rifa'i	A-35

DAFTAR NAMA KELAS X.6

No.	Nama Siswa	Kode Siswa
1	Abdur Rokhim	B-1
2	Adit Nurdianto	B-2
3	Arif Fathurakhman	B-3
4	Arsiti Hartati	B-4
5	Assifa	B-5
6	Astriyadi	B-6
7	Ayu Kencana	B-7
8	Dora Mulyani	B-9
9	Ega Prasoga	B-10
10	Eka Permana	B-11
11	Endang Lyzanda	B-12
12	Galih Prastya	B-13
13	Gisya Suci Giyatri	B-14
14	Hendro Kuncoro	B-15
15	Ifal Aulia Fazri	B-16
16	Ikke Soraya	B-17
17	Intan Novitasari	B-18
18	Iqbal Taufik	B-19
19	Lisa	B-20
20	Lusi Susanti	B-21
21	Muhammad Syarif	B-22
22	Nasrullah NMPS	B-23
23	Oktian Dwi Tama	B-24
24	Pitria Kurnia Sari	B-25
25	Putri Nur Lestari IW	B-26
26	Rosdiana Luthfiah	B-27
27	Santi Kartika	B-28
28	Sidik Pratama	B-29
29	Sri Umyatin	B-30
30	Sunandar	B-31
31	Sunenti	B-32
32	Susi Susanti	B-33
33	Sutrisno	B-34
34	Syaeful Bachri	B-35
35	Agum Perkasa	B-36
36	Vini Andriani	B-37
37	Yeni Martini	B-38
38	Yuli Yanita	B-39
39	Yulistiani Nurul H	B-40

LAMPIRAN 35. Foto-foto Kegiatan Pembelajaran

1. Foto saat observasi dan diskusi



Siswa melakukan observasi di lingkungan sekolah



Siswa melakukan diskusi dengan kelompoknya



Siswa mempresentasikan hasil diskusi



Guru memberikan penguatan pada kegiatan diskusi

2. Foto saat kegiatan pembuatan pupuk cair



Kegiatan saat mencacah sampah organik



Kegiatan saat mencampur sampah dengan biostater



Kegiatan saat menambahkan larutan media ke dalam ember yang berisi



Kegiatan saat menutup ember agar tidak ada udara yang masuk



Pupuk cair organik yang telah matang setelah fermentasi selama 10 hari



Siswa memindahkan pupuk cair dari ember ke dalam botol

3. Foto saat siswa mengerjakan tes evaluasi



6/5/2003

PUPIK CAIR ORGANIK

- ## I. Biostater
- | | |
|--|---|
| Bahan : <ul style="list-style-type: none"> • Bawang merah • Piciang jambon • Kanas • Tompe • Gula pasir • Air sumur | Alat : <ul style="list-style-type: none"> • Blender • Pasu • Talenan • Basher • Saringan • Kabel rol |
|--|---|



Cara pembuatan biostater

1. Semua bahan dipotong kecil-kecil
 

2. Masukkan gula dan air sumur ke dalam wadah dengan perbandingan yang sama (1:1), kemudian aduk sampai gula larut
 


3. Masukkan campuran bahan dan larutan gula dalam blender, kemudian blender
 


4. Setelah semua bahan di blender kemudian masukkan dalam saringan dan tutup (sebelumnya penutup telah diberi lubang kecil). Peras untuk selang 5 hari.
 


6/5/2003

5. Pada penutup ember setelah fermentasi selesai, terdapat beberapa lapisan yang telah sedentasi di bagian bawah.

6. Biogas tersebut dibuang dengan menggunakan saringan agar lebih halus.

2. Pupuk Cair Organik

Bahan-bahan pembuatan pupuk cair organik

Alat-alat Pembuatan Pupuk Cair Organik

Cara pembuatan pupuk cair organik

1. Sampah dapur dan limbah rumah-kami dimasukkan ke dalam corong dengan lapisan bawah.

2. Campuran bahan tersebut ditelit dengan biogas dan arak hingga semua bahan tercampur rata.

3. Siapkan ember besar berlubangan banyak, lilitkan tali padukan, dan dengan tali rafia. Tutup ember dengan penutup agar ada udara.

4. Masukkan azung ke dalam ember dan aliri dengan limbah media (lumpur kolam, campuran campuran biogas dan air gula dengan perbandingan 5:1). Tutup ember dengan rapat.

5. Siapkan ember kecil berlubangan yang sudah dan sebersih, dan lilitkan tali rafia selama 7-10 hari (fermentasi secara sempurna).

6. Setelah fermentasi selesai hentikan tutup ember. Cairan tersebut merupakan pupuk cair organik yang telah matang.

Pupuk organik cair