

Pengembangan Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) pada Pembuatan Pupuk Organik

Developing Students Worksheet in Making Organic Fertilizer

¹⁾Pancawati Nirwana, ²⁾Muhammad Jasri Djangi, ³⁾Sumiati Side
^{1,2,3)} Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Makassar, Jl. Dg Tata Raya Makassar, Makassar 90224
Email: panca23113@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (Research and Development) yang bertujuan untuk mengembangkan Lembar Kerja Mahasiswa (LKM) pada pembuatan pupuk organik yang valid, efektif, dan praktis untuk digunakan pada proses pembelajaran matakuliah Kimia Lingkungan. Pengembangan LKM ini menggunakan model pengembangan Plomp yang terdiri atas lima fase yaitu investigasi awal, perancangan, realisasi/ konstruksi, tes, evaluasi, dan revisi, serta implementasi. Ujicoba terbatas terhadap LKM dilakukan pada mahasiswa angkatan 2013 sebanyak 15 orang. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini terdiri atas instrumen validasi LKM, lembar pengamatan aktivitas mahasiswa, lembar penilaian laporan dan angket respon mahasiswa. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa: (1) LKM dinyatakan valid berdasarkan penilaian dua orang validator dengan nilai rata-rata validitas sebesar 3,10; (2) LKM dinyatakan efektif berdasarkan persentase aktivitas mahasiswa sebesar 81,11% dan nilai rata-rata laporan sebesar 79,49 dengan kategori efektif; (3) LKM dinyatakan praktis berdasarkan hasil angket respon mahasiswa dengan persentase rata-rata respon positif sebesar 81,00% pada kategori praktis.

Kata kunci: Penelitian Pengembangan, Model Plomp, LKM, Pupuk Organik

ABSTRACT

The research was a research and development that aimed to develop students worksheet on making organic fertilizer which valid, effective, and practice and could be used in that learning chemical environment. This research used development of Plomp model consisted of five phase namely preliminary investigation, design, realization/construction, test, evaluation and revision, and implementation. The limited of the student's worksheet was conducted to 15 student's academic year 2013. The instrument of the research are validation sheet of student's worksheet, observation sheet of student's activities, the assessment sheet report, and namely the questionnaire. The research result was indicated that: (1) Student worksheet were valid based on the assessment of two validators with the average of the validity score 3,10; (2) Students worksheet were effective based on the students activities presentation of 81,11% and the average of report score was effective of 79,49; (3) Student worksheet were practice based on the result of the questionnaire of 81,00%.

Keywords: Research and Development, Plomp, Students Worksheet, Organic Fertilizer

PENDAHULUAN

Kimia lingkungan merupakan salah satu matakuliah di Jurusan kimia FMIPA UNM. Kimia lingkungan merupakan mata kuliah wajib dengan prasyarat telah mengikuti mata kuliah biologi umum dan kimia dasar. Mata kuliah ini merupakan mata kuliah semester 6 dengan 2 sks. Tujuan mata kuliah Kimia Lingkungan pada perencanaan pembelajaran mata kuliah Kimia Lingkungan adalah untuk meningkatkan pemahaman tentang lingkungan, proses pengolahan, siklus bahan kimia di alam sehingga mahasiswa sadar sangat pentingnya pelestarian lingkungan (Sulastry, 2015).

Materi perkuliahan ini memberikan pemahaman kepada mahasiswa tentang permasalahan lingkungan yang terjadi di sekitar kita dan bagaimana cara mengatasi permasalahan tersebut. Permasalahan lingkungan yang terjadi di sekitar kita antaranya pencemaran air, pencemaran udara, pencemaran tanah, dan lainnya. Permasalahan ini tentunya akan mempengaruhi stabilitas kehidupan karena permasalahan lingkungan ini langsung dapat dirasakan dampaknya.

Salah satu penyebab permasalahan lingkungan ini yakni banyaknya sampah yang berasal dari pemukiman yang tidak diolah dengan baik. Sumber sampah terbanyak berasal dari pemukiman dan pasar tradisional. Sampah pasar khususnya, seperti sayuran, buah, atau ikan, sebagian besar (95%) berupa sampah organik, sehingga lebih mudah ditangani. Sampah yang berasal dari pemukiman umumnya sangat beragam, tetapi secara umum minimal 75%

terdiri dari sampah organik dan sisanya anorganik (Sudradjat, 2006).

Sampah organik berasal dari makhluk hidup baik manusia, hewan, maupun tumbuhan. Sampah organik sendiri dibagi menjadi dua yaitu sampah organik basah dan sampah organik kering. Istilah sampah organik basah dimaksudkan untuk sampah yang mempunyai kandungan air yang cukup tinggi. Contohnya kulit buah dan sisa sayuran. Sedangkan bahan yang termasuk sampah organik kering adalah bahan organik yang memiliki kandungan air kecil. Contoh sampah organik kering adalah kayu atau ranting kering, dan dedaunan kering.

Mahasiswa sebagai generasi muda sebaiknya diarahkan untuk peduli terhadap lingkungan sekitar melalui proses pembelajaran hal ini sesuai dengan tujuan pembelajaran pada mata kuliah Kimia Lingkungan. Mahasiswa diarahkan untuk melakukan suatu aktivitas yang mengarah pada kepedulian terhadap lingkungan. Hal ini dapat dilakukan dengan mengembangkan suatu perangkat pembelajaran yang mengajarkan mahasiswa untuk lebih peduli terhadap lingkungan.

Perangkat pembelajaran adalah alat atau perlengkapan untuk melaksanakan proses yang memungkinkan pendidik dan peserta didik melakukan kegiatan pembelajaran baik di kelas, laboratorium maupun di luar kelas (Devi, 2009). Perangkat pembelajaran ini terdiri atas silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran, lembar kerja, buku, modul dan sebagainya. Pada penelitian ini ingin dikembangkan suatu Lembar Kerja

Mahasiswa (LKM) untuk mendorong mahasiswa peduli terhadap lingkungan utamanya permasalahan sampah.

LKM merupakan salah satu perangkat pembelajaran yang digunakan pada mata kuliah Kimia Lingkungan. LKM yang digunakan pada proses pembelajaran yakni LKM yang berisi pertanyaan yang dijawab oleh mahasiswa setelah ditampilkan video. LKM yang digunakan ini baik untuk membuat mahasiswa memahami secara teori tentang materi pembelajaran. Hal ini dapat diketahui melalui hasil belajar yang diperoleh oleh mahasiswa dimana mahasiswa yang memprogramkan mata kuliah ini rata-rata mendapat nilai A dan B. Hasil wawancara dengan beberapa mahasiswa menyatakan bahwa mereka masih kurang mengaplikasikan ilmu yang diperoleh dengan memanfaatkan barang yang ada di sekitar mereka. Sehingga dibutuhkan suatu solusi untuk mengarahkan mahasiswa agar mampu mengaplikasikan ilmu yang diperoleh dalam upaya mengatasi atau mengurangi penyebab terjadinya permasalahan lingkungan.

LKM yang digunakan dalam proses pembelajaran sebaiknya diarahkan kedalam bentuk aktivitas nyata berupa praktikum. Hal ini sesuai dengan studi ilmu kimia yang sangat erat kaitannya dengan praktikum. LKM yang dibuat akan mengarahkan mahasiswa melakukan suatu praktikum dimana LKM ini akan bertindak seperti penuntun percobaan tetapi dalam desain yang berbeda. LKM diarahkan keaktivitas praktikum sebab kegiatan praktikum memiliki banyak manfaat bagi mahasiswa.

Praktikum merupakan bentuk pengajaran yang kuat untuk membelajarkan keterampilan, pemahaman, dan sikap. Menurut Woolnough dan Allsop sedikitnya ada 4 alasan pentingnya kegiatan praktikum. Pertama praktikum membangkitkan motivasi belajar sains. Kedua, praktikum mengembangkan keterampilan dasar melaksanakan eksperimen. Ketiga, praktikum menjadi wahana belajar pendekatan ilmiah. Keempat, praktikum menunjang pemahaman materi pelajaran. Praktikum yang baik adalah praktikum yang mampu mengembangkan kemampuan bekerja mahasiswa seperti seorang scientist dan berbentuk penyelidikan (investigation) dalam bentuk proyek yang dapat dilaksanakan dalam laboratorium, lingkungan, atau di rumah dengan menggunakan alat dan bahan yang tersedia di lingkungan (Rustaman, 2002).

Arah dari praktikum yang dilaksanakan adalah adanya kemampuan mahasiswa untuk mengolah bahan yang ada di sekitarnya menjadi bahan bermanfaat dalam upaya mengatasi permasalahan lingkungan. Permasalahan lingkungan yang dikaitkan dengan materi pada mata kuliah Kimia Lingkungan adalah materi pencemaran tanah. Pencemaran tanah adalah suatu keadaan dimana bahan kimia buatan manusia masuk dan mengubah lingkungan tanah alami. Pencemaran tanah ini terjadi diakibatkan oleh sampah rumah tangga, sampah pasar, limbah rumah sakit, sisa-sisa pupuk dan pestisida dari

daerah pertanian, limbah deterjen dan lainnya (Sulastry, 2015).

Sampah pasar dan sampah rumah tangga yang merupakan sampah organik yang jumlahnya sangat banyak, sehingga arah dari praktikum yang diharapkan yakni mahasiswa akan mampu membuat pupuk organik dari bahan limbah organik yang ada disekitarnya untuk mencegah atau meminimalisir terjadinya pencemaran tanah. Pembuatan pupuk organik menjadi pilihan dalam penelitian sebab bahan utama pada pembuatan pupuk organik berupa limbah atau sampah organik yang merupakan permasalahan lingkungan.

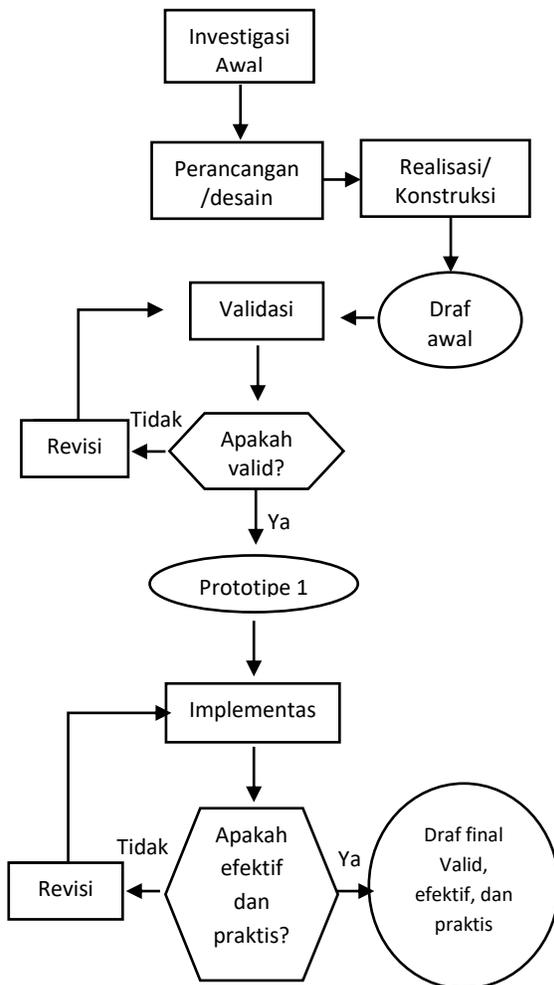
Pupuk organik juga merupakan salah satu solusi yang dapat diambil untuk mengurangi terjadinya pencemaran tanah. Pupuk organik dapat memperbaiki dan mempertahankan susunan atau unsur-unsur yang terdapat dalam tanah agar tetap menjadi tanah yang subur. Pembuatan pupuk organik ini akan mengarahkan mahasiswa memanfaatkan bahan berupa sampah organik yang sudah tidak digunakan menjadi hal yang lebih bermanfaat berupa pupuk organik. Berdasarkan permasalahan ini maka dilakukan penelitian “Pengembangan Lembar Kerja Mahasiswa pada Pembuatan Pupuk Organik”.

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian pengembangan. Pengembangan yang dilakukan adalah pengembangan LKM pembuatan pupuk organik yang mengikuti model pengembangan menurut Plomp. Penelitian ini dilaksanakan di Jurusan Kimia FMIPA UNM tahun ajaran 2016/2017 dengan subjek penelitian adalah mahasiswa angkatan 2013 Jurusan Kimia FMIPA UNM sebanyak 15 orang. Instrumen penelitian meliputi lembar validasi LKM untuk mengukur kevalidan, lembar observasi aktivitas mahasiswa dan lembar penilaian laporan mahasiswa untuk mengukur keefektifan, serta angket respon mahasiswa untuk mengukur kepraktisan LKM. Tahap pengembangan LKM dan instrumen sesuai skematis pada Gambar 1.

Jika hasil yang diperoleh baik maka diperoleh suatu perangkat yang telah memenuhi kriteria kevalidan, keefektifan dan kepraktisan. Namun jika hasil yang diperoleh belum baik maka dilakukan kembali evaluasi dan revisi pada LKM dikembangkan.



Gambar 1. Proses Pengembangan LKM Pembuatan Pupuk Organik

B. Teknik Analisis Data

Analisis data kevalidan LKM:

- Melakukan rekapitulasi hasil penilaian ahli ke dalam tabel yang meliputi: kriteria (\overline{Ki}), aspek (\overline{Ai}), dan rerata total (\overline{X}) untuk masing-masing validator dengan rumus Nurdin (2007):

$$\overline{Ki} = \frac{\sum_{j=1}^n V_{ij}}{n}$$

$$\overline{Ai} = \frac{\sum_{j=1}^n K_{ij}}{n}$$

$$\overline{X} = \frac{\sum_{i=1}^n \overline{Ai}}{n}$$

- Menentukan kategori validitas setiap kriteria (\overline{Ki}) atau rerata aspek (\overline{Ai}) atau rerata total (\overline{X}) dengan kategori validasi yang telah ditetapkan.

- Kategori validitas menurut Nurdin (2007)

Analisis data keefektifan dilakukan berdasarkan aktivitas mahasiswa dan nilai laporan mahasiswa. Analisis data aktivitas mahasiswa dilakukan dengan menggunakan rumus Amri (2015) dalam Fitrah (2016):

$$\%NA = \frac{\sum NA}{X \text{ maks}} \times 100\%$$

Keterangan:

%NA : persentase aktivitas

NA : jumlah skor yang diperoleh

X maks : skor maksimum

Analisis data nilai laporan diperoleh dengan menggunakan rumus Riduwan dalam Dalora (2010):

$$N = \frac{\sum NL}{X \text{ maks}} \times 100$$

Keterangan:

N : nilai laporan mahasiswa

NL : jumlah skor yang diperoleh

X maks : skor maksimum

Analisis data kepraktisan LKM dilakukan dengan menghitung persentase respon positif mahasiswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Pengembangan LKM dilakukan dengan menggunakan model pengembangan Plomp yang terdiri atas 5 fase yaitu:

1. Fase Investigasi Awal

Langkah yang dilakukan pada fase ini yaitu: analisis proses pembelajaran kimia lingkungan di Jurusan Kimia FMIPA UNM, analisis kurikulum materi kimia lingkungan, dan menyimpulkan masalah-masalah yang terjadi.

1. Hasil wawancara yang dilakukan dengan beberapa mahasiswa memberikan gambaran bahwa proses pembelajaran kimia lingkungan yang dilakukan sejauh ini telah membuat mahasiswa memahami materi secara teori namun masih kurang mengarahkan mahasiswa untuk mengaplikasikan ilmu yang telah diperoleh.

2. Materi kimia lingkungan membahas tentang manusia dan lingkungan, pencemaran udara, pencemaran air, pencemaran tanah, erosi, sanitasi lingkungan, zat aditif, adiktif dan psikotropika, siklus beberapa bahan kimia, penjernihan air, dan analisis mengenai dampak lingkungan. Materi pencemaran tanah membahas tentang pengertian pencemaran tanah, penyebab terjadinya pencemaran tanah dan solusi meminimalisir terjadinya pencemaran tanah. Salah satu penyebab terjadinya pencemaran tanah ialah sampah yang tidak diolah dengan baik. Sehingga solusi untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan mengolah

sampah menjadi sesuatu yang lebih bermanfaat berupa pupuk organik.

2. Fase Perancangan (*Design*)

Proses pembelajaran Kimia Lingkungan salah satu perangkat pembelajaran yang digunakan pada mata kuliah Kimia Lingkungan adalah LKM, sehingga solusi permasalahannya yakni mengembangkan LKM kearah pelaksanaan praktikum. Rancangan LKM yang dikembangkan:

- | |
|--|
| Bagian awal
1. Sampul
2. Petunjuk penggunaan LKM
Bagian Inti
1. Judul Percobaan
2. Standar Kompetensi
3. Kompetensi dasar
4. Indikator
5. Materi
6. Pertanyaan
Bagian Akhir
1. Tugas
2. Format Laporan |
|--|

Gambar 2. Rancangan Format LKM menurut Rahmi (2014) yang dikembangkan Peneliti pada Pembuatan Pupuk Organik

3. Fase Realisasi/Konstruksi

LKM pembuatan pupuk organik dibuat terdiri atas sampul LKM, petunjuk penggunaan LKM, judul percobaan, standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator, materi, pertanyaan, dan tugas pembuatan laporan praktikum. Selain LKM juga dibuat petunjuk pembuatan pupuk organik untuk asisten atau dosen. Buku

petunjuk ini berisi materi yang lebih luas dan jawaban pertanyaan pada LKM yang dibagikan kepada mahasiswa dilengkapi dengan salah satu contoh pembuatan pupuk organik cair dan padat.

Instrumen yang mendukung pengembangan LKM pembuatan pupuk organik ini yakni: (1) lembar validasi LKM dan petunjuk penggunaan LKM untuk dosen yang terdiri atas tiga aspek yakni materi, format LKM, dan penggunaan bahasa dantulisan, (2) lembar observasi aktivitas mahasiswa dengan aspek keterampilan dan kinerja mahasiswa, ketertarikan melakukan percobaan, kerjasama antar mahasiswa, dan kemandirian mahasiswa, (3) lembar penilaian laporan hasil praktikum mahasiswa, dan (4) angket respon mahasiswa untuk mengetahui bagaimana respon positif mahasiswa terhadap penggunaan LKM.

4. Fase Tes, Evaluasi dan Revisi

LKM dan instrumen yang telah dibuat diserahkan kepada validator untuk dinilai apakah LKM sudah dapat digunakan atau masih perlu direvisi. Saran validator pada LKM dan instrumen yang dibuat:

a. Sampul

Menurut validator, jenis mata kuliah sebaiknya dicantumkan, nama dosen pembimbing tidak perlu dicantumkan karena menyusun LKM ini adalah peneliti dan penambahan nama universitas tempat peneliti menempuh pendidikan.

b. Materi

Materi pada LKM masih kurang dan terlalu banyak membahas tentang unsur hara makro dan mikro. Dimana sebaiknya dibahas tentang kandungan sampah organik yang sesuai dengan kandungan tanah yang mampu mengarahkan mahasiswa agar mengetahui sampah organik apa yang dapat digunakan pada percobaan pembuatan pupuk organik.

Tabel 1. Materi dalam LKM Sebelum dan Setelah Revisi

No.	Sebelum revisi	Setelah revisi
1.	Awal paragraf membahas tentang bahan organik dalam tanah	Awal paragraf membahas tentang sampah
2.	Penjelasan unsur hara makro dan mikro yang terlalu luas	Penjelasan unsur hara makro dan mikro dipersempit
3.	Materi membahas kandungan bahan organik dalam tanah	Materi membahas kandungan sampah organik yang sesuai dengan kandungan bahan organik pada tanah
4.	Tidak ada prinsip pembuatan pupuk organik	Ditambahkan prinsip pembuatan pupuk organik
5.	Tidak ada penjelasan faktor-faktor yang mempengaruhi pembuatan pupuk organik	Ditambahkan penjelasan mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi pembuatan pupuk organik

5. Fase Implementasi

Tujuan dari fase ini adalah untuk mengetahui keefektifan dan kepraktisan penggunaan LKM pada pembuatan pupuk organik. Langkah awal yang dilakukan pada penelitian ini adalah pertemuan dengan mahasiswa angkatan 2013 untuk membagikan LKM, memberikan penjelasan tentang isi dari LKM dan aktivitas yang akan dilakukan mahasiswa. LKM ini dibagikan secara individu kepada setiap mahasiswa namun pada saat melakukan percobaan mahasiswa melakukan percobaan secara berkelompok yang terdiri atas 3 kelompok. Masing-masing kelompok terdiri atas 5 mahasiswa. Setelah mahasiswa mengisi LKM maka mereka mendiskusikan dalam kelompok untuk merancang percobaan yang akan dilakukan.

Percobaan pembuatan pupuk organik ini dilakukan pada Rabu, 7 September 2016. Mahasiswa

membawa sendiri alat dan bahan yang akan digunakan pada pembuatan pupuk organik berupa limbah sayuran, buah, dan daun-daun kering yang diperoleh di sekitar kampus. Setelah melakukan percobaan maka hasil percobaan disimpan oleh masing-masing kelompok untuk diamati sebab pembuatan pupuk organik membutuhkan waktu beberapa hari agar dapat terbentuk pupuk organik yang diinginkan. Pada percobaan yang dilakukan seluruh kelompok memilih untuk membuat pupuk organik cair sebab alat dan bahannya lebih mudah untuk ditemukan di sekitar lingkungan.

Pada saat mahasiswa melakukan percobaan, dilakukan pengamatan terhadap aktivitas mahasiswa yang dilakukan oleh tiga orang observer yang masing-masing bertanggungjawab mengamati satu kelompok.

Tabel 2. Hasil Pengamatan Aktivitas Mahasiswa

Aspek	No. butir	Skor	Persentase (%)
Keterampilan dan kinerja mahasiswa	3	8	88,89
	4	7	77,78
	5	9	100
	7	9	100
	8	7	77,78
Rata-rata		8	88,89
Ketertarikan dan rasa senang melakukan praktikum	9	7	77,78
	10	7	77,78
	Rata-rata		7
Kerjasama antar mahasiswa	6	8	88,89
	Rata-rata		8
Kemandirian mahasiswa	1	6	66,67
	2	5	66,67
	Rata-rata		5,5
Rata-rata total			81,11

Keefektifan penggunaan LKM pembuatan pupuk organik juga diketahui dari hasil penilaian pada laporan yang telah dibuat oleh mahasiswa setelah melakukan percobaan. Analisis data untuk penilaian laporan ini dilakukan pada beberapa aspek yakni judul dan tujuan percobaan, landasan teori, alat

dan bahan, prosedur kerja, hasil pengamatan, pembahasan, kesimpulan, dan daftar pustaka. Analisis data nilai laporan mahasiswa digunakan untuk melihat seberapa besar tingkat keberhasilan penggunaan LKM pembuatan pupuk organik terhadap pemahaman mahasiswa.

Tabel 3. Nilai Laporan Pembuatan Pupuk Organik

Mahasiswa	Skor	Nilai	Keterangan
M1	54	83,08	Baik
M2	54	83,08	Baik
M3	54	83,08	Baik
M4	54	83,08	Baik
M5	54	83,08	Baik
M6	52	80,00	Baik
M7	52	80,00	Baik
M8	52	80,00	Baik
M9	52	80,00	Baik
M10	52	80,00	Baik
M11	49	75,38	Cukup
M12	49	75,38	Cukup
M13	49	75,38	Cukup
M14	49	75,38	Cukup
M15	49	75,38	Cukup
Rata-rata	51,66	79,49	Baik

Kepraktisan penggunaan LKM diketahui berdasarkan data dari angket respon mahasiswa terhadap penggunaan LKM pembuatan pupuk organik. Mahasiswa dinyatakan memberi respon positif jika mengisi kolom sangat setuju dan setuju dan respon negatif apabila mengisi kolom kurang setuju, tidak setuju, dan sangat tidak setuju pada aspek yang ditanyakan pada angket. Selain berisi kolom pernyataan pada angket ini juga berisi saran dan komentar dari mahasiswa untuk mengetahui masukan yang dapat memperbaiki

LKM yang akan dikembangkan sehingga diperoleh LKM yang praktis untuk digunakan dalam proses pembelajaran Kimia Lingkungan di Jurusan Kimia FMIPA UNM. Adapun komentar dari mahasiswa yakni dari segi penggunaan gambar background LKM yang memiliki warna yang sangat terang yang mengganggu pembaca, tidak ada kolom untuk menuliskan jawaban pertanyaan pada LKM, dan format laporan yang masih kurang lengkap yang tercantum dalam LKM.

Tabel 4. Hasil Angket Respon Mahasiswa terhadap LKM Pembuatan Pupuk Organik

No.	Aspek	Persentase (%)	
		Respon positif	Respon negatif
Penampilan Fisik			
1.	Penampilan LKM menarik	78,67	21,33
2.	Jenis dan ukuran huruf mudah dibaca	77,33	22,67
Rata-rata		78,00	22,00
Penggunaan Bahasa			
3.	LKM menggunakan bahasa yang jelas dan mudah dipahami	85,33	14,67
4.	Istilah dalam LKM sesuai dengan pemahaman Anda	77,33	22,67
5.	Kalimat dalam LKM komunikatif dan interaktif	80,00	20,00
6.	Informasi yang disajikan dalam LKM mudah dipahami	81,33	18,67
Rata-rata		81,00	19,00
Isi			
7.	LKM meningkatkan kreatifitas dalam melakukan praktikum	81,33	18,67
8.	LKM berkaitan dengan kehidupan sehari-hari	86,67	13,33
9.	LKM mengarahkan Anda untuk menemukan hal baru	77,33	22,67
10.	LKM membuat Anda menemukan solusi pemanfaatan limbah organik	81,33	18,67
11.	LKM mengarahkan Anda untuk mengetahui cara pembuatan pupuk organik	81,33	18,67
12.	LKM membantu Anda mengetahui jenis limbah yang dapat digunakan untuk membuat pupuk organik	85,33	14,67
13.	LKM membantu Anda memahami cara menjaga dan meningkatkan kesuburan tanah	77,33	22,67
14.	LKM memuat materi pembelajaran yang dibutuhkan	82,67	17,33
15.	Setiap kegiatan praktikum kimia diharapkan berbasis lingkungan	86,67	13,33
16.	Praktikum berbasis lingkungan penting dalam proses pembelajaran kimia	88,00	12,00
Rata-rata		82,80	17,20
Motivasi			
17.	LKM membuat Anda lebih aktif dalam bertanya	73,33	26,67
18.	Penggunaan bahan-bahan dari lingkungan meningkatkan motivasi dan minat melakukan praktikum	86,67	13,33
19.	Materi dalam LKM mendorong Anda untuk terlibat dalam pemecahan masalah	77,33	22,67
20.	LKM mendorong Anda untuk lebih banyak membaca	74,67	25,33
Rata-rata		78,00	22,00
Rata-rata total		81,00	19,00

B. Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe CRH dengan pendekatan scientific terhadap motivasi dan hasil belajar peserta didik. Dalam penelitian ini, peneliti membandingkan motivasi belajar dan hasil belajar peserta didik yang diberi model pembelajaran kooperatif tipe CRH dengan pendekatan scientific pada kelas eksperimen dengan peserta didik yang diberi model pembelajaran langsung pada kelas kontrol.

Pengembangan lembar kerja mahasiswa pembuatan pupuk organik dilakukan secara ilmiah dengan menggunakan model pengembangan Plomp yang terdiri atas 5 fase yakni: (1) fase investigasi awal, (2) fase perancangan, (3) fase realisasi/konstruksi, (4) fase tes, evaluasi dan revisi, serta (5) fase implementasi.

1. Fase Investigasi Awal

Tujuan fase ini adalah untuk mengumpulkan informasi mengenai proses pembelajaran kimia lingkungan, menganalisis materi kimia lingkungan untuk mengetahui permasalahan-permasalahan yang terjadi pada proses pembelajaran yang telah berlangsung selama ini. Berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa proses pembelajaran kimia lingkungan masih kurang membantu mahasiswa dalam memanfaatkan barang di sekitar mereka menjadi sesuatu yang lebih bermanfaat. Padahal materi kimia lingkungan merupakan materi yang

sangat erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari dan pengaplikasiannya cukup banyak.

Proses pembelajaran yang dilakukan sejauh ini masih terarah pada pemahaman secara teori. LKM yang merupakan salah satu perangkat pembelajaran yang digunakan pada proses pembelajaran Kimia Lingkungan mengarahkan mahasiswa untuk memahami materi pencemaran tanah dengan baik. Dimana mahasiswa dituntut untuk mampu mencari makna, penyebab, dan solusi pencemaran tanah. Namun hal ini belum mengarahkan mahasiswa untuk mengaplikasikan apa yang telah diperoleh pada proses pembelajaran.

Pengembangan suatu LKM dibutuhkan untuk mengarahkan mahasiswa menanggulangi permasalahan pencemaran tanah yang diakibatkan oleh sampah. Pengembangan LKM berorientasi pada pelaksanaan suatu praktikum. Salah satu solusi pencegahan pencemaran tanah akibat sampah adalah penggunaan pupuk organik, sehingga untuk mencegah terjadinya pencemaran tanah maka percobaan yang akan dilakukan adalah pembuatan pupuk organik dari sampah. Kelebihan pelaksanaan praktikum kimia membantu mahasiswa mendapatkan keterampilan teknis, membangkitkan rasa keingintahuan mahasiswa terhadap kimia, mendorong mahasiswa berpartisipasi aktif dan melatih pengembangan sikap ilmiah dalam pelaksanaan praktikum (Haksani, 2013).

Praktikum yang berbasis lingkungan adalah proses

pembelajaran yang menggunakan bahan-bahan yang terdapat di lingkungan sekitar untuk dimanfaatkan menjadi sesuatu yang lebih bermanfaat. Pemilihan percobaan yang dilakukan tentunya harus berkaitan dengan materi pencemaran tanah. Penyebab terjadinya pencemaran tanah karena adanya sampah yang tidak diolah dengan baik. Salah satu solusi pencegahan pencemaran tanah adalah penggunaan pupuk organik. Sehingga mahasiswa akan diarahkan untuk membuat pupuk organik.

2. Fase Perancangan

Fase ini memberikan gambaran umum penyelesaian masalah yang dihadapi pada fase investigasi awal. Berdasarkan fase investigasi awal maka rancangan yang dibuat yakni pengembangan LKM yang merupakan salah satu perangkat pembelajaran yang digunakan pada proses pembelajaran Kimia Lingkungan. LKM yang digunakan masih berisi pertanyaan untuk meningkatkan pemahaman teori sedangkan praktikum sangat baik untuk proses pembelajaran. LKM yang dikembangkan berisi penjelasan materi, pertanyaan pengantar untuk mengarahkan mahasiswa dalam melakukan praktikum, dan tugas yang berisi rancangan percobaan yang dibuat sendiri oleh mahasiswa untuk melaksanakan suatu praktikum. LKM ini berperan sebagai pengganti penuntun praktikum yang sering digunakan pada saat melaksanakan praktikum di Jurusan Kimia FMIPA UNM.

Penuntun praktikum yang biasa digunakan mahasiswa tercantum judul, tujuan, alat, bahan, dan prosedur kerja yang digunakan untuk pelaksanaan praktikum. Namun pada LKM ini mahasiswa akan dituntut untuk menemukan sendiri alat dan bahan yang akan digunakan serta merancang sendiri prosedur kerja yang akan dilakukan saat praktikum. Setelah mahasiswa melakukan perancangan maka selanjutnya mahasiswa diberi tugas untuk membuat laporan praktikum berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan.

3. Fase realisasi/konstruksi

LKM pembuatan pupuk organik dan instrumen yang mendukung pengembangan LKM dan dibuat pada fase ini. Pada fase ini dikembangkan LKM dengan berpedoman pada format LKM menurut Rahmi yang dijelaskan pada bab II. LKM yang dikembangkan mencantumkan judul percobaan, standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator, materi, pertanyaan pengantar, tugas, dan format laporan yang akan dibuat oleh mahasiswa. Adapun fungsi dari komponen tersebut yakni:

- a. Tujuan percobaan untuk mengarahkan mahasiswa pada percobaan yang akan dilakukan di laboratorium.
- b. Standar kompetensi dan kompetensi dasar untuk mengetahui kaitan percobaan dengan materi yang terdapat pada silabus kimia lingkungan
- c. Indikator untuk memberikan gambaran kepada mahasiswa hal

- yang akan dicapai pada pelaksanaan praktikum
- d. Materi untuk memberikan penjelasan yang mampu mengantar mahasiswa dalam merancang percobaan yang akan dilakukan
 - e. Pertanyaan pengantar untuk membuat mahasiswa mencari referensi lain dalam merancang percobaan yang akan dibuat
 - f. Tugas untuk membimbing mahasiswa dalam pemilihan alat dan bahan yang akan digunakan pada percobaan serta prosedur kerja yang akan dilakukan dalam percobaan
 - g. Format laporan untuk memberikan keseragaman susunan pembuatan laporan yang akan dikumpul oleh mahasiswa

LKM yang dikembangkan juga harus mampu mengarahkan asisten atau dosen yang nantinya akan membimbing mahasiswa dalam melakukan percobaan. Sehingga juga dibuat buku petunjuk untuk asisten atau dosen yang memuat kelengkapan isi LKM dan tambahan materi. Pada buku petunjuk ini dijabarkan aktivitas yang kemungkinan akan dilakukan oleh mahasiswa dan jawaban atas pertanyaan yang diajukan pada LKM yang dibagikan pada mahasiswa.

LKM yang dapat digunakan harus valid, efektif, dan praktis sehingga untuk memperoleh data kevalidan, keefektifan, dan kepraktisan dibutuhkan instrumen. Pengembangan LKM dilengkapi dengan beberapa instrumen yakni instrumen validasi LKM, lembar observasi aktivitas mahasiswa, lembar penilaian laporan mahasiswa, dan angket respon

mahasiswa terhadap penggunaan LKM.

- a. Instrumen validasi LKM terdiri atas tiga aspek yakni: (1) materi yang sesuai dengan silabus matakuliah kimia lingkungan dan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, (2) format LKM yang berupa tampilan dari LKM dibuat menarik baik dari segi kenampakan dan susunan, (3) bahasa yang digunakan komunikatif dan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia agar lebih mudah dalam memahami. Aspek yang dinilai ini disesuaikan dengan penelitian yang dilakukan oleh Aeniah (2014) yang memuat 4 aspek yakni format LKM, materi, penggunaan Bahasa dan kegrafisan. Namun pada penelitian ini hanya dicantumkan tiga aspek sebab aspek kegrafisan dimasukkan dalam aspek format LKM.
- b. Instrumen untuk mengetahui keefektifan penggunaan LKM yang terdiri atas dua yaitu lembar observasi aktivitas mahasiswa dan lembar penilaian laporan praktikum pembuatan pupuk organik. Efektivitas merupakan keterkaitan antara tujuan dan hasil dan menunjukkan derajat kesesuaian antara tujuan yang dinyatakan dan hasil yang dicapai (Nurhana, 2012). Lembar observasi aktivitas mahasiswa dibagi dalam beberapa aspek yakni: (1) keterampilan dan kinerja mahasiswa yang terdiri atas lima butir nomor dimana aspek ini memiliki butir nomor

paling banyak karena dalam proses praktikum yang sangat dibutuhkan adalah bagaimana kinerja dari mahasiswa, (2) ketertarikan dan rasa senang melakukan praktikum yang terdiri dari dua butir nomor, (3) kerjasama antar mahasiswa yang terdiri atas satu butir nomor dan (4) kemandirian mahasiswa yang terdiri atas dua butir nomor dimana aspek ini juga dibutuhkan untuk melatih kemandirian mahasiswa dalam melakukan suatu percobaan. Aspek pada lembar aktivitas mahasiswa ini disesuaikan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Nurhana (2012) bahwa aktivitas yang baik dapat dilihat berdasarkan kriteria motivasi, umpan balik, dan kinerja atau perilaku siswa. Lembar penilaian laporan digunakan untuk mengetahui pemahaman mahasiswa terhadap percobaan yang telah dilakukan. Format laporan yang digunakan disesuaikan dengan format laporan yang telah digunakan di Jurusan Kimia FMIPA UNM. Selain berfungsi untuk mengetahui pemahaman siswa nilai laporan ini dijadikan data untuk mengetahui keefektifan penggunaan LKM. Keefektifan dapat diukur dengan beberapa indikator yakni motivasi, hasil belajar, dan aktivitas.

- c. Instrumen untuk mengetahui kepraktisan LKM berupa angket respon mahasiswa terhadap penggunaan LKM. Angket ini terdiri atas empat aspek yakni: (1)

penampilan fisik LKM untuk mengetahui respon mahasiswa terhadap tampilan LKM yang telah dibuat, (2) penggunaan bahasa untuk mengetahui apakah mahasiswa memahami maksud yang disampaikan dalam LKM, (3) isi untuk mengetahui apakah mahasiswa memahami materi yang disampaikan dalam LKM, dan (4) aspek motivasi untuk mengetahui ketertarikan mahasiswa pada penggunaan LKM. Aspek ini disesuaikan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Sugiarto (2012) bahwa untuk mengetahui respon mahasiswa maka aspek yang dinilai yakni penyajian, bahasa yang digunakan, dan ketertarikan.

4. Fase Tes, Evaluasi, dan Revisi

LKM pembuatan pupuk organik dan instrumen yang mendukung pengembangan LKM yang telah dibuat selanjutnya diberikan pada dua orang validator. Pada fase ini validator akan menilai LKM yang telah dibuat sehingga diperoleh hasil yang diinginkan. Ada tiga aspek yang divalidasi oleh validator yakni materi dalam LKM, format LKM, dan bahasa yang digunakan dalam LKM. Ada beberapa komentar dan saran validator untuk perbaikan LKM yang akan dikembangkan baik dari segi penampilan fisik, isi materi maupun bahasa yang digunakan dalam LKM sehingga dilakukan revisi pada LKM.

Aspek materi dalam LKM memperoleh nilai rata-rata validitas sebesar 3,00 berada pada kategori valid, aspek format LKM memperoleh

nilai rata-rata validitas 3,30 dengan kategori valid dan aspek penggunaan bahasa memperoleh nilai rata-rata validitas 3,00 dengan kategori valid. Sehingga nilai rata-rata validitas LKM pembuatan pupuk organik sebesar 3,10 dan berada pada kategori valid. Sehingga LKM pembuatan pupuk organik dinyatakan dapat digunakan dengan melakukan beberapa revisi berdasarkan komentar dan saran dari validator.

5. Fase Implementasi

Tahap ini merupakan tahap dimana LKM yang telah valid diujicobakan pada mahasiswa angkatan 2013. Uji coba yang dilakukan adalah ujicoba terbatas yakni hanya pada 15 mahasiswa. Adapun mahasiswa yang dipilih yakni mahasiswa angkatan 2013 karena telah mengikuti proses perkuliahan kimia lingkungan sehingga sudah memiliki bekal pemahaman awal pada materi kimia lingkungan. Pada saat ujicoba dilakukan dua kali pertemuan, pertemuan pertama untuk menjelaskan kepada mahasiswa tentang LKM yang digunakan dan pertemuan kedua yakni untuk melakukan percobaan yang telah dirancang oleh mahasiswa.

Keefektifan penggunaan LKM juga dilihat berdasarkan penilaian tiga orang observer terhadap aktivitas mahasiswa selama melakukan percobaan. Berdasarkan hasil penelitian, persentase aktivitas mahasiswa saat melakukan percobaan sebesar 81,11% yang berada pada kategori efektif. Meskipun sudah mencapai kategori efektif namun ada satu aspek yang tidak mencapai

kategori efektif yakni aspek kemandirian mahasiswa. Persentase untuk aspek kemandirian mahasiswa hanya sebesar 61,11% hal ini karena mahasiswa masih kurang mau membaca materi dalam LKM.

Mahasiswa yang telah melakukan percobaan selanjutnya membuat laporan hasil percobaan berdasarkan format yang telah disajikan dalam LKM. Laporan yang dikumpul diberikan penilaian untuk mengetahui keefektifan penggunaan LKM. Berdasarkan hasil penelitian nilai rata-rata laporan mahasiswa adalah 79,49 pada kategori baik sehingga dapat dikatakan bahwa LKM pembuatan pupuk organik efektif untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa pada materi pencemaran tanah. Meskipun begitu ada beberapa hal yang menjadi kekurangan dalam penyusunan laporan ini yakni pada bagian pembahasan dan landasan teori.

Aspek pembahasan dua kelompok rata-rata memiliki skor yang rendah disebabkan kurangnya membahas apa tujuan dilakukannya setiap perlakuan saat percobaan berlangsung sedangkan untuk satu kelompok yang lain tidak menuliskan landasan teori pada laporan praktikum. Alasan dari tidak adanya landasan teori pada salah satu laporan yakni karena pada LKM tidak tercantum poin landasan teori tetapi hanya disampaikan secara lisan disebabkan kekhilafan peneliti yang tidak merevisi format laporan sebelum LKM dibagikan. Persentase aktivitas dan nilai laporan mahasiswa menyatakan bahwa LKM pembuatan pupuk organik efektif digunakan berdasarkan

hasil analisis data aktivitas mahasiswa dan nilai laporan.

Mahasiswa yang telah melakukan pembuatan pupuk organik diberikan lembar angket respon mahasiswa untuk mengetahui kepraktisan penggunaan LKM pembuatan pupuk organik. Angket ini terdiri atas 20 pernyataan yang diklasifikasi dalam empat aspek. Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh persentase respon positif mahasiswa pada aspek penampilan fisik, penggunaan bahasa, isi dan motivasi secara berturut-turut adalah 78,00% dengan kategori praktis, 81,00% dengan kategori sangat praktis, 82,80% dengan kategori sangat praktis dan 78,00% dengan kategori praktis. Adapun persentase rata-rata respon positif mahasiswa terhadap penggunaan LKM sebesar 81,00% pada kategori praktis. Sehingga LKM pembuatan pupuk organik dikategorikan praktis untuk digunakan pada proses pembelajaran matakuliah kimia lingkungan.

Angket respon mahasiswa juga berisi komentar mahasiswa. Berdasarkan komentar yang diberikan oleh mahasiswa maka dilakukan beberapa revisi terhadap LKM pembuatan pupuk organik. Adapun komentar yang diberikan mahasiswa yakni dari segi tampilan yang memberikan *background* dan kolom untuk jawaban pertanyaan. *Background* yang terlalu terang dan warna yang hampir sama dengan warna tulisan sehingga mengganggu dalam membaca materi dan petunjuk dalam LKM. Kolom untuk jawaban dari pertanyaan dalam LKM juga

ditambahkan. Perubahan pada *background* dan penambahan kolom untuk pertanyaan dapat dilihat pada lampiran 2 yang berupa prototipe final. Penelitian ini hanya dilakukan pada skala yang kecil yakni uji terbatas. Hal ini disebabkan untuk implementasi pada skala yang lebih besar dibutuhkan waktu yang cukup lama dan dana yang besar.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan pada mahasiswa angkatan 2013 adalah:

1. Pengembangan LKM pembuatan pupuk organik dilakukan dengan menggunakan model pengembangan Plomp yang terdiri dari 5 fase yaitu: (1) fase investigasi awal. Langkah yang dilakukan pada fase ini adalah analisis proses pembelajaran kimia lingkungan, analisis materi matakuliah kimia lingkungan, dan menyimpulkan masalah. (2) Fase perancangan dengan membuat penyelesaian masalah terhadap fase pertama. (3) Fase realisasi/konstruksi dilakukan dengan pengembangan LKM pembuatan pupuk organik, (4) fase tes, evaluasi dan revisi dilakukan validasi terhadap LKM yang direvisi berdasarkan saran dan komentar validator. (5) Fase implementasi dilakukan uji coba terbatas penggunaan LKM pembuatan pupuk organik.
2. LKM pembuatan pupuk organik dinyatakan valid, efektif dan praktis untuk digunakan pada

proses pembelajaran kimia lingkungan dengan nilai rata-rata validitas, persentase keefektifan aktivitas mahasiswa dan nilai rata-rata laporan, serta persentase kepraktisan secara berturut-turut adalah 3,10; 81,11% dan 79,49 serta 81,00%.

DAFTAR PUSTAKA

- Aeniah, S. N. 2014. *Pengembangan Lembar kegiatan Siswa Kimia Berbasis Keterampilan Proses pada Materi Hidrolisis Garam*. Skripsi. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.
- Dalora, P. 2010. *Analisis Pelaksanaan Praktikum Biologi di SMA Negeri Se-Kota Jambi*. Jambi: UNJ.
- Devi, dkk. 2009. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran untuk Guru SMP*. Bandung: PPPPTK IPA
- Fitrah, A. 2016. *Pengembangan Lembar Kerja Mahasiswa Pembuatan Biogas Berbasis Lingkungan pada Mata Kuliah Kimia Lingkungan*. Skripsi. Makassar: UNM.
- Haksani. 2013. *Pengembangan Perangkat Assessment Berbasis Keterampilan Generik Sains pada Mata Kuliah Praktikum Kimia Dasar Lanjut*. Jurnal Chemica Vol. 14 Nomor 1. Makassar: Universitas Negeri Makassar.
- Nuridin. 2007. *Model Pembelajaran Matematika yang Menumbuhkan Kemampuan Metakognitif untuk Menguasai Bahan Ajar*. Disertasi. Surabaya: UNESA.
- Nurhana, Z. 2012. *Penggunaan Bahan Ajar Lembar Kerja Siswa (LKS) untuk Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran Pendidikan Agama Islam*. Skripsi. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.
- Rahmi. dkk. 2014. *Pengembangan Lembar Kerja Mahasiswa Berbasis Problem Based Learning pada Perkuliahan Persamaan Diferensial Biasa*. Jurnal Sains dan Matematika. Vol. 5 No. 1. ISSN: 2087-0922. Padang: STKIP PGRI SUMBAR.
- Rustaman, Nuryani Y. 2002. *Perencanaan dan Penilaian Praktikum di Perguruan Tinggi*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia (UPI).
- Sugiarto, B. 2012. *Pengembangan Lembar Kerja Siswa Pada Pembelajaran Kimia Sma Kelas XI Pokok Bahasan Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Laju Reaksi Melalui Pendekatan Scaffolding*. Jurnal Unesa of Chemical Education. Volume 1. Nomor 1. Surabaya: UNS.
- Sulastry, Tati. 2015. *Bahan Ajar Kimia Lingkungan*. Makassar: Alauddin University Press.