

Pengembangan Petunjuk Praktikum IPA Tingkat SMP Berbasis Pemanfaatan Serasah Menjadi Pupuk Cair dengan Teknik Fermentasi *Multidecomposer* pada Pokok Bahasan Pencemaran Tanah

Development of IPA Practical Instruction Level SMP Based Utilization Litter Become Liquid Fertilizer With *Multidecomposer* Fermentation Technique on Soil Pollution Subject

Siti Sholihah*, Imas Cintamulya

Program Studi Pendidikan Biologi Universitas PGRI Ronggolawe Tuban,
Jl. Manunggal No. 61 Tuban, Jawa Timur, Indonesia

*Corresponding author:sholihah632@gmail.com

Abstract: Soil contamination is one of the subjects of science lesson in junior high school level which explains the causes of soil pollution, the impacts and how to cope with the pollution. To facilitate students in understanding the material can be done by learning activities practicum. However, in some schools that are far from city, practicum activities can not be carried out optimally because of the limited tools and practicum materials. Therefore, it takes a learning environment. This research aims to produce practical instruction for junior high school in which contains materials utilization of tools and materials in the surrounding environment to cope with contamination of the soil, namely Petunjuk Praktikum Pencemaran Tanah Berbasis Pemanfaatan Serasah Menjadi Pupuk Cair Dengan Teknik Fermentasi *Multidecomposer* that has the validity, practicality and effectiveness. This development research uses the method of R & D (Research and Development) with Four-D (Four D Model) development model with three stages of research: Define (definition), Design (design) and Develop (development). The validation test of practice manual produced in this research was conducted by 3 expert validators in the field of science education. The trial was conducted on 20 students of MTs Salafiyah Kerek class VII. Data collection to test the practicality of this research using observation and test techniques. Data collection effectiveness using questionnaire techniques. The results show that the developed practice manuals have met the valid, practical and effective criteria.

Keywords: soil contamination, practical instruction, litter

1. PENDAHULUAN

Pembelajaran IPA merupakan suatu proses pembelajaran yang menekankan pada pemberian pengalaman secara langsung untuk mengembangkan kompetensi agar menjelajahi dan memahami alam secara ilmiah (Trianto, 2012). Pendidikan IPA diharapkan dapat menjadi wahana bagi peserta didik untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar serta prospek pengembangan lebih lanjut dalam menerapkannya di dalam kehidupan sehari-hari (Depdiknas, 2006). Pada kurikulum 2013 Pencemaran Lingkungan merupakan materi pembelajaran pada kelas VII semester genap. Materi ini berisi tentang pencemaran air, pencemaran tanah dan pencemaran udara. Pemahaman terpenting dalam pencemaran adalah mengenai bagaimana siswa dapat mengaplikasikannya dalam kehidupan nyata pada lingkungan hidupnya. Guna mencapai tujuan tersebut maka salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan kegiatan praktikum

Berdasarkan hasil observasi beberapa sekolah tingkat SMP/MTs di daerah yang jauh dari perkotaan

diperoleh informasi bahwa belum terdapat petunjuk praktikum pada materi pencemaran lingkungan. Selama ini cara penyampaian materi pencemaran lingkungan oleh guru IPA dilakukan melalui metode ceramah dengan alasan keterbatasan sarana dan prasarana. Mengingat esensi praktikum dalam pembelajaran IPA, maka usaha untuk menjadikan kegiatan praktikum sebagai kegiatan sederhana sangatlah penting. Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan memanfaatkan kondisi lingkungan sekitar.

Oleh karena itu pada penelitian ini dilakukan pengembangan petunjuk praktikum berbasis Berbasis pemanfaatan limbah di lingkungan sekitar dengan judul "Petunjuk Praktikum Berbasis Pemanfaatan Serasah Menjadi Pupuk Cair Dengan Teknik Fermentasi *Multidecomposer*". Produk Pengembangan ini merupakan suatu petunjuk praktikum yang berisi cara pengolahan serasah menjadi pupuk cair organik dengan menggunakan alat yang sederhana dan bahan yang relatif mudah didapatkan. Pada petunjuk praktikum dicantumkan potensi beberapa bahan sederhana di lingkungan



sekitar yang berperan sebagai media praktikum. Gurudapat memanfaatkan serasah di lingkungan sekolah maupun lingkungan sekitar untuk melaksanakan kegiatan praktikum yang sederhana yang nantinya dapat menjadi bekal siswa dalam memecahkan masalah dalam kehidupannya sebagai anggota masyarakat.

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah, tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan suatu petunjuk praktikum berbasis pemanfaatan serasah yang valid, praktis dan efektif sehingga layak digunakan sebagai media pembelajaran praktikum di sekolah.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian pengembangan ini dilaksanakan di MTs Salafiyah Margomulyo Kerek pada semester genap tahun ajaran 2017/2018 dengan menggunakan metode R & D (*Research and Development*). Model pengembangan yang digunakan adalah model 4-D (*Four D Model*) disarankan oleh Sivasailam Thiagarajan, Dorothy S. Semmel, dan Melvyn I. Semmel (1974). Penelitian pengembangan dengan menggunakan model 4-D (*Four D Model*) terdiri atas 4 tahap yaitu: *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan), *Develop* (pengembangan) dan *desiminate* (penyebaran). Akan tetapi mengingat keterbatasan peneliti, maka pada penelitian pengembangan ini hanya menggunakan 3 tahap, yaitu: *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan) dan *Develop* (pengembangan).

2.1 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dilakukan melalui 2 tahap yaitu tahap persiapan dan tahap pelaksanaan pengembangan. Tahap Persiapan dilakukan untuk mempersiapkan segala sesuatu yang dibutuhkan sebelum memulai tahap pelaksanaan pengembangan. Adapun beberapa kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan yaitu studi lapangan dan studi literatur. Kegiatan tersebut dilaksanakan melalui teknik observasi di sekolah guna mendapatkan informasi yang berkaitan dengan kondisi lingkungan sekolah seperti kurikulum pembelajaran, materi pembelajaran, kegiatan pembelajaran serta sarana dan prasarana sekolah. Pada tahap pelaksanaan dilakukan beberapa tahap pokok pengembangan yang meliputi tahap *define* (pendefinisian), *design* (perancangan) dan *develop* (pengembangan). Pada tahap pendefinisian dilakukan analisis pembelajaran pada pokok bahasan penceramran lingkungan seperti analisis siswa, perumusan tujuan pada produk pengembangan sesuai dengan indikator pembelajaran pada silabus. Pada tahap *design* (perancangan) dilakukan perancangan *design* petunjuk praktikum serta penyusunan petunjuk praktikum secara keseluruhan sesuai dengan kaidah yang berlaku. Pada tahap *develop* (pengembangan)

dilakukan uji validitas, uji kepraktisan dan uji keefektifan. Uji validitas produk pengembangan dilakukan oleh validator ahli dan praktisi pendidikan IPA. Uji kepraktisan dan keefektifan dilakukan melalui uji coba terbatas pada 20 siswa kelas VII MTs Salafiyah Margomulyo Kerek tahun ajaran 2017/2018.

2.2 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode validasi, metode observasi, metode tes dan metode angket. Metode validasi dilakukan melalui uji validitas petunjuk praktikum yang dilakukan oleh 2 validator ahli dan 1 praktisi pendidikan. Hasil dari validasi dan saran dari validator akan digunakan sebagai acuan pada tahap revisi sehingga dapat dihasilkan petunjuk praktikum yang valid sehingga dapat digunakan pada tahap uji coba. Metode observasi dilakukan untuk memperoleh data kepraktisan dan keefektifan dari petunjuk praktikum yang telah dikembangkan. Data kepraktisan diperoleh melalui pengamatan keterlaksanaan pembelajaran menggunakan petunjuk praktikum yang telah dikembangkan. Data Keefektifan diperoleh melalui pengamatan aktivitas siswa dan aktivitas guru pada saat mengikuti pembelajaran menggunakan petunjuk praktikum. Metode angket dilakukan dengan memberikan lembar questioner kepada siswa guna mendapatkan data berupa respon siswa terkait dengan pembelajaran menggunakan petunjuk praktikum yang dikembangkan. Metode tes diperoleh melalui pemberian soal posttes kepada siswa guna memperoleh data hasil belajar siswa setelah menggunakan petunjuk praktikum yang telah dikembangkan.

2.3 Teknik Analisis Data

Teknis analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah tehnik analisis deskriptif. Analisis data dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu:

a. Analisis Hasil Validasi

Data hasil validasi akan dianalisis dengan menghitung jumlah skor pada tiap lembar validasi yang telah diisi validator. Perhitungan nilai validitas didapat melalui rumus:

$$\text{validitas tiap kriteria} = \frac{\text{jumlah skor tiap kriteria}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

Hasil penilaian validitas selanjutnya dikategorikan sesuai dengan kriteria validasi yang dimodifikasi dari Riduwan (2012). Kriteria validasi dapat dilihat pada Tabel 1.



Tabel 1. Kriteria Interpretasi Skor Validasi

| Skor rata-rata% | Kategori |
|-----------------|--------------|
| 85-100 | Sangat Valid |
| 70-84,9 | Valid |
| 55-69,9 | Cukup Valid |
| 40-54,9 | Kurang Valid |
| 25-39,9 | Tidak Valid |

Apabila skor yang diperoleh dari validasi mencapai nilai ≥ 70 maka petunjuk praktikum yang dikembangkan dinyatakan valid.

b. Analisis Hasil Kepraktisan

Analisis hasil kepraktisan petunjuk praktikum dinilai hasil pengamatan keterlaksanaan pembelajaran menggunakan petunjuk praktikum yang telah dikembangkan. Adapun komponen penilaian keterlaksanaan disajikan pada Tabel 2. dan Tabel 3.

Tabel 2. Aspek Penilaian Keterlaksanaan

| No | Aspek Penilaian |
|----|--|
| 1 | Siswa memulai pelajaran dengan berdo'a |
| 2 | Siswa mendengarkan penjelasan guru |
| 3 | Siswa bersama-sama mempelajari petunjuk praktikum |
| 4 | Siswa menanyakan hal yang belum dipahami dari hasil mempelajari petunjuk praktikum |
| 5 | Siswa bersama-sama membentuk kelompok |
| 6 | Siswa bersama-sama mengerjakan kegiatan praktikum |
| 7 | Siswa bersama-sama mencatat hasil kegiatan praktikum |
| 8 | Siswa bersama-sama mendiskusikan pertanyaan pada petunjuk praktikum |
| 9 | Siswa kondusif selama pelajaran berlangsung |
| 10 | Siswa tidak terbebani saat mendapat arahan dan penjelasan guru |

Tabel 3. Kriteria Nilai Keterlaksanaan

| Nilai | Kriteria |
|-------|-------------|
| 4 | Sangat Baik |
| 3 | Baik |
| 2 | Cukup Baik |
| 1 | Kurang |

Data kepraktisan dianalisis dengan presentase(%) menggunakan rumus:

$$\text{keterlaksanaan (\%)} = \frac{\text{kriteria keterlaksanaan dengan nilai 3 atau 4}}{\text{jumlah kriteria keterlaksanaan}}$$

Hasil perhitungan kepraktisan selanjutnya dikategorikan sesuai dengan kriteria yang

dikemukakan Riduwan (2012). Kategori skor kepraktisan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 3. Kategori Skor Kepraktisan

| Skor rata-rata% | Kategori |
|-----------------|----------------|
| 85-100 | Sangat Praktis |
| 70-84,9 | Praktis |
| 55-69,9 | Cukup Praktis |
| 40-54,9 | Kurang Praktis |
| 25-39,9 | Tidak Praktis |

c. Analisis Hasil Keefektifan

Analisis keefektifan ditinjau dari beberapa aspek, yaitu:

1) Aktifitas Siswa dan Guru

Data aktivitas siswa dan guru diperoleh melalui pengamatan yang dilakukan oleh masing-masing 2 orang observer. Pengamatan dilakukan berdasarkan interval waktu 3 menit dimulai dari kegiatan awal hingga akhir pembelajaran. Aktivitas siswa dan guru diukur berdasarkan pada waktu ideal (dinyatakan dalam presentase) sesuai dengan kriteria yang diinginkan. Adapun kriteria pengamatan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kriteria Aktifitas Siswa Dan Guru

| No | Daftar kegiatan | Kriteria Yang diinginkan (%) |
|------------------------|--|------------------------------|
| Aktivitas Siswa | | |
| 1 | Membaca/mempelajari petunjuk praktikum | 10% |
| 2 | Mendengarkan penjelasan Guru | 20% |
| 3 | Melaksanakan kegiatan praktikum | 30% |
| 4 | Diskusi | 20% |
| 5 | Mencatat hasil pengamatan pada petunjuk praktikum | 20% |
| 6 | Kegiatan yang tidak sesuai dengan KBM | 0% |
| Aktivitas Guru | | |
| 1 | Memotivasi Siswa | 10% |
| 2 | Menjelaskan/Memberi materi | 30% |
| 3 | Memberi kesempatan kepada siswa untuk bertanya | 10% |
| 4 | Membimbing siswa melaksanakan kegiatan praktikum | 30% |
| 5 | Melibatkan siswa secara aktif untuk melaksanakan praktikum | 20% |
| 6 | Kegiatan yang tidak sesuai dengan KBM | 0% |

Setelah data diperoleh dilakukan analisis perhitungan dengan menggunakan rumus:

$$\text{Keaktifan \%} = \frac{\text{jumlah skor tiap kriteria}}{30} \times 100\%$$



Apabila data yang diperoleh sesuai dengan kriteria waktu ideal maka petunjuk praktikum dapat dinyatakan efektif. Adapun kriteria keaktifan seluruh komponen disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Komponen keaktifan Siswa dan Guru

| Jumlah Komponen | Kriteria |
|-----------------|--------------|
| 1 | Sangat Aktif |
| 2-3 | Aktif |
| 4-5 | Cukup Aktif |
| 6 | Kurang |

2) Analisis Ketuntasan Hasil Belajar

Analisis ketuntasan hasil belajar dihitung berdasarkan ketercapaian tujuan pembelajaran pada ranah kognitif setelah mengerjakan soal posttes. Hasil belajar dihitung menggunakan rumus:

$$\text{ketuntasan (\%)} = \frac{\text{jumlah siswa yang tuntas}}{\text{jumlah seluruh siswa}} \times 100\%$$

Setelah diperoleh nilai ketuntasan hasil belajar, selanjutnya dilakukan pengelompokan sesuai dengan kategori ketuntasan hasil belajar yang telah dikemukakan oleh riduwan (2012). Kategori ketuntasan hasil belajar disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Kategori Skor Ketuntasan Hasil Belajar

| Skor rata-rata% | Kategori |
|-----------------|---------------|
| 85-100 | Sangat Tuntas |
| 70-84,9 | Tuntas |
| 55-69,9 | Cukup Tuntas |
| 40-54,9 | Kurang Tuntas |
| 25-39,9 | Tidak Tuntas |

3) Analisis Respon Siswa

Beberapa aspek yang dinilai pada penilaian respon disajikan pada Tabel 7. Respon siswa terhadap petunjuk praktikum yang telah dikembangkan dianalisis menggunakan rumus:

$$\text{respon siswa (\%)} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Selanjutnya skor hasil perhitungan akan dikelompokkan berdasarkan kategori skor respon. Kategori skor respon siswa disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Kategori Skor Respon Siswa

| Skor rata-rata% | Kategori |
|-----------------|----------------|
| 85-100 | Sangat Positif |
| 70-84,9 | Positif |
| 55-69,9 | Cukup Positif |
| 40-54,9 | Kurang Positif |
| 25-39,9 | Tidak Positif |

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Validasi

Data validasi diperoleh dari hasil pengisian lembar validitas oleh 2 validator ahli yaitu dosen pendidikan biologi dan 1 praktisi pendidikan yaitu guru mata pelajaran IPA. Instrumen untuk melakukan validasi terdiri dari 4 kriteria kevalidan yang berisi 27 aspek penilaian validitas produk hasil pengembangan. Data hasil validasi dari validator disajikan pada Tabel 7.

Tabel 8. Data Hasil Validasi

| No | Aspek Penilaian | Skor Validator | | | Jumlah | Nilai | Kriteria |
|------------------|-----------------|----------------|----|----|--------|-------|----------|
| | | 1 | 2 | 3 | | | |
| 1 | Kelayakan Isi | 43 | 41 | 44 | 128 | 85,2 | SV |
| 2 | Sistematika | 25 | 28 | 29 | 82 | 88,8 | SV |
| 3 | Bahasa | 10 | 9 | 11 | 30 | 83,2 | V |
| 4 | Kegrafisan | 13 | 12 | 13 | 38 | 79,0 | V |
| Total | | | | | | 336,2 | |
| Rata-Rata | | | | | | 84,0 | V |

Dari data pada tabel di atas dapat disimpulkan total nilai rata-rata validitas petunjuk praktikum adalah 84,0%. Dari aspek kelayakan isi, sistematika, maupun kegrafisan produk ini mendapat nilai validitas yang cukup tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Akker (1999) bahwa suatu produk dikatakan valid apabila dirancang secara teoritik dan berbagai komponen dalam bahan ajar tersebut konsisten secara internal didasarkan pada penilaian para ahli. Berdasarkan data tersebut petunjuk praktikum yang dikembangkan termasuk dalam kategori valid dan layak digunakan sebagai media pembelajaran.

3.2 Hasil Kepraktisan

Data hasil pengamatan kepraktisan diperoleh dari hasil pengamatan keterlaksanaan pembelajaran. Berdasarkan hasil pengamatan diperoleh data nilai kepraktisan dari seluruh komponen yang diamati sebesar 93,75%. Dari 10 komponen keterlaksanaan sebanyak 9 komponen memenuhi kriteria sangat praktis. Dan 1 komponen yaitu pada komponen "bertanya" tergolong dalam kriteria cukup praktis. Hal ini dikarenakan siswa belum terbiasa melaksanakan pembelajaran menggunakan metode praktikum. Selain itu kebiasaan diskusi antara siswa dan guru juga belum dibiasakan sehingga siswa cenderung pasif dalam hal bertanya mengenai materi yang sedang dipelajari. Berdasarkan hasil penelitian

tersebut, petunjuk praktikum yang dikembangkan tergolong dalam kriteria praktis.

3.3 Hasil Keefektifan

3.3.1 Hasil Ketuntasan Belajar Siswa

Data ketuntasan hasil belajar siswa setelah mengikuti kegiatan praktikum diperoleh pencapaian ketuntasan rata-rata 85%. Hal ini sesuai dengan pendapat pendapat Fatmawati (2016) bahwa pembelajaran ipa dengan menggunakan petunjuk praktikum dapat berjalan dengan efektif dan hasil belajar siswa tergolong baik. Data ketuntasan hasil belajar dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Data Hasil Ketuntasan Belajar

| No | Nilai | Jumlah siswa | KKM | Ket |
|--------------------|-------|--------------|-----|---------------|
| 1 | 100 | 3 | 75 | Tuntas |
| 2 | 90 | 4 | 75 | Tuntas |
| 3 | 80 | 7 | 75 | Tuntas |
| 4 | 75 | 3 | 75 | Tuntas |
| 5 | 70 | 3 | 75 | Tidak Tuntas |
| Rata-Rata Posttest | | 82,75 | | Tuntas |
| Ketuntasan | | 85% | | Sangat Tuntas |

3.3.2 Hasil Pengamatan Aktivitas Siswa Dan Guru

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan oleh observer, pada aktivitas siswa diperoleh data sebanyak 4 komponen dari seluruh komponen pengamatan aktivitas siswa memenuhi kriteria presentase waktu ideal sehingga tergolong aktif. 2 komponen lain yaitu komponen diskusi dan kegiatan diluar KBM tergolong dalam kriteria tidak aktif. Hasil pengamatan yang diperoleh pada komponen diskusi adalah 17% sedangkan pada komponen kegiatan yang tidak sesuai KBM sebesar 3%. Hal ini dikarenakan pada materi pencemaran lingkungan belum pernah diadakan pembelajaran dengan metode diskusi. Pada pengamatan aktivitas guru diperoleh data bahwa seluruh komponen pengamatan keefektifan memenuhi kriteria waktu ideal. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa petunjuk praktikum berpengaruh positif terhadap aktivitas siswa maupun guru pada kegiatan pembelajaran sehingga tergolong dalam kriteria efektif. Hal ini sesuai dengan penelitian Subamia dkk (2014) bahwa penggunaan petunjuk praktikum berorientasi lingkungan memudahkan guru maupun siswa pada kegiatan praktikum baik dari segi persiapan maupun implementasi.

3.3.3 Hasil Respon Siswa

Data hasil respon siswa diperoleh setelah siswa memberi tanggapan pada lembar angket terkait petunjuk praktikum yang telah digunakan pada pembelajaran. Data respon siswa disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Data Respon Siswa

| Aspek Yang Dinilai | Jumlah Jawaban "Ya" | Ketercapaian (%) |
|---|---------------------|------------------|
| Menambah pemahaman pada materi pencemaran lingkungan | 20 | 100 |
| Membangkitkan motivasi belajar | 20 | 100 |
| Media belajar yang menyenangkan | 18 | 90 |
| Penyusunan kalimat mudah dipahami | 19 | 95 |
| Sistematika penyajian yang menarik | 18 | 90 |
| Ukuran huruf dan pengaturan jarak tulisan yang sesuai | 20 | 100 |
| Memudahkan siswa dalam mengerjakan soal | 19 | 95 |
| Menuntun siswa untuk aktif bekerja sama | 20 | 100 |
| Menuntun siswa untuk aktif berdiskusi | 19 | 95 |
| Meningkatkan minat belajar IPA | 18 | 90 |
| Jumlah Jawaban "Ya" | | 181 |
| Jumlah Jawaban "Tidak" | | 9 |
| Rata-rata Ketercapaian Respon (%) | | 90,5% |

Berdasarkan data hasil respon siswa dari angket yang telah dijawab oleh siswa menunjukkan rata-rata nilai ketercapaian respon siswa diperoleh 90,5%. Dengan kriteria skor rata-rata respon positif (jawaban "ya") yang diperoleh yaitu $\geq 70\%$ sesuai dengan kriteria Riduwan (2011), maka petunjuk praktikum dapat dinyatakan sangat positif dan layak digunakan sebagai media pembelajaran. Hal ini sesuai dengan pendapat arizal (2015) bahwa pembelajaran berbasis praktikum dapat memberikan pengaruh yang signifikan terhadap motivasi belajar dan penguasaan konsep siswa terhadap pembelajaran IPA.

4. SIMPULAN

Berdasarkan beberapa data hasil penelitian yang meliputi validitas, kepraktisan dan keefektifan maka petunjuk praktikum berbasis Pemanfaatan Serasah Menjadi pupuk cair termasuk dalam kategori valid, praktis dan efektif sehingga layak digunakan sebagai media pembelajaran IPA pada pokok bahasan pencemaran tanah.



5. UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan terselesaikannya penelitian ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada Allah SWT atas segala rahmat-Nya, Kedua orang tua dan seluruh keluarga yang senantiasa memberi motivasi, Dr. Imas Cintamulya, M.Si. selaku dosen pembimbing yang senantiasa sabar dalam memberikan koreksi dan arahan atas terlaksananya penelitian ini, Kepala Lemlit UNIROW selaku pemberi izin penelitian, seluruh pihak Mts Salafiyah Kerek yang telah bersedia bekerja sama guna terlaksana penelitian ini, serta segenap teman Prodi Pendidikan Biologi yang senantiasa menjadi teman diskusi yan.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Akker, J. 1999. *Principles and Methods of Development Research*. Dalam Plomp, T., Nieveen, N., Gustafson, K., Branch, R.M. dan Van Den Akker, J. (eds). *Design Approaches and Tools in Education and Training*. London: Kluwer Academic Publisher.
- Aqib, Z. 2013. *Model-model, Media, dan Strategi Pembelajaran Kontektual (Inovatif)*. Bandung: Yrama Widya.
- Arizal S. K. 2015. *Pengaruh Metode Pembelajaran Berbasis Praktikum Terhadap Motivasi Belajar Dan Pemahaman Konsep Siswa*. Skripsi Tidak Diterbitkan. Malang: Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UNM.
- Asiatun, A.A.I.N., Marhaeni I.W., & Suastra. 2013. *Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berorientasi Biodiversitas Terhadap Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa*, (Online), Vol.3 No.1 (<https://media.neliti.com/2014/01/v-html?m-1>), diakses 20 mei 2018).
- Briggs Leslie. 1977. *Intuctional Desain Principles and Application*, New Jersey: Educational Technology Publication.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2013. *Pembelajaran Ilmiah*. Jakarta: Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar Dan Menengah. Jakarta: Depdiknas.
- Djajadisastra, Jusuf. 1982. *Metode-Metode Mengajar*. Bandung: Angkasa Pura.
- Fatmawati, Agustina. 2016. Pengembangan Perangkat pembelajaran Konsep Pencemaran Lingkungan Menggunakan Model pembelajaran Berdasarkan Masalah Untuk SMA Kelas X. *Jurnal EduSains*, 4 (2), 94 - 103.
- Mutveia, A., & Mattssonb, J., E. (2014). Big Ideas in Science Education in Teacher Training Program. *IOSTE BORNEO 2014. Procedia-Social and Behavioral Sciences* Vol. 167,190-197. (Online) <http://ejurnal.academic.ac.id/sites/default/files/tmp.pdf> ., diakses 12 juni 2018.
- Riduwan. 2012. *Pengantar Statistika Sosial*. Bandung: Alfabeta.

Rustaman, N. Y. dkk. 2003. *Common Texbook Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Bandung: Jica.

Subamia Putu G., Sri Wahyuni, & Ni Nyoman Widiasih. Pengembangan Perangkat Penunjang Praktikum IPA SMP Berorientasi Lingkungan. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 47 (1), 29-39.

Diskusi:

Penanya: Arsad Bahri (Universitas Negeri Makassar)

Apakah alasan Anda mengimplementasikan produk petunjuk praktikum berbasis pemanfaatan serasah menjadi pupuk cair pada siswa SMP?

Jawab:

Petunjuk praktikum berisi materi kegiatan praktikum pemanfaatan serasah dengan menggunakan at dan bahan sederhana dan relatif mudah didapatkan, sehingga dapat menjawab permasalahan pada beberapa SMP yang belum memiliki sarasa dan prasarana praktikum yang memadai

Mengapa tidak mengimplementasikan petunjuk praktikum berbasis pemanfaatan serasah menjadi pupuk cair kepada masyarakat luas sehingga kebermanfaatannya dapat langsung dirasakan oleh masyarakat?

Jawab:

Pada awalnya penelitian pembuatan pupuk cair dari serasah hanya sampai pada tahap observasi berupa pengamatan suhu, warna, pH, dan tekstur pada pupuk, sedangkan pupuk yang bagus harus memiliki unsur makro dan mikro yang jelas, sehingga petunjuk praktikum belum dapat diimplementasikan di masyarakat