KEEFEKTIFAN LEMBAR KERJA PRAKTIKUM BERBASIS BAHAN ALAM MATERI TITRASI ASAM BASA TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS

Skripsi

disusun sebagai salah satu syarat

untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan

Program Studi Pendidikan Kimia

oleh

Amalia Azzahra
4301414102

JURUSAN KIMIA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

2018

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas plagiat, dan apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

Semarang, 3 Juli 2018

Amalia Azzahra

4301414102

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Keefektifan Lembar Kerja Praktikum Berbasis Bahan Alam Materi Titrasi Asam Basa terhadap Keterampilan Proses Sains

disusun oleh

Nama : Amalia Azzahra

NIM : 4301414102

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada tanggal 6 Juli 2018.

Panitia:

Ketua

Prof. Dr. Zaenuri, S.E, M.Si, Akt.
NIP. 196412231988031001

Sekretaris

Dr. Nanik Wijayati, M.Si
NIP. 196910231996032002

Ketua Penguji

Dr. Jumaeri, M.Si
NIP. 196210051993031002

Anggota Penguji/
Pembimbing I

Dr. Murbangun Nuswowati, M.Si.
NIP. 195811061984032004

Anggota Penguji/
Pembimbing II

Drs. Eko Budi Susatyo, M.Si.
NIP. 196511111990031003

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan, sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari sesuatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain), dan hanya kepada Tuhanmulah engkau berharap *(QS. Al Insyirah: 5-8).*

PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur atas segala nikmat Tuhan Yang Maha Esa, skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Orang tua saya, terima kasih atas cinta, kasih sayang, limpahan doa dan pengorbanan yang tiada henti;
2. Kakak-kakak saya serta keluarga besar, terima kasih atas doa dan dukungannya;
3. Teman-teman Pendidikan Kimia 2014
4. Almamater, Universitas Negeri Semarang.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan limpahan rahmat, taufik serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Keefektifan Lembar Kerja Praktikum Berbasis Bahan Alam materi titrasi asam basa terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa**".**

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari partisipasi dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini disampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Semarang.
2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang.
3. Ketua Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang.
4. Dr. Murbangun Nuswowati, M.Si., dosen pembimbing I yang telah memberikan ide, bimbingan, dan saran kepada penulis selama penyusunan skripsi.
5. Drs. Eko Budi Susatyo, M.Si., dosen pembimbing II yang penuh kesabaran dalam mengarahkan dan membimbing penulis dalam penyusunan skripsi.
6. Dr. Jumaeri, M.Si., dosen penguji yang telah memberikan masukan kepada penulis demi kesepurnaan penyusunan skripsi ini.
7. Harjito, S.Pd, M.Sc., dosen wali dan seluruh dosen Jurusan Kimia Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan ilmu selama menempuh studi.
8. Kepala SMA Negeri 1 Kendal yang telah memberi izin penelitian.
9. Dra. Satri Fatmawati, M.Pd., guru kimia SMA Negeri 1 Kendal yang telah banyak membantu proses penelitian.
10. Dra. Wiwik Sri Lestari, guru kimia SMA Negeri 1 Kendal yang telah banyak membantu proses penelitian.

11. Siswa-siswi kelas XI MIPA 1, XI MIPA 3 dan XI MIPA 5 SMA Negeri 1 Kendal yang telah membantu penulis dalam melaksanakan penelitian.
12. Kawan-kawan seperjuangan terima kasih atas semangat dan bantuannya.
13. Teman-teman Pendidikan Kimia 2014 khususnya rombel 3.
14. Semua pihak yang telah membantu penulis selama penelitian dan penyusunan skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi siapapun yang membacanya.

Semarang, Juni 2018

Penulis

ABSTRAK

Azzahra, A. 2018. *Lembar Kerja Praktikum Berbasis Bahan Alam Materi Titrasi Asam Basa terhadap Keterampilan Proses Sains*. Skripsi, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang. Dosen Pembimbing: Dr. Murbangun Nuswowati, M.Si.,dan Drs. Eko Budi Susatyo, M.Si.

Kata kunci : keefektifan; keterampilan proses sains siswa; lembar kerja praktikum siswa.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan, keefektifan, dan kepraktisan LKPS berbasis Bahan Alam materi titrasi asam basa terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah *Research and Development.* Penelitian ini dilakukan di kelas XI MIPA 1, XI MIPA 3 dan XI MIPA 5 SMA Negeri 1 Kendal. Prosedur penelitian meliputi: (1) pendefinisian, (2) perancangan, dan (3) pengembangan produk. Hasil penilaian validasi LKPS menunjukkan LKPS yang dikembangkan layak dengan persentase skor rerata validator untuk materi sebesar 89,58%dan media sebesar 90,28%. Hasil analisis keterampilan proses sains melakukan praktikum yaitu 60 siswa mencapai predikat sangat baik dengan 9 diantaranya mendapatkan predikat baik, dan hasil tes soal evaluasi diketahui bahwa 62 dari 69 siswa mendapatkan nilai di atas kriteria ketuntasan minimal (≥75). Uji coba skala besar data tanggapan guru perolehan rerata skor sebesar 45,5 dengan kriteria sangat berkesan dan data tanggapaan siswa memiliki rata-rata skor 35,04 dengan kriteria berkesan. LKPS berbasis bahan alam dapat mengukur keterampilan proses sains siswa. Angkat tanggapan siswa juga diuji reliabilitasnya dan diperoleh hasil bahwa reliabilitas angket tanggapan siswa sebesar 0,89. Berdasarkan tahap validasi, uji coba skala kecil dan uji coba skala besar menunjukkan bahwa LKPS berbasis bahan alam materi titrasi asam basa terhadap keterampilan proses sains siswa adalah salah satu petunjuk praktikum yang layak, efektif, dan praktis untuk digunakan. Hal ini menunjukkan pembelajaran praktikum berbasis bahan alam berbantuan LKPS memberikan kesempatan siswa untuk aktif berpartisipasi selama proses pembelajaran berlangsung. Pembelajaran tersebut dapat mengukur keterampilan proses sains siswa.

ABSTRACT

Azzahra, A. 2018. Natural Resource Material-Based Practicum Worksheet on Student's Science Process Skills. Skripsi, Department Of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, State University of Semarang. Supervising Professor: Dr. Murbangun Nuswowati, M.Si.,and Drs. Eko Budi Susatyo, M.Si.

Keywords: effectiveness; students' science process skills; student practicum worksheet.

This study aims to determine the feasibility, effectiveness, and practicality of LKPS based on Natural Materials Acid Base Materials to the Skills of Student Science Process. The method used in research is Research and Development. This research was conducted in class XI MIPA 1, XI MIPA 3 and XI MIPA 5 SMA Negeri 1 Kendal. The research procedure includes: (1) defining, (2) designing, and (3) product development. The results of the LKPS validation assessment show that LKPS developed feasible with the percentage average score validator for the material of 89.58% and the media of 90.28%. The result of science process skill analysis conducted practicum that is 60 students achieve very good predicate with 9 of them get good predicate, and test result about evaluation is known that 62 of 69 students get value above minimum mastery criteria (≥75). Large-scale trial of teacher feedback data acquisition average score of 45.5 with very impressive criteria and student responses have an average score of 35.04 with the criteria memorable. The design of LKPS based on the application of contextually integrated concept of Islamic character can measure students' laboratory and affective skills. Raise student responses also tested its reliability and obtained the result that the reliability questionnaire student responses of 0.89. Based on the validation stage, small-scale trials and large-scale trials show that LKPS-based acid-base materials to students' science process skills are one of the most appropriate, effective, and practical practical guidelines to use. This shows the learning of LKPS-assisted nature-based practicum learning provides an opportunity for students to actively participate during the learning process. Such learning can measure students' science process skills.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI ii
PENGESAHAN iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN iv
PRAKATA v
ABSTRAK vii
ABSTRACT viii
DAFTAR ISI ix
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR GAMBAR xiv
DAFTAR LAMPIRAN xvi

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang 1
1.2. Identifikasi Masalah 4
1.3. Rumusan Masalah 4
1.4. Batasan Masalah 4
1.5. Tujuan Penelitian 5
1.6. Manfaat Penelitian 5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Metode Praktikum 6
2.2. Lembar Kerja Praktikum Siswa 7
2.3. Indikator Bahan Alam 12
2.4. Lembar Kerja Praktikum Berbasis Bahan Alam 14
2.5. Keterampilan Proses Sains Siswa 16
2.6.Tinjauan Materi Asam Basa 18
2.7.Kelayakan, Keefektifan, Kepraktisan Lembar Kerja Praktikum .. 25

2.8. Penelitian yang Relevan 29
2.9. Kerangka Berfikir 30
BAB III METODE PENELITIAN
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian..... 33
3.2. Subjek Penelitian 33
3.3. Model Pengembangan 34
3.3.1 Tahap Pendefinisian 34
3.3.2 Tahap Perancangan 34
3.3.3 Tahap Pengembangan 34
3.4. Prosedur Pengembangan..... 36
3.4.1 Tahap Persiapan 36
3.4.2 Tahap Pelaksanaan 36
3.5. Metode Pengumpulan Data 38
3.5.1 Sumber Data 38
3.5.2 Metode Pengumpulan Data 38
3.6. Instrumen Penelitian 40
3.6.1 Validasi Produk 40
3.6.2 Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains 40
3.6.3 Soal Evaluasi Keterampilan Proses Sains 42
3.6.4 Angket Kepraktisan LKPS 43
3.6. Analisis Data Penelitian 44
3.6.1 Analisis Kelayakan LKPS 44
3.6.2 Analisis Keefektifan LKPS 46
3.6.3 Analisis Kepraktisan LKPS 40
3.6.4 Analisis Angket Respon User dan Kepraktisan 47
3.8 Indikator Keberhasilan Produk Pengembangan 49
3.8.1 Kelayakan 49
3.8.2 Keefektifan 49
3.8.4 Kepraktisan 49

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian 50

4.1.1 Tahap Pendefinisian 50

4.1.2 Tahap Perancangan 50

4.1.3 Tahap Pengembangan 52

4.2 Pembahasan 68

4.2.2 Kelayakan LKPS 71

4.2.3 Keefektifan LKPS 77

4.2.4 Kepraktisan LKPS 79

BAB V PENUTUP

5.1 Simpulan 81

5.2 Saran 81

DAFTAR PUSTAKA 82

LAMPIRAN 88

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

2.1 Zat Warna Alami 13
2.2 Keterampilan Proses Sains Siswa.....17
2.3 Keterampilan Proses Sains dan Indikatornya yang digunakan.....18
2.4 Perubahan Warna dan Trayek pH dari Berbagai Indikator.....20
2.5 Kisi-kisi Kelayakan LKPS Menurut Pakar Materi.....26
2.6 Kisi-kisi Kelayakan LKPS Menurut Pakar Media.....26
2.7 Kisi-kisi Kepraktisan LKPS Menurut Angket Tanggapan Guru.....28
2.8 Kisi-kisi Kepraktisan LKPS Menurut Angket Tanggapan Siswa.....28
3.1 Jenis data, metode pengumpulan data, dan instrumen yang digunakan....40
3.2 Kriteria Reliabilitas Lembar Observasi.....41
3.3 Kriteria Kelayakan Produk Hasil Validasi Pakar.....45
3.4 Kriteria Kelayakan Media Produk Hasil Validasi Pakar.....46
3.5 Kriteria Rerata Klasikal Hasil Observasi.....47
3.6 Kriteria Kepraktisan Produk Hasil Tanggapan Siswa 48
3.7 Kriteria Kepraktisan Produk Hasil Tanggapan Guru.....49
4.1 Hasil Penilaian Kelayakan LKPS Komponen Materi.....60
4.2 Hasil Penilaian Kelayakan LKPS Komponen Media.....61
4.3 Hasil Masukan Pakar.....61
4.4 Rekapitulasi Tanggapan Siswa terhadap LKPS Berbasis Bahan Alam pada Uji Coba Skala Kecil.....62
4.5 Hasil Tanggapan Siswa terhadap LKPS pada Uji Coba Skala Kecil..... 63
4.6 Hasil Obervasi Keterampilan Proses Sains Siswa.....64
4.7 Hasil Tes Keterampilan Proses Sains Siswa.....65
4.8 Rekapitulasi Tanggapan Siswa terhadap LKPS Berbasis Bahan Alam pada Uji Coba Skala Besar.....67

4.9 Hasil Tanggapan Siswa terhadap LKPS pada Uji Coba Skala Besar.....67
4.10 Hasil Tanggapan Guru terhadap LKPS pada Uji Coba Skala Besar.....68

DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman

2.1 Tumbuhan kembang sepatu.....14

2.2 Struktur antosianin, pelargonidin dalam bunga kembang sepatu.....14

2.3 pH meter dan Indikator Universal.....19

2.4 Kurva Titrasi Basa Kuat dengan Asam Kuat.....22

2.5 Kurva Titrasi Basa Lemah dengan Asam Kuat.....23

2.6 Kurva Titrasi Basa Kuat dengan Asam Lemah.....24

2.7 Kurva Titrasi Basa Lemah dengan Asam Lemah.....25

2.8 Kerangka Berpikir 33

3.1 Desian Penelitian *Research* dan *Development*.....35

4.1 Halaman Sampul Depan LKPS Berbasis Bahan Alam.....53

4.2 Halaman Kata Pengantar dan Daftar Isi LKPS Berbasis Bahan Alam.....53

4.3 Halaman KI dan KD LKPS Berbasis Bahan Alam.....54

4.4 Halaman Konten Isi untuk Tahap Seleksi Topik pada LKPS Berbasis Bahan Alam.....54

4.5 Halaman Konten Isi untuk Tahap Perencanaan pada LKPS Berbasis Bahan Alam.....55

4.6 Halaman Konten Isi untuk Tahap Implementasi pada LKPS Berbasis Bahan Alam.....57

4.7 Halaman Konten Isi untuk Tahap Analisis dan Sintesis pada LKPS Berbasis Bahan Alam.....58

4.8 Halaman Konten Akhir pada LKPS Berbasis Bahan Alam.....58

4.9 Presentase Tanggapan Siswa Uji Coba Skala Kecil.....63

4.10 Presentase Hasil Observasi Keterampilan Proses Sains Siswa.....65

4.11 Presentase Hasil Tes Keterampilan Proses Sains Siswa.....66

4.12 Presentase Tanggapan Siswa Uji Coba Skala Besar.....67
4.13 Perbaikan pada Halaman Sampul (a) sebelum, dan (b) sesudah diperbaiki.74
4.14 Perbaikan bahan alam yang diekstrak (a) sebelum, dan (b) sesudah diperbaiki.....74
4.15 Perbaikan bahan alam yang diekstrak (a) sebelum, dan (b) sesudah diperbaiki.....75
4.16 Perbaikan penulisan kata penghubung dan keterangan gambar (a) sebelum, dan (b) sesudah diperbaiki.....75
4.17 Perbaikan kata berbahasa asing menjadi bahasa Indonesia (a) sebelum, dan (b) sesudah diperbaiki.....76
4.18 Perbaikan gambar yang kurang jelas (a) sebelum, dan (b) sesudah diperbaiki.....76

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran Halaman

1. Silabus.....89
2. RPP.....92
3. Kisi-kisi Validasi Ahli Materi.....115
4. Lembar Validasi Ahli Materi.....116
5. Rubrik Validasi Ahli Materi.....118
6. Kisi-kisi Validasi Ahli Media.....120
7. Lembar Validasi Ahli Media.....121
8. Rubrik Validasi Ahli Media.....123
9. Kisi-kisi Soal.....125
10. Lembar Soal.....126
11. Rubrik Soal.....128
12. Analisis Uji Coba Soal.....132
13. Lembar Instrumen Observasi.....133
14. Analisis Kelayakan Materi.....139
15. Analisis Kelayakan Media.....140
16. Lembar Angket Tanggapan Siswa.....141
17. Lembar Angket Tanggapan Guru.....145
18. Validasi Ahli Materi 1.....149
19. Validasi Ahli Materi 2.....150
20. Validasi Ahli Materi 3.....151
21. Validasi Ahli Materi 4.....152
22. Validasi Ahli Materi 5.....153
23. Validasi Ahli Media 1.....154
24. Validasi Ahli Media 2.....155

25. Validasi Ahli Media 3.....156
26. Reliabilitas Tanggapan Siswa Skala Kecil.....157
27. Reliabilitas Tanggapan Siswa Skala Besar.....159
28. Analisis Angket Tanggapan Siswa.....163
29. Analisis Angket Tanggapan Guru.....165
30. Reliabilitas Lembar Observasi.....166
31. Analisis Lembar Observasi.....168
32. Nilai Tes Evaluasi.....172
33. Analisis Validasi Soal.....173
34. Analisis Validasi Lembar Observasi.....174
35. Analisis ValidasiAngket Tanggapan Siswa dan Guru.....175
36. Surat Selesai Penelitian.....176
37. Dokumentasi.....177
38. Perbedaan LKSP yang dikembangkan dengan Lembar Kerja Praktikum dalam buku paket.....178

BAB 1
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembelajaran kimia di sekolah dilaksanakan dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran. Penerapan kurikulum 2013, yang mulai diberlakukan tahun ajaran 2013/2014 diamanahkan mengenai salah satu kompetensi inti yang harus dimiliki siswa setelah mempelajari kimia yaitu mampu menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, terkait penyebab fenomena dan kejadian serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah. Kompetensi ini akan dapat dicapai apabila proses pembelajaran di kelas dapat melibatkan siswa secara aktif dan optimal untuk memperoleh pengetahuan. materi titrasi asam basa berdasarkan kurikulum 2013 merupakan salah satu materi yang di dalamnya harus ada pelaksanaan praktikumnya.

Hasil wawancara dan hasil observasi dari 2 SMA yaitu SMA Negeri 11 Semarang dan SMA Negeri 1 Kendal. SMA Negeri 11 Semarang dan SMA Negeri 1 Kendal diketahuia bahwa materi titrasi asam basa sudah menggunakan praktikum akan tetapi indikator masih menggunakan bahan sintetis belum menggunakan bahan alam. Berdasarkan kurikulum 2013 terdapat kompetensi dasar yaitu menentukan trayek perubahan pH beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam. Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 1 Kendal dikarenakan alat untuk praktikum titrasi sudah memadahi. Pelaksanaan praktikum asam basa di SMA Negeri 1 Kendal menggunakan LKS dari buku paket yang dijual oleh penerbit, ternyata tahapan pelaksanaan praktikum hanya mencelupkan kertas indikator universal dan lakmus ke dalam larutan, selanjutnya siswa diminta untuk menjawab pertanyaan yang ada. Guru tidak menyediakan lembar kerja siswa sebagai sarana untuk membuat siswa lebih memahami materi pelajaran, dari masalah yang didapatkan peneliti membuat produk berupa LKPS.

Produk yang dikembangkan berupa media LKPS berbasis bahan alam. Produk LKPS ini dikembangkan untuk mengetahui keterampilan proses sains siswa pada materi titrasi asam basa . LKPS berbasis bahan alam merupakan LKPS yang dirancang khusus untuk menunjang pembelajaran berbasis praktikum yang didalamnya berisi materi titrasi asam basa , informasi pendukung, pengantar untuk rumusan masalah, pertanyaan-pertanyaan untuk memancing daya berfikir siswa, lembar praktikum dan langkah-lankah praktikum yang sesuai dengan pendekatan sainstific .Perbedaan LKPS yang dikembangkan peneliti dengan lembar kerja praktikum dalam buku paket yaitu LKPS yang dikembangkan terhadap keterampilan proses sains siswa sehingga terdapat tahapan keterampilan proses sains dalam praktikum. Tahap praktikum berupa pendahuluan, mengamati, rumusan masalah, hipotesis, mengumpulkan data, menguji hipotesis, uji kepahaman, mengupulkan data praktikum, analisis data dan menarik kesimpulan. Lembar kerja praktikum dalam buku paket tidak ada tujuan, tidak ada tahapan sesuai keterampilan proses sains siswa. Lembar kerja praktikum dalam buku paket hanya langsung alat dan bahan, cara kerja, tabel pengamatan dan bahan diskusi.

Lembar kerja praktikum dalam buku paket berisi informasi perintah guru kepada siswa untuk mengerjakan suatu kegiatan pembelajaran dalam bentuk tugas atau praktikum untuk mencapai tujuan pembelajaran. Dalam pembelajaran yang efektif, siswa harus difasilitasi dengan media pembelajaran yang dapat mendukung agar siswa optimal belajar secara fisik dan mental (Wina, 2008). Lembar kerja siswa untuk kegiatan praktikum yang selama ini hanya berisi instruksi kepada siswa untuk mengambil dan mencampurkan zat. Di akhir kegiatan siswa diminta untuk menjawab pertanyaan yang telah disediakan. LKPS yang dimaksud dalam penelitian ini adalah lembar kerja siswa yang dapat melibatkan siswa secara fisik dan mental untuk membuat indikator alami dari bunga sepatu, dan selanjutnya digunakan untuk menentukan sifat larutan yang belum diketahui.

Indikator alami merupakan zat warna atau pigmen yang dapat diisolasi dari berbagai tumbuh-tumbuhan, jamur dan alga. Berbagai macam tumbuhan di Indonesia dapat menghasilkan zat warna alami yang dapat digunakan sebagai

indikator alami titrasi asam basa khususnya kubis ungu (*Brassica oleracea*), ubi ungu (*Ipomea batatas*), bit merah (*Beta vulgaris*), bunga sepatu (*Hibiscus rosasinensis*), bunga rosela (*Hibiscus sabdarifa*) dan lain-lain. Bunga kembang sepatu (*Hibiscus rosasinensis*) adalah tanaman semak suku Malvaceae, studi fitokimia mengungkapkan terdapat bahan-bahan kimia diantaranya flavonoid, flavonoid glikosida, hibiscetine, asam sitrat, asam tartrat, siklopropenoid dan pigmen antosianin (Anja *et al*., 2008). Antosianin mempunyai sifat larut dalam air membentuk zat warna. Dalam suasana asam berwarna merah dan lebih stabil. Dalam suasana basa berwarna biru. (Amor & Allaf, 2009). Antosianin cenderung tidak berwarna di daerah pH netral, di dalam larutan yang pHnya sangat asam (pH< 3) memberikan warna merah yang maksium, sedangkan di dalam larutan alkali (pH 10,5) pigmen antosianin mengalami perubahan warna menjadi biru (Torskangerpoll *et al*., 2005). LKPS dikembangkan dengan harapan peserta didik akan mampu merencanakan dan melaksanakan praktikum secara mandiri sesuai sintak untuk mengasah keterampilan proses sains.

Keterampilan proses sains merupakan semua kemampuan yang digunakan untuk melakukan suatu penyelidikan ilmiah (Supriyatman & Sukarno, 2014). Kemampuan-kemampuan yang dikembangkan dalam keterampilan proses sains yaitu mengamati, mengelompokkan, menafsirkan, meramalkan, mengajukan pertanyaan, berhipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat/ bahan, menerapkan konsep dan berkomunikasi (Rustaman, 2005). Keterampilan proses sains melibatkan keterampilan-keterampilan kognitif atau intelektual, manual, sosial serta komunikasi yang diperlukan untuk memperoleh, mengembangkan dan menerapkan konsep-konsep, prinsip-prinsip, hukum-hukum dan teori-teori sains (Devi, 2011). LKPS yang di kembangkan menggunakan langkah keterampilan proses sains yaitu mengamati, mengelompokkan, menafsirkan, meramalkan, mengajukan pertanyaan, berhipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat/ bahan, menemukan dan mengolah bahan alam menjadi indikator bahan alam, menerapkan konsep dan berkomunikasi. LKPS berbasis bahan alam diharapkan mampu menjawab permasalahan dan mengoptimalkan potensi di lingkungan, serta mampu mengembangkan keterampilan proses sains siswa. Oleh karena itu,

perlu dilakukan penelitian Keefektifan Lembar Kerja Praktikum berbasis bahan alam terhadap keterampilan proses sains siswa.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut:

1. Rendahnya minat siswa mengikuti pelajaran kimia.
2. Konsep asam basa merupakan konsep yang abstrak sehingga diperlukan alternatif media.
3. Praktikum asam basa masih menggunakan LKS dibuku paket.
4. Kurangnya pemanfaatan bahan alam sebagai bahan pembelajaran.
5. Rendahnya keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran juga dapat menjadi kendala peserta didik dalam memahami materi pembelajaran.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Apakah produk Lembar Kerja Praktikum Berbasis Bahan Alam yang dikembangkan layak digunakan?
2. Apakah Lembar Kerja Praktikum Berbasis Bahan Alam yang dikembangkan efektif digunakan?
3. Apakah Lembar Kerja Praktikum Berbasis Bahan Alam yang dikembangkan praktis digunakan?

1.4 Batasan Masalah

Pembuatan Lembar Kerja Praktikum Berbasis Bahan Alam ini dibatasi pada praktikum materi titrasi asam basa dan pembuatan indikator alami.Uji kelayakan, keefektifan dan kepraktisan lembar kerja praktikum berbasis bahan alam.

1.5 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui kelayakan Lembar Kerja Praktikum Berbasis Bahan Alam materi titrasi asam basa terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa.
2. Mengetahui keefektifan Lembar Kerja Praktikum Berbasis Bahan Alam materi titrasi asam basa terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa.
3. Mengetahui kepraktisan penggunaan Lembar Kerja Praktikum Berbasis Bahan Alam materi titrasi asam basa .

1.6 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan memberikan manfaat. Secara teoretis penelitian ini dapat membantu pembelajaran kimia terutama untuk mengasah keterampilan proses sains dan kemandirian belajar siswa berbantuan Lembar Kerja Praktikum Berbasis Bahan Alam materi titrasi asam basa Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa. Bagi siswa melatih keterampilan proses sains siswa, keterampilan mengelola sumber/bahan/alat untuk memecahkan suatu masalah, melatih siswa untuk aktif, dan komunikatif dalam proses pembelajaran kimia. Bagi guru memberikan wawasan kepada guru tentang pembelajaran berbasis bahan alam berbantuan LKPS untuk mengasah keterampilan proses sains siswa. Bagi sekolah memberikan sumbangan dalam hal perbaikan sistem belajar untuk mengasah keterampilan proses sains siswa. Bagi peneliti menambah pengetahuan dan sebagai acuan untuk mengembangkan penelitian selanjutnya.

BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Metode Praktikum

Praktikum merupakan bagian penting dan integral dari kegiatan belajar mengajar. Praktikum menjadi sarana pengenalan bahan dan peralatan yang semula dianggap abstrak menjadi lebih nyata sehingga siswa mampu memahami konsep-konsep kimia. (Susantini *et al*., 2012). Pembelajaran dengan praktikum sangat efektif untuk mencapai seluruh ranah pengetahuan secara bersamaan, antara lain melatih agar teori dapat diterapkan pada permasalahan yang nyata (pengetahuan), melatih perencanaan kegiatan secara mandiri (sikap), dan melatih penggunaan instrumen tertentu (keterampilan) (Rahayuningsih & Dwiyanto, 2005).

Kegiatan praktikum merupakan kegiatan penunjang proses belajar untuk menemukan prinsip atau menjelaskan prinsip-prinsip yang dikembangkan (Arifin, 1995). Kegiatan praktikum merupakan bagian dari proses pembelajaran kimia (Altun, 2009). Kegiatan praktikum di laboratorium dapat membuat konsep yang semula abstrak menjadi lebih konkret dan semakin mudah untuk dipelajari. Selain itu kegiatan eksperimen dapat melatih siswa berpikir ilmiah dan kreatif, melakukan observasi, mengumpulkan dan menganalisis data, serta memecahkan suatu permasalahan. Siswa dapat menemukan fakta sendiri dengan indranya serta dapat mengaitkan pengalaman yang penuh dengan lambang-lambang dan hitungan yang diperoleh dalam proses pembelajaran melalui praktikum di laboratorium.

Praktikum di laboratorium bukan hanya sekedar kegiatan untuk membuktikan atau mencocokkan teori yang telah diberikan di kelas, mencocokkan reaksi dengan teori tetapi mengutamakan proses berpikir ilmiah dengan munculnya pertanyaan-pertanyaan yang terkait dengan materi yang dipelajari (Anderson & Krathwohl, 2001). Kegiatan praktikum dalam proses pembelajaran sejalan dengan peralihan paradigma pembelajaran dari behavioristik

menjadi konstruktivistik yang menuntut siswa untuk dapat mengkonstruk pengetahuannya secara mandiri.

Menurut paradigma konstruktivistik, seseorang akan membangun struktur pengetahuannya melalui renungan dari pengalaman-pengalaman yang telah diperoleh sebelumnya. Siswa dapat memperoleh pengetahuan dan pengalaman secara langsung yang nantinya diolah sesuai dengan kemampuan kognitifnya melalui kegiatan praktikum (Nugroho *et al*., 2013). Berikut manfaat kegiatan praktikum di laboratorium (Hofstein & Naaman, 2007).

(1) Menumbuhkan kemampuan psikomotorik.
(2) Mengembangkan kemampuan dalam berimajinasi merancang, mengkonstruksi peralatan, menyusun protokol suatu kegiatan praktikum di lapangan.
(3) Meningkatkan keterampilan menggunakan instrumen.
(4) Meningkatkan keterampilan melakukan pengukuran, pengamatan, mengumpulkan data, interpretasi dan menjelaskan hasil praktikum.
(5) Meningkatkan kemampuan menulis, beragumentasi dan mengungkapkan pendapat yang terarah dan sistematis.
(6) Meningkatkan kemampuan belajar dan berpikir secara mandiri.
(7) Menumbuhkan kepercayaan atas kemampuan diri.
(8) Memperkuat keyakinan akan kebenaran teori-teori.
(9) Meningkatkan kemampuan bekerja sama dan saling menghargai pendapat.
(10) Menumbuhkan sikap dan pemahaman metodologi ilmiah.

2.2 Lembar Kerja Siswa

Lembar Kerja Siswa (LKS) merupakan salah satu sumber belajar yang dapat dikembangkan oleh guru sebagai fasilitator dalam kegiatan pembelajaran. LKS yang disusun dapat dirancang dan dikembangkan sesuai dengan kondisi dan situasi kegiatan pembelajaran yang akan dihadapi. LKS juga merupakan media pembelajaran, karena dapat digunakan secara bersama dengan sumber belajar atau media pembelajaran yang lain. LKS menjadi sumber belajar dan media

pembelajaran tergantung pada kegiatan pembelajaran yang dirancang (Rohaeti, 2009).

Menurut pandangan lain LKS merupakan materi ajar yang sudah dikemas sedemikian rupa, sehingga peserta didik diharapkan dapat mempelajari materi ajar tersebut secara mandiri. Peserta didik akan mendapatkan materi yang diberikan dalam LKS. Pada saat yang bersamaan peserta didik diberi materi serta tugas yang berkaitan dengan materi tersebut (Belawati, 2003). Hal tersebut sama dengan yang diungkapkan Prastowo (2015) bahwa LKS merupakan suatu bahan ajar cetak berupa lembaran-lembaran kertas yang berisi materi, ringkasan dan petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan oleh peserta didik, yang mengacu pada kompetensi dasar yang harus dicapai. Tugas-tugas yang diberikan kepada peserta didik dapat berupa teoretis dan atau tugas-tugas praktis. Tugas teoretis misalnya tugas membaca sebuah artikel tertentu, kemudian membuat resume untuk dipresentasikan. Tugas praktis dapat berupa kerja laboratorium atau kerja lapangan (Depdiknas, 2008). Ada beberapa syarat yang harus dipenuhi oleh pendidik dalam menyiapkan LKS. Pendidik harus cermat serta memiliki pengetahuan dan keterampilan yang memadai karena sebuah LKS harus memenuhi paling tidak kriteria yang berkaitan dengan tercapai atau tidaknya sebuah kompetensi dasar yang harus dikuasai oleh peserta didik. LKS sangat penting bagi kegiatan belajar peserta didik. Berbicara tentang pentingnya LKS bagi kegiatan pembelajaran, maka perlu kita kaji tentang fungsi dan tujuan LKS itu sendiri. Prastowo (2015) menyatakan, LKS sebagai bahan ajar berfungsi antara lain (1) sebagai bahan ajar yang bisa meminimalkan peran pendidik, namun lebih mengaktifkan peserta didik, (2) sebagai bahan ajar yang mempermudah peserta didik untuk memahami materi yang diberikan, (3) sebagai bahan ajar yang ringkas dan kaya tugas untuk berlatih, dan (4) memudahkan pelaksanaan pengajaran kepada peserta didik.

LKS mempunyai tujuan dalam kegiatan pembelajaran diantaranya ada empat yaitu (1) menyajikan bahan ajar yang memudahkan peserta didik untuk berinteraksi dengan materi yang diberikan, (2) menyajikan tugas-tugas yang meningkatkan penguasaan peserta didik terhadap materi yang diberikan (3)

melatih kemandirian peserta didik, dan (4) memudahkan pendidik dalam memberi tugas kepada peserta didik. Sedangkan menurut Prianto & Harnoko (1997) manfaat dan tujuan LKS adalah (1). Mengaktifkan siswa dalam proses belajar mengajar, (2). Membantu siswa dalam mengembangkan konsep, (3). Melatih siswa untuk menemukan dan mengembangkan proses belajar mengajar, (4) Membantu guru dalam menyusun pembelajaran, (5). Sebagai pedoman guru dan siswa dalam melaksanakan proses pembelajaran, (6). Membantu siswa memperoleh catatan tentang materi yang dipelajari melalui kegiatan pembelajaran, dan (7). Membantu siswa untuk menambah informasi tentang konsep yang dipelajari melalui kegiatan belajar secara sistematis. Fungsi dan tujuan LKS seperti yang dipaparkan para ahli tersebut dapat kita ketahui bahwa LKS merupakan bahan ajar yang sangat berpengaruh dalam proses belajar mengajar, untuk itu tidak sembarangan dalam mengembangan sebuah LKS, harus mengetahui syarat-syarat yang ada (Darmodjo & Kaligis, 1992). Penggunaan struktur penulisan LKS bertujuan agar LKS terlihat rapi dan menarik, setiap komponen LKS dapat terlihat dengan jelas, serta uraian LKS mudah dibaca (Astuti & Setiawa. 2013).

Langkah-langkah dalam mengembangkan LKS dalam penelitian Prastowo (2015) adalah sebagai Beikut :

1. Menentukan Desain Pengembangan LKS

Desain LKS pada dasarnya tidak mengenal batasan. Batas yang ada hanyalah imajinasi kita sebagai pendidik. Meski demikian, ada dua faktor yang perlu kita perhatikan pada saat mendesain LKS, yaitu tingkat kemampuan membaca peserta didik dan pengetahuan peserta didik (Belawati, 2003). Adapun batasan umum yang dapat kita jadikan pedoman pada saat menentukan desain LKS adalah sebagai berikut:

1) Ukuran

Gunakan ukuran yang dapat mengkomodasi kebutuhan pembelajaran yang telah ditetapkan.

2) Kepadatan Halaman

LKS yang dikembangkan harus mengusahakan agar halaman tidak terlalu dipadati oleh tulisan. Halaman yang terlalu padat akan mengakibatkan peserta didik sulit memfokuskan perhatian.

3) Penomoran

Penomoran materi juga tidak boleh dilupakan dalam mendesain LKS. Penomoran bisa membantu peserta didik, terutama bagi yang kesulitan untuk mementukan mana judul, mana subjudul, dan mana anak subjudul dari materi yang kita berikan dalam LKS. Hal ini akan menimbulkan kesulitan bagi peserta didik untuk memahami materi secara keseluruhan.

4) Kejelasan

Materi dan instruksi yang kita berikan dalam LKS dapat dengan jelas dibaca oleh peserta didik. Sesempurna apapun materi yang kita siapkan, tetapi jika peserta didik tidak mampu membacanya dengan jelas, maka LKS tidak akan memberikan hasil yang maksimal.

Pengembangan LKS yang menarik dan dapat digunakan secara maksimal oleh peserta didik dalam kegiatan pembelajaran, ada empat langkah yang dapat ditempuh yaitu:

1) Menentukan Tujuan Pembelajaran yang akan ditetapkan dalam LKS

Langkah pertama, kita harus menentukan desain menurut tujuan pembelajaran yang kita acu.

2) Pengumpulan Materi

Hal yang perlu kita lakukan dalam pengumpulan materi adalah menentukan materi dan tugas yang akan kita masukkan ke dalam LKS. Pastikan bahwa materi dan tugas yang kita tentukan sejalan dengan tujuan pembelajaran. Bahan yang akan dimuat dalam LKS dapat kita kembangkan sendiri atau kita dapat memanfaatkan materi yang sudah ada.

3) Penyusunan Elemen atau unsur-unsur

Kita akan mengintegrasikan desain (hasil dari langkah pertama) dengan tugas (sebagai hasil dari langkah kedua).

4) Pemeriksaan dan penyempurnaan

Apabila kita berhasil melakukan langkah ketiga di atas, bukan berarti LKS tersebut dapat langsung diberikan kepada peserta didik. Perlu dilakukan pengecekan kembali terhadap LKS yang sudah kita kembangkan tersebut. Ada empat variabel yang harus kita cermati sebelum LKS dapat dibagikan ke peserta didik. Keempat variabel adalah sebagai berikut :

(1) Kesesuaian desain dengan tujuan pembelajaran yang berangkat dari kompetensi dasar.
(2) Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran.
(3) Kesesuaian elemen atau unsur dengan tujuan pembelajaran.
(4) Kejelasan penyampaian. Pastikan bahwa LKS mudah dibaca dan tersedia ruang cukup untuk mengerjakan tugas yang diminta.

Pemaparan LKS di atas mulai dari fungsi, tujuan, syarat-syarat, cara penyusunan LKS, sampai pada macam-macam LKS membuat penulis tertarik untuk mengembangkan LKS yang berfungsi sebagai petunjuk praktikum atau dapat disingkat sebagai LKPS (Lembar Kerja Praktikum Siswa). LKPS merupakan pengembangan dari LKS yang terintegrasi praktikum. LKPS memiliki fungsi yang sama dengan LKS yaitu untuk membantu siswa menambah informasi tentang konsep yang dipelajari melalui kegiatan belajar dengan praktikum secara sistematis. Siswa akan menjadi lebih mudah untuk menemukan suatu konsep materi yang sedang dipraktikumkan dengan adanya LKPS tersebut. LKPS dapat mengaktifkan siswa dalam pembelajaran berbasis praktikum.

LKPS yang dikembangkan ini berbeda dengan lembar petunjuk praktikum siswa. Penelitian yang dilakukan oleh Maharani (2015) menyatakan bahwa petunjuk praktikum tersusun dengan adanya komponen pengenalan alat dan dilengkapi simbol keselamatan yang dapat membantu siswa dalam melaksanakan kegiatan praktikum. Selain itu pada petunjuk praktikum sudah terdapat petunjuk kerja yang jelas sehingga akan membantu siswa dalam pelaksanaan praktikum. Sedangkan LKPS yang telah dikembangkan belum ada petunjuk/prosedur praktikum yang akan dilakukan tetapi siswa menganalisis sendiri prosedur

praktikum dari tabel pengamatan yang sudah disediakan. Alat dan bahan percobaan juga tidak disertakan pada LKPS, siswa harus membuat diagram alir sendiri untuk prosedur beserta alat dan bahan yang digunakan. Hal ini tentu akan lebih merangsang siswa untuk mengembangkan daya pikir mereka.

2.3 Indikator Bahan Alam

Indikator titrasi asam basa merupakan suatu zat yang digunakan sebagai penanda terjadinya titik titrasi pada analisis volumetri khususnya metode titrasi asam basa. Suatu zat dapat digunakan sebagai indikator titrasi asam basa jika dapat merubah warna suatu larutan seiring dengan terjadinya perubahan konsentrasi ion hidrogen atau perubahan pH. Berbagai indikator titrasi asam basa telah banyak digunakan. Indikator-indikator yang ada kebanyakan merupakan indikator sintetik misalnya indikator fenol ptalein, metil jingga, metil merah, bromtimol biru dan lain-lain. Meskipun indikator sintetik telah banyak digunakan, eksplorasi indikator titrasi asam basa sampai saat ini masih dilakukan khususnya penggunaan indikator alami. Indikator alami merupakan zat warna atau pigmen yang dapat diisolasi dari berbagai tumbuh-tumbuhan, jamur dan alga. Bagian tumbuhan yang paling banyak menghasilkan warna adalah bagian bunga. Sebagai contoh warna merah, biru atau ungu merupakan pigmen organik yang disebut antosianin yang dapat merubah warna pada setiap perubahan pH (Shudarshan *et al*,. 2010). Indikator alami yang diperoleh dari zat warna tumbuh-tumbuhan khususnya bagian bunga mempunyai sifat spesifik yaitu mempunyai trayek pH tetentu, mempunyai tingkat kecermatan dan keakuratan tertentu.

Zat warna alami (natural dyes) adalah zat warna yang diperoleh dari alam khususnya dari tumbuh-tumbuhan secara langsung maupun tidak langsung. Setiap tanaman dapat sebagai sumber zat warna alam karena mangandung pigmen. Potensi ini ditentukan oleh intensitas warna yang dihasilkan dan sangat tergantung kepekaannya dalam fungsinya sebagai indikator titrasi asam basa. Beberapa contoh zat warna yang diperoleh dari tumbuh-tumbuhan dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Zat Warna Alami (Gilani *et al*., 2005)

Warna	Sumber Utama	Senyawa Zat Warna
Merah keunguan	Kubis ungu (*Brassica oleracea*), ubi ungu (*Ipomea batatas*), bunga rosela(*Hibiscus sabdariffa*), bunga sepatu (*Hibiscus rosasinensis*)	Antosianin
Merah	Umbi bit Merah (*Beta Vulgaris*)	Betalain
Orange	Biji Kesumba kling (*Bixa ollerana*)	Biksin
Merah	Kayu secang (*Caesalpinia sappan)*	Brazilin

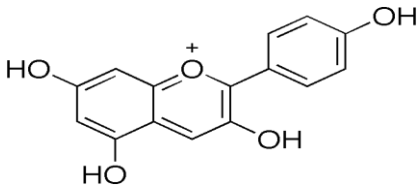
Berdasarkan tabel 2 menunjukkan bahwa tumbuhan penghasil zat warna mengandung senyawa-senyawa berwarna. Saya menggunakan bunga sepatu sebagai bahan alam yang digunakan karena mengandung zat antosianin dan banyak terdapat dilingkungan sekolah. Senyawa zat warna yang paling dominan penggunaanya sebagai indikator titrasi asam basa adalah antosianin karena zat tersebut paling banyak diperoleh dari bunga-bunga berwarna. Antosianin mempunyai sifat larut dalam air membentuk zat warna. Dalam suasana asam berwarna merah dan lebih stabil. Dalam suasana basa berwarna biru. (Amor *et al*., 2009).

Bunga kembang sepatu (*Hibiscus rosasinensis*) adalah tanaman semak suku Malvaceae yang berasal dari Asia Timur dan banyak ditanam sebagai tanaman hias di daerah tropis dan subtropis. Bunga besar, berwarna merah dan tidak berbau. Studi fitokimia mengungkapkan terdapat bahan-bahan kimia diantaranya flavonoid, flavonoid glikosida, hibiscetine, asam sitrat, asam tartrat, siklopropenoid dan pigmen antosianin (Anja *et al*., 2008). Antosianin yang terdapat pada bunga sepatu adalah jenis pelargonidin (Nuryanti & Pursitasari, 2008).

Warna antosianin sangat dipengaruhi oleh struktur antosianin serta derajat keasaman (pH) (Jacmanet *et al*., 1987). Antosianin cenderung tidak berwarna di

daerah pH netral, di dalam larutan yang pHnya sangat asam (pH< 3) memberikan warna merah yang maksium, sedangkan di dalam larutan alkali (pH 10,5) pigmen antosianin mengalami perubahan warna menjadi biru (Torskangerpoll *et al*., 2005). Berdasarkan perubahan warna pada ring pH tersebut, mungkinkah bahan alam khususnya bunga yang mengandung antosianin dapat digunakan sebagai indikator titrasi asam-basa. Bunga sepatu yang berwarna merah mengandung antosianin, dapatkah ekstrak bunga tersebut digunakan sebagai indikator titrasi asam-basa. Di dalam titrat dan titran yang ditambah indikator dari ekstrak bunga tersebut dapat memberikan perubahan warna yang jelas untuk menunjukkan titik ekivalen dan memberikan hasil yang setara dengan indikator pembanding fenolftalein dan metil oranye (indikator sintetis).

Gambar 2.1 Tumbuhan kembang sepatu (*Hibiscus rosasinensis*)



Gambar 2.2 Struktur antosianin ; pelargonidin dalam bunga kembang sepatu

2.4 Lembar Kerja Praktikum Berbasis Bahan Alam

LKPS berbasis bahan alam merupakan suatu lembar kerja siswa untuk kebutuhan praktikum yang mengacu pada penggunaan bahn alam disekitar lingkungan. memanfaatkan bahan alam sudah mulai dianjurakn di Indonesia setelah melihat dampak yang ditimbulkan oleh zat kimia. Bahan alam tidak akan memecahkan semua masalah pencemaran lingkungan akan tetapi perannya bisa berkontribusi terhadap pelestarian makhluk hidup (Nuswowati *et al*., 2017).

LKPS ini merupakan inovasi terbaru dalam mengembangkan LKPS yang sudah ada dan dengan adanya LKPS ini siswa dibantu untuk mencari konsep tentang materi titrasi asam basa dari hasil pengamatan mereka dalam praktikum. LKPS berbasis bahan alam ini mengarahkan siswa untuk melakukan sebuah penelitian kecil untuk mendapatkan data dari praktikum dan mereka dapat mengolah data tersebut, kemudian mereka dapat menyimpulkan hasil dari praktikum. Pengalaman langsung ditambah lagi dengan adanya LKPS ini akan membuat siswa menjadi lebih aktif dalam memecahkan sebuah hipotesis sehingga pembelajaran akan lebih bermakna.

Hal tersebut di atas didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Ernawati & Yulia (2014) yang mengatakan bahwa melalui kegiatan praktikum siswa dapat melihat hal yang terjadi secara langsung tanpa harus membayangkannya terlebih dahulu. Pelaksanaan praktikum harus disertai lembar kerja siswa untuk keperluan praktikum yang dapat membantu siswa dalam memahami materi tersebut. Melalui lembar kerja tersebut, siswa dapat menuangkan ide-ide yang mereka peroleh dari pengamatan mereka di laboratorium. Guru pun akan terbantu dengan adanya lembar kerja siswa untuk kebutuhan praktikum tersebut, karena dengan lembar kerja siswa untuk kebutuhan praktikum siswa menjadi lebih aktif.

LKPS yang dikembangkan ini berbasis bahan alam, sehingga isi LPKS ini terdiri dari: seleksi topik, perencanaan, pembuatan bahan alam, implementasi, mengumpulkan data, analisis, dan evaluasi. Pada masing-masing isi LKPS disediakan tempat jawaban siswa untuk mempermudah siswa menuliskan jawabannya. Prosedur percobaan dalam LKPS ini tidak serta merta diberitahukan, siswa harus menganalisis prosedur percobaan dari tabel-tabel data pengamatan yang disediakan. Pemberian prosedur percobaan dalam LKPS ini sesuai dengan keterampilan proses sains siswa, yaitu mengarahkan siswa untuk melakukan penemuan sendiri atau melakukan penelitian sendiri tapi masih dengan bantuan guru yang hanya sebagai fasilitator. LKPS tersebut di dalamnya terdapat bahan alam sebagai indikator alami yang bertujuan untuk membantu siswa mencapai kompetensi yang diinginkan sehingga disebut dengan LKPS berbasis bahan alam.

2.5 Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains merupakan semua kemampuan yang digunakan untuk melakukan suatu penyelidikan ilmiah (Supriyatman & Sukarno, 2014). Keterampilan proses sains yang digunakan oleh para ilmuwan tersebut dapat dipelajari oleh siswa dalam bentuk yang lebih sederhana sesuai dengan tahap perkembangan anak. Keterampilan proses sains melibatkan keterampilan-keterampilan kognitif atau intelektual (*learning competence),* manual *(procedural competence),* sosial *(social competence)* serta komunikasi *(communicative competence)* yang diperlukan untuk memperoleh, mengembangkan dan menerapkan konsep-konsep, prinsip-prinsip, hukum-hukum dan teori-teori sains (Devi, 2011).

Jika diterjemahkan dalam lingkungan pembelajaran di kelas, keterampilan proses sains adalah teknik yang digunakan anak-anak dalam memperoleh informasi melalui tangan pertama (*first-hand*) dari kegiatan yang mereka lakukan. Keterampilan proses sains dapat juga diartikan sebagai kemampuan atau kecakapan untuk melaksanakan suatu tindakan dalam belajar sains sehingga menghasilkan konsep, teori, prinsip, hukum maupun fakta atau bukti. Mengajarkan keterampilan proses pada siswa berarti memberi kesempatan kepada mereka untuk melakukan sesuatu bukan hanya membicarakan sesuatu tentang sains (Widayanto, 2009).

Kegiatan praktikum memungkinkan siswa terlibat dalam beberapa proses seperti mengamati, membandingkan, menyusun hipotesis dan merancang percobaan. Oleh karena itu, kegiatan praktikum menjabat sebagai sumber keterampilan proses sains (Balanay & Roa, 2013). Keterampilan proses sains terdiri dari tujuh keterampilan yaitu (1) *observing, (2) hypothesizing, (3) predicting, (4) investigating, (5) interpreting findings, (6) drawing conclusions, and (7) communicating* (Harlen, 1992).

Keterampilan-keterampilan dasar terdiri dari enam keterampilan, yakni: mengobservasi, mengklasifikasi, memprediksi, mengukur, menyimpulkan, dan

mengkomunikasikan. Sedangkan keterampilan keterampilan terintegrasi terdiri dari: mengidentifikasi variabel, membuat tabulasi data, menyajikan data dalam bentuk grafik, menggambarkan hubungan antar variabel, mengumpulkan dan mengolah data, menganalisa penelitian, menyusun hipotesis, mendefinisikan variable secara operasional, merancang penelitian, dan melaksanakan eksperimen (Dimyati & Mudjiono, 2009). Indikator masing-masing keterampilan proses sains dijabarkan pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Keterampilan Proses Sains dan Indikatornya

Menurut Dimyati & Mudjiono (2009)	Menurut Rustaman (2005)	Menurut Widodo (2009)
mengamati	Mengamati/ observasi	Mengamati
mengklasifikasikan	Mengelompokan/ klasifikasi	Mengelompokkan atau klasifikasi
mengkomunikasikan	Menafsirkan/ interpretasi	Menafsirkan
mengukur	Meramalkan/ prediksi	Meramalkan
memprediksi	Mengajukan pertanyaan	Mengajukan pertanyaan
menyimpulkan	Berhipotesis	Merumuskan hipotesis
	Merencanakan percobaan/ penelitian	Merencanakan percobaan
	Menggunakan alat/ bahan	Menggunakan alat dan bahan
	Menerapkan konsep	Menerapkan konsep
	Berkomunikasi	Mengkomunikasikan hasil

Keterampilan proses sains yang saya gunakan meliputi mengamati, mengelompokkan, menafsirkan, merumuskan hipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat dan bahan, menerapkan konsep, menyimpulkan. Indikator masing-masing keterampilan proses sains dijabarkan pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Keterampilan Proses Sains dan Indikatornya yang digunakan

No	Keterampilan Proses Sains	Indikator Keterampilan Proses Sains
1	Mengamati	Menentukan warna larutan yang telah dititrasi.
2	Mengelompokkan	Mencari dasar pengelompokkan atau penggolongan alat dan bahan praktikum.
3	Menafsirkan	Menentukan konsentrasi larutan dari data dan grafik hasil percobaan.
4	Merumuskan Hipotesis	Mengetahui titik akhir titrasi dan titik ekivalen.
4	Merencanakan percobaan	Menentukan alat, bahan dan sumber yang akan digunakan untuk titrasi. Menentukan apa yang akan dilaksanakan berupa langkah kerja praktikum titrasi. Menentukan cara membuat ekstrak dari bahan alam.
5	Menggunakan alat dan bahan	Menyiapkan alat dan bahan praktikum titrasi yang akan digunakan.
6	Menerapkan konsep	Menggunakan konsep yang telah dipelajari dalam praktikum titrasi berupa mengunakan alat, menuangkan larutan baku ke dalam buret, menentukan indikator yang tepat, dan menentukan pH larutan.
7	Menyimpulkan	Menentukan titik akhir titrasi dengan melihat perubahan warna larutan.

2.6 Tinjauan materi titrasi asam basa

materi titrasi asam basa dalam kehidupan sehari-hari, kita menemukan banyak zat yang sifatnya asam atau basa. Kata asam berasal dari bahasa latin “acidus” atau “acid” dalam bahasa inggris yang berarti “masam” atau “kecut” karena memang pada kenyataannya semua yang memiliki rasa masam memiliki sifat asam. Basa, cenderung memiliki rasa pahit dan terasa licin bila dipegang. Lalu bagaimana jika kita hendak mengetahui sifat asam basa dari suatu zat kimia tanpa mencicipi? Karena pasti berbahaya jika semua zat kimia harus dicicipi rasanya untuk mengetahui zat tersebut asam ada basa.

2.6.1 Indikator

Indikator asam basa adalah suatu zat yang memberikan warna berbeda pada larutan asam dan larutan basa. Indikator asam basa dibedakan menjadi dua yaitu indikator buatan dan indikator alami.

2.5.1.1 Indikator Buatan

2.5.1.1.1 Lakmus

Salah satu indikator asam basa yang praktis digunakan adalah lakmus. Lakmus berasal dari spesies lumut kerak yang dapat berbentuk larutan atau kertas. Lakmus yang sering digunakan berbentuk kertas, karena lebih sukar teroksidasi dan menghasilkan perubahan warna yang jelas. Lakmus termasuk indikator tunggal yang hanya dapat membedakan larutan bersifat asam atau basa, tetapi tidak dapat menentukan harga pH dan pOH. Ada dua jenis kertas lakmus, yaitu kertas lakmus merah dan kertas lakmus biru. Kertas lakmus merah berubah menjadi berwarna biru dalam larutan basa dan pada larutan asam atau netral warnanya tidak berubah (tetap merah). Sedangkan kertas lakmus biru berubah menjadi berwarna merah dalam larutan asam dan pada larutan basa atau netral warnanya tidak berubah (tetap biru).

2.6.1.1.2 Indikator Kimia

Menggunakan pH-meter dilakukan untuk membuktikan sifat keasaman zat, menentukan atau memprediksi nilai pH juga dapat dilakukan dengan menggunakan indikator cair dan indikator universal.

Gambar 2.3 pH meter dan Indikator Universal

Berbeda dengan apabila kita menggunakan kertas lakmus dan indikator bahan alam dimana kita hanya bisa mengetahui apakah suatu zat bersifat asam atau basa, jika menggunakan indikator cair dan indikator universal kita bisa tahu berapa pH suatu zat. Macam-macam larutan idikator cair, trayek indikator (batas pH) dan perubahan warnanya tersedia dalam Tabel 2.4.

Tabel 2.4 Perubahan Warna dan Trayek pH dari Berbagai Indikator

Nama Indikator	**Interval pH**	**Perubahan Warna**
Metil ungu (mu)	0 – 2	Kuning – ungu
Metil kuning(mk)	1,0 – 2,3	Merah – kuning
Metil jingga (mj)	2,9 – 4,0	Merah – kuning
Metil merah(mm)	4,2 – 6,3	Merah – kuning
Brom timol biru	6,0 – 7,6	Kuning – biru
Timol biru	8,0 – 9,6	Kuning – biru
Phenolptialin (pp)	8,3 – 10	Tidak berwarna – merah muda
Alizarin kuning G	10,1 – 12,0	Kuning – merah

(Sumber : Brady, 1999)

2.6.1.2 Indikator Alami

Indikator alami juga dapat dengan mudah kita peroleh di sekitar kita. Indikator alami dapat dibuat dari bagian tanaman yang berwarna baik itu bagian batang, daun maupun bunga. Sebenarnya hampir semua tumbuhan berwarna dapat dipakai sebagai indikator asam basa, tetapi terkadang perubahan warnanya tidak jelas perbedaannya. Oleh karena itu hanya beberapa saja yang sering dipakai karena menunjukkan perbedaan warna yang jelas saat berada di lingkungan asam dan saat berada di lingkungan basa. Beberapa bahan alam yang sering dipakai antara lain kunyit, kol merah, bunga sepatu, dan bunga hydrangea. Bahan-bahan alam tersebut diekstrak sampai diperoleh sarinya untuk dipakai sebagai indikator. Indikator alami termasuk indikator tunggal hanya dapat membedakan larutan bersifat asam atau basa, tetapi tidak dapat menentukan harga pH dan pOH.

2.6.2 Titrasi Asam Basa

Titrasi adalah suatu cara untuk menentukan konsentrasi asam atau basa dengan menggunakan larutan standar. Larutan standar dapat berupa asam atau basa yang telah diketahui konsentrasinya dengan teliti (Chang, 2002: 138).

Larutan standar ada dua, yaitu primer dan sekunder. Larutan standar primer adalah larutan yang sudah diketahui konsentrasinya secara pasti. Sedangkan larutan standar sekunder yaitu larutan yang perlu distandarisasi agar dapat digunakan sebagai titer (Lecturer Team of Basic Chemistry, 2014: 16). Larutan standar asam diperlukan untuk menetapkan konsentrasi basa, dan larutan standar basa diperlukan untuk menentukan konsentrasi asam.

Beberapa istilah dalam titrasi asam-basa diantaranya: titik akhir titrasi, titik ekivalen, indikator. Titik akhir titrasi terjadi pada saat indikator mengalami perubahan warna dan titrasi harus dihentikan. Keadaan dengan jumlah ekivalen asam sama dengan basa disebut titik ekivalen. pH larutan mengalami perubahan selama titrasi dan titrasi diakhiri pada saat pH titik ekivalen telah tercapai. Penentuan titik ekivalen digunakan indikator yang mempunyai trayek perubahan pH dengan titik ekivalen termasuk di dalamnya. Indikator adalah suatu zat, yang warnanya berbeda-beda sesuai dengan konsentrasi ion hidrogen.

Titrasi asam kuat-basa kuat, titik ekivalennya terjadi pada pH =7, sehingga indikatornya yang mempunyai trayek perubahan pH dengan pH =7 termasuk di dalamnya, misalnya bromkresol biru yang mempunyai trayek 6,0–7,6. Titrasi asam kuat-basa lemah, titik ekivalennya terjadi pada pH < 7, sehingga indikatornya yang mempunyai trayek perubahan pH dengan pH titik ekivalen termasuk di dalamnya, misalnya metilmerah yang mempunyai trayek 4,8-6,0. Titrasi asam lemah-basa kuat, titik ekivalennya terjadi pada pH > 7, sehingga indikatornya mempunyai trayek 8,2-10,0 (Kasmadi & Luhbandjono, 2012: 16-17).

Suatu larutan asam jika ditetesi larutan basa maka perubahan pH-nya akan naik. Sebaliknya jika suatu larutan basa ditetesi dengan larutan asam maka pH nya akan turun. Asidimetri dan alkalimetri adalah salah satu cara analisis kuantitatif volumetrik berdasarkan reaksi asam-basa secara titrasi. Kedua analisis tersebut dibedakan pada larutan standar yang digunakan. Asidimetri merupakan penentuan konsentrasi atau kadar suatu larutan basa dan larutan yang bersifat basa dengan larutan standar yang digunakan asam dan larutan yang bersifat asam, sebaliknya alkalimetri merupakan penentuan konsentrasi atau kadar suatu larutan asam dan

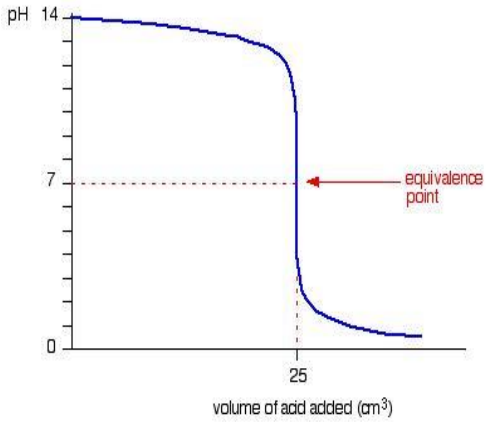
larutan yang bersifat asam dengan larutan standar yang digunakan basa dan larutan yang bersifat basa. Larutan yang akan ditentukan kadarnya atau konsentrasinya disebut sebagai “analit” dan diletakkan di dalam erlenmeyer, sedangkan larutan yang telah diketahui konsentrasinya disebut sebagai “larutan standar atau titer” dan diletakkan di dalam buret (Lecturer Team of Basic Chemistry, 2014: 16). Beberapa macam titrasi, yaitu:

(a) Titrasi Basa Kuat dengan Asam Kuat

Larutan basa kuat sebagai analit dan asam kuat sebagai titernya. Seperti titrasi antara larutan NaOH sebagai analit dengan larutan HCl sebagai titer. Reaksi yang terjadi adalah sebagai berikut:

$$NaOH_{(aq)} + HCl_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

Dilakukan dengan meneteskan larutan HCl sedikit demi sedikit ke dalam larutan NaOH. Kurva titrasi ini dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Kurva Titrasi Basa Kuat dengan Asam Kuat

Keterangan yang dapat diberikan dari Gambar 2.4 diantaranya:

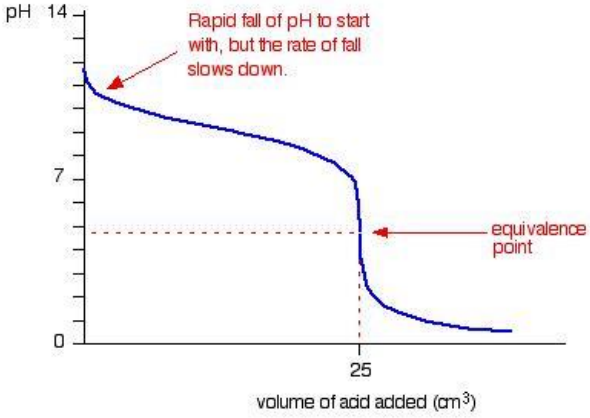
1) Larutan peniternya adalah asam kuat
2) pH ekivalen = 7
3) Indikator yang dapat digunakan adalah metil merah, bromtimol biru, dan fenolftalein (lebih jelas dan tajam)

(b) Titrasi Basa Lemah dengan Asam Kuat

Titrasi ini melibatkan larutan basa lemah sebagai analit dengan larutan asam kuat sebagai titernya. Contoh dari titrasi ini adalah titrasi antara larutan NH_3 sebagai analitnya dengan larutan HCl sebagai titernya. Reaksi yang terjadi adalah sebagai berikut:

$$NH_{3(aq)} + HCl_{(aq)} \longrightarrow NH_4Cl_{(aq)}$$

Titrasi ini dilakukan dengan meneteskan larutan HCl (di dalam buret) ke dalam larutan NH3 (di dalam erlenmeyer). Kurva dari titrasi ini dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Kurva Titrasi Basa Lemah dengan Asam Kuat

Beberapa hal yang dapat disimpulkan dari Gambar 2.5:

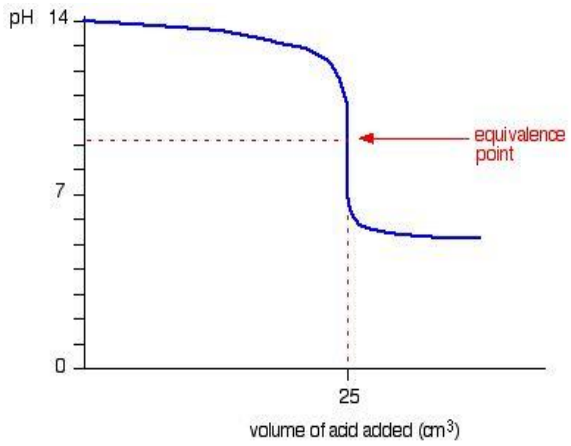
1) Larutan peniternya adalah asam kuat.
2) Titik ekivalennya terjadi pada pH sedikit lebih kecil daripada pH = 5
3) Digunakan metil merah sebagai indikatornya.

(c) Titrasi Basa Kuat dengan Asam Lemah

Titrasi ini melibatkan reaksi antara basa kuat dengan asam lemah. Dimana basa kuat bertindak sebagai analit dan asam lemah bertindak sebagai titer. Seperti contohnya pada titrasi larutan NaOH sebagai analitnya dengan CH_3COOH sebagai titer. Persamaan reaksinya adalah:

$$NaOH_{(aq)} + CH_3OOH_{(aq)} \longrightarrow CH_3COONa_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

Titrasi tersebut dilakukan dengan meneteskan larutan CH_3COOH di dalam buret ke larutan NaOH di dalam erlenmeyer. Sehingga terbentuk Kurva seperti pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Kurva Titrasi Basa Kuat dengan Asam Lemah

Gambar 2.6 memberikan kesimpulan sebagai berikut:

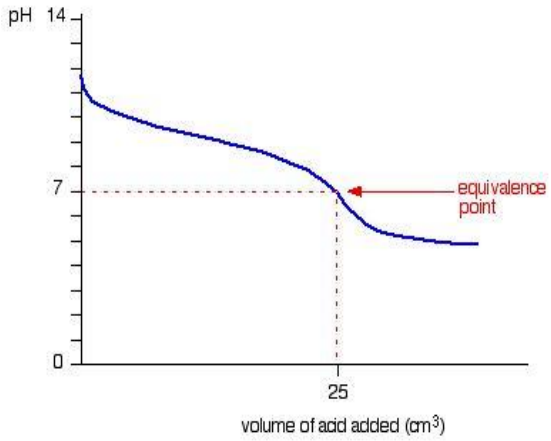
1) Larutan peniternya adalah asam lemah
2) pH titik ekivalen sedikit lebih besar dari pH = 9
3) Indikator yang dapat digunakan adalah fenolftalein (indikator PP)

d) Titrasi Basa lemah dengan Asam Lemah

Titrasi ini melibatkan basa lemah sebagai analit dengan asam lemah sebagai titernya. Contohnya seperti titrasi larutan NH_3 sebagai analitnya dengan larutan CH_3COOH sebagai penitrasinya. Reaksi yang terjadi sebagai berikut:

$$CH_3COOH_{(aq)} + NH_{3(aq)} \longrightarrow CH_3COONH_{4(aq)}$$

Titrasi ini dilakukan dengan meneteskan larutan CH_3COOH ke dalam larutan NH_3. Kurva titrasinya dapat dilihat pada Gambar 2.7 Perubahan pH yang terjadi dalam titrasi ini hanya pada sekitar pH = 7.



Gambar 2.7 Kurva Titrasi Basa Lemah dengan Asam Lemah

Beberapa hal yang dapat disimpulkan dari Gambar 2.7 adalah:

1) Perubahan pH drastis terjadi sangat singkat dan harga pH nya tergantung dari Ka dan Kb nya.
2) Tidak ada indikator yang teliti untuk mengamati perubahan pH nya.
3) Reaksi berlangsung lambat dan tidak tuntas.
4) Kurva di atas jika harga Ka = Kb, pH = 7.

(Purba, 2012)

2.7 Kelayakan, Keefektifan, Kepraktisaan Lembar Praktikum

2.7.1 Kelayakan

Kelayakan desain model praktikum siswa (LKPS) dilakukan melalui penilaian pakar media dan pakar materi berupa angket. LKPS dikatakan layak jika memenuhi kriteria kelayakan (Mardapi, 2008). Kelayakan LKPS menurut pakar materi dijabarkan dalam kisi-kisi pada Tabel 2.5.

Tabel 2.5 Kisi-kisi Kelayakan LKPS Menurut Pakar Materi

No	Aspek penilaian	Indikator	Jumlah butir
1.	Konstektual	Kesesuaian dengan kehidupan	1
		Mendorong untuk mencari informasi lebih lanjut	1
		Keakuratan gambar dan ilustrasi	1
2.	Isi	Kesesuaian dengan KI dan KD	1
		Kesesuaian dengan evaluasi	1
		Keruntutan materi	1
		Menumbuhkan rasa ingin tahu	1
		Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran	1
3.	Kebahasaan	Keakuratan tata tulis	1
		Bahasa komunikatif	
		Kesesuaian bahasa dengan kognisi	1
		Kalimat yang digunakan mudah dipahami	1

(BNSP, 2007)

Sedangkan kelayakan LKPS menurut pakar media dijabarkan dalam kisi-kisi pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6 Kisi-kisi Kelayakan LKPS Menurut Pakar Media

No	Aspek penilaian	Indikator	Jumlah butir
1.	Kegrafikan	Sistematika LKPS	1
		Desain sampul / cover LKPS	2
		Ukuran LKPS	1
		Desain isi LKPS	3
2.	Meransang Keingintahuan	Menumbuhkan pemahaman konsep siswa	1
		Memperluas wawasan siswa	1

(BNSP, 2007)

2.7.2 Keefektifan

Keefektifan merupakan kemampuan untuk memilih tujuan atau peralatan yang tepat untuk pencapaian tujuan yang telah ditetapkan (Handoko, 2003). Sadiman sebagaimana dikutip oleh Trianto (2009) keefektifan pembelajaran adalah hasil guna yang diperoleh setelah pelaksana kegiatan belajar mengajar. Keefektifan mengajar dapat dilakukan dengan memberikan tes, karena dengan hasil tes dapat dipakai untuk mengevaluasi berbagai aspek proses pengajaran. Pembelajaran dikatakan efektif apabila siswa dilibatkan secara aktif dalam suatu pembelajaran. Siswa tidak hanya menerima secara pasif informasi dari guru. Hasil belajar yang didapatkan tidak hanya dari pemahaman konsep materi saja, melainkan juga keterampilan laboratorium dari siswa. Berdasarkan uraian di atas disimpulkan bahwa keefektifan pembelajaran adalah tingkat keberhasilan dalam pencapaian tujuan pembelajaran.

Lembar kerja praktikum siswa (LKPS) dikatakan efektif jika keterampilan proses sains siswa memenuhi kriteria baik. Keterampilan proses sains siswa diukur menggunakan lembar observasi dan soal evaluasi selama proses pembelajaran praktikum menggunakan LKPS. Indikator masing-masing keterampilan proses sains dijabarkan pada Tabel 2.3 di halaman 20.

2.7.3 Kepraktisan

Kepraktisan lembar kerja praktikum siswa (LKPS) dilakukan melalui angket tanggapan siswa dan guru. LKPS dikatakan praktis jika memenuhi kriteria kepraktisan (Mardapi, 2008). Kepraktisan LKPS menurut angket tanggapan guru dijabarkan dalam kisi-kisi pada Tabel 2.7.

Tabel 2.7 Kisi-kisi Kepraktisan LKPS Menurut Angket Tanggapan Guru

No	Aspek penilaian	Indikator	Jumlah butir
1.	Efek strategi pembelajaran	Meningkatkan motivasi siswa	1
		Meningkatkan rasa ingin tahu	1
		Meningkatkan pemahaman siswa	1
		Mengembangkan Kemampuan berfikir	1
2.	Komunikasi	Mempermudah memahami materi	1
		Kejelasan bahasa yang digunakan mempermudah penyampaian materi kepada siswa.	1
		Sistematis	1
3.	Desain teknis	Teks menarik dan jelas dibaca	1
		Kekontrasan gambar sesuai dan dapat memperjelas tampilan LKPS	1
		Gambar yang disajikan proporsional	1
		Bersifat fleksibel	1

Sedangkan kepraktisan LKPS menurut angket tanggapan siswa dijabarkan dalam kisi-kisi pada Tabel 2.8.

Tabel 2.8 Kisi-kisi Kepraktisan LKPS Menurut Angket Tanggapan Siswa

No	Aspek penilaian	Indikator	Jumlah butir
1.	Efek strategi pembelajaran	Meningkatkan motivasi siswa	1
		Meningkatkan rasa ingin tahu	1
		Meningkatkan pemahaman siswa	1
		Mengembangkan Kemampuan berfikir	1
2.	Komunikasi	Mempermudah memahami materi	1
		Kejelasan bahasa yang digunakan mempermudah penyampaian materi kepada siswa.	1
		Sistematis	1
3.	Desain teknis	Teks menarik dan jelas dibaca	1
		Kekontrasan gambar sesuai dan dapat memperjelas tampilan LKPS	1
		Gambar yang disajikan proporsional	1
		Bersifat fleksibel	1

2.8 Penelitian yang Relevan

Kajian yang relevan dengan judul penelitian yang diajukan oleh peneliti yaitu Penelitian yang dilakukan oleh Ernawati & Yuia (2014) menyatakan bahwa berdasarkan substansi LKS yang diperoleh dari penilaian siswa tersebut menunjukkan bahwa LKS berbasis laboratorium yang dikembangkan telah memiliki kualitas yang baik karena isi LKS telah sesuai dengan kompetensi yang dicapai dan telah mampu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa (C3-C6). Hasil uji coba kelompok kecil dan kelompok besar menunjukkan bahwa LKS yang dikembangkan sangat menarik. LKS yang dikembangkan memperoleh respon yang baik dari siswa dan dari nilai hasil belajar, siswa yang telah mencapai KKM adalah 100%. Sehingga dapat dikatakan bahwa LKS berbasis laboratorium telah memiliki kualitas yang baik dan telah layak digunakan pada pembelajaran kimia.

Penelitian yang dilakukan oleh Nurhidayah (2014) menyatakan bahwa LKS biologi dengan pendekatan inkuiri terbimbing pada materi pengelolaan lingkungan valid karena sudah divalidasi oleh pakar media dan materi dengan persentase >62,5%. LKS tersebut juga efektif digunakan di SMP Negeri 23 Purworejo, terbukti dengan peningkatan hasil belajar siswa dari 65% menjadi 94%. Aktivitas belajar dan keterampilan proses siswa juga meningkat. LKS tersebut mendapat tanggapan yang positif dari siswa dan guru, serta dapat diterapkan sebagai media pembelajaran di SMP Negeri 23 Purworejo dan sekolah lain yang memiliki sumber belajar yang sama.

Penelitian yang dilakukan oleh Arafah *et al.* (2012) menyatakan bahwa secara umum kinerja siswa selama proses pembelajaran mendapatkan persentase di atas 70% yang berarti siswa termotivasi belajarnya dengan menggunakan LKS berbasis berpikir kritis. Hasil pengembangan ini yang dapat meningkatnya kinerja siswa pada saat pembelajaran juga meningkatkan hasil belajar siswa.

Penelitian yang dilakukan oleh Afiyanti *et al.* (2014) dengan judul keefektifan inkuiri terbimbing berorientasi *green chemistry* terhadap keterampilan

proses sains, menunjukkan bahwa t hitung kelas eksperimen sebesar 3,860 sedangkan kelas kontrol 0,914. Hal tersebut menunjukkan bahwa inkuiri terbimbing berorientasi *green chemistry* efektif untuk peningkatan keterampilan proses sains.

Penelitian yang dilakukan oleh Purnomo (2013) menyatakan bahwa melalui pembelajaran group investigasi melalui praktikum listrik dinamis dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa MAN 1 Kebumen. Peningkatan keterampilan proses sains ini berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar. Hal ini ditunjukkan dengan meningkatnya rata-rata nilai siswa. Rata-rata nilai siswa meningkat dari 65 dengan ketuntasan 32,5% pada pra siklus menjadi 67 dengan ketuntasan 67,5% pada siklus I dan meningkat lagi menjadi 77 dengan ketuntasan 72,5% pada siklus II.

2.9 Kerangka Berpikir

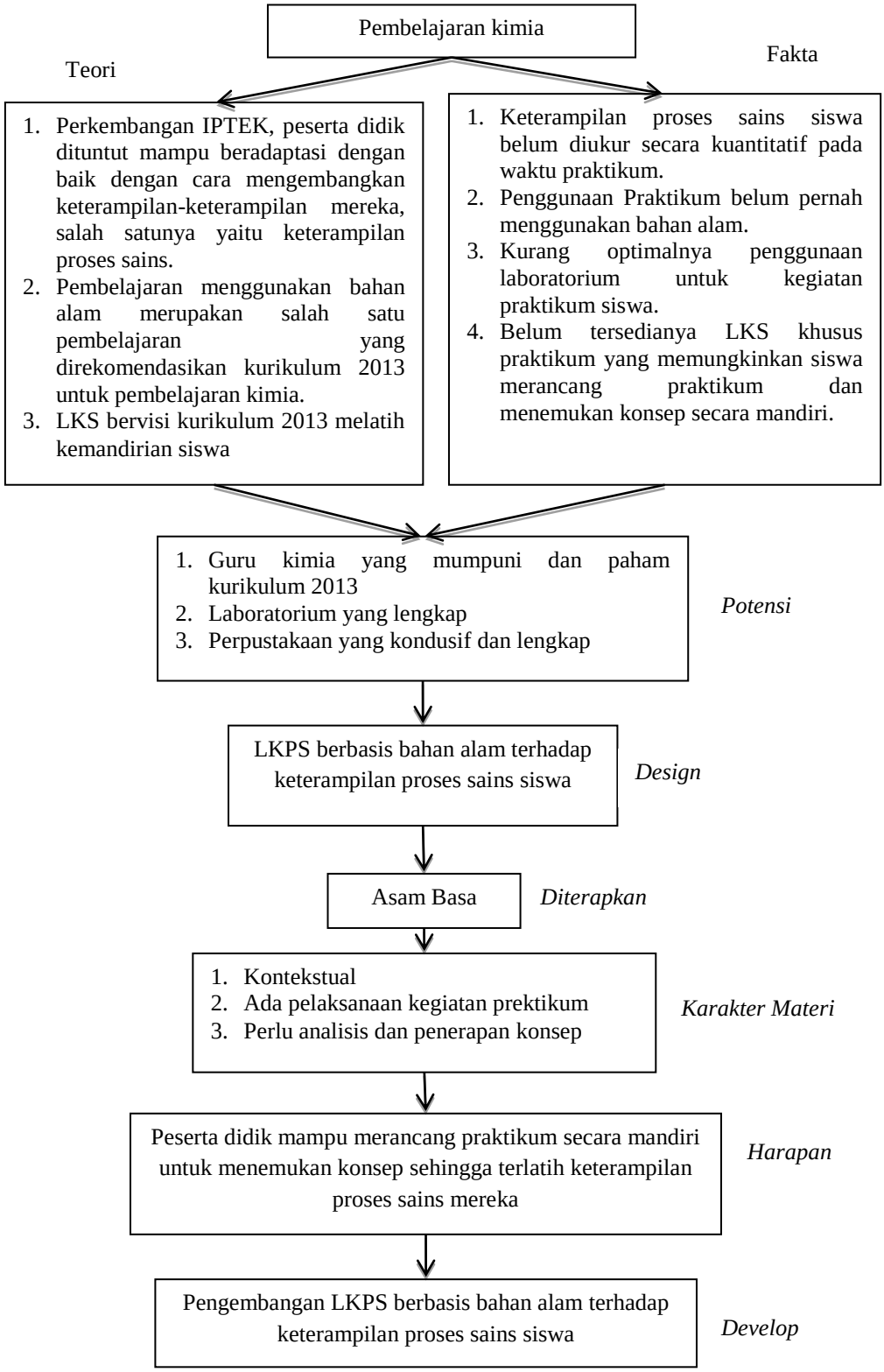
Paradigma baru pendidikan sekarang ini lebih menekankan pada siswa sebagai manusia yang memiliki potensi untuk belajar dan berkembang. Siswa harus aktif dalam pencarian dan pengembangan pengetahuan. Siswa diharapkan aktif mencari dan menemukan konsep pengetahuannya sendiri, mampu menganalisis suatu masalah, aktif berdiskusi, berani berbicara untuk menyampaikan gagasan, serta mampu mendengarkan dan menerima gagasan dari orang lain. Salah satu alternatif yang dapat menstimulasi aktivitas belajar siswa dalam proses pembelajaran adalah penyajian media dan alat pembelajaran yang inovatif. Penggunaan media pembelajaran yang relevan sangat membantu dalam proses penyampaian materi pelajaran (Sukarsa *et al*., 2014).

Berdasarkan hasil wawancara dan hasil observasi dari SMA Negeri 1 Kendal yang dilakukan dengan Dra. Satri Fatmawati, M.Pd., diketahui bahwa materi titrasi asam basa sudah menggunakan praktikum akan tetapi indikator masih menggunakan bahan sintetis belum menggunakan bahan alam. Berdasarkan kurikulum 2013 terdapat kompetensi dasar yaitu menentukan trayek perubahan pH beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam. Pelaksanaan praktikum asam basa di SMA Negeri 1 Kendal menggunakan LKS dari buku paket yang dijual oleh

penerbit, ternyata tahapan pelaksanaan praktikum hanya mencelupkan kertas indikator universal dan lakmus ke dalam larutan, selanjutnya siswa diminta untuk menjawab pertanyaan yang ada. Guru tidak menyediakan lembar kerja siswa (LKS) sebagai sarana untuk membuat siswa lebih memahami materi pelajaran.

Hal tersebut di atas merupakan salah satu alasan dikembangkannya sebuah lembar kerja siswa untuk kebutuhan praktikum. Pengembangan lembar kerja diharapkan dapat membantu guru dalam menyampaikan materi pelajaran serta memudahkan siswa dalam melakukan praktikum. Namun pengembangan lembar kerja praktikum siswa ini tidak serta merta hanya lembar kerja yang disajikan untuk menuntun siswa dalam praktikum, akan tetapi lembar kerja praktikum ini akan memancing daya pikir siswa agar lebih berkembang. Hal ini dikarenakan lembar kerja praktikum siswa yang dikembangkan berbasis bahan alam terhadap keterampilan proses sains siswa. Jadi siswa disini difasilitasi sebuah lembar kerja praktikum yang menuntun siswa untuk menemukan sebuah konsep dari materi yang sedang dipelajari. Mereka belajar untuk melakukan sebuah penelitian dan menganalisis hasil temuan mereka untuk membangun kosep materi yang sedang dipelajari.

Hal di atas tentu akan membuat pembelajaran lebih bermakna dan siswa menjadi lebih paham dengan materi yang dipelajari sehingga diharapkan hasil belajar dan keterampilan proses sains siswa akan meningkat. Kerangka berfikir pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8 Kerangka Berpikir

BAB 5
PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa:

LKPS berbasis bahan alam materi titrasi asam basa terhadap keterampilan proses sains siswa yang dikembangkan layak digunakan berdasarkan penilaian dari validator.

LKPS berbasis bahan alam materi titrasi asam basa terhadap keterampilan proses sains siswa dinyatakan efektif.

LKPS berbasis bahan alam materi titrasi asam basa terhadap keterampilan proses sains siswa dinyatakan praktis.

5.2 Saran

Saran yang dapat disampaikan berdasarkan penelitian ini adalah:

Perlu adanya penelitian lebih lanjut terkait pengembangan LKPS berbasis bahan alam materi titrasi asam basa terhadap keterampilan proses sains siswa dengan melakukan tahap deseminasi untuk memperbaiki kekurangan-kekurangan LKPS agar menjadi lebih baik.

Penelitian yang dilakukan oleh peneliti hanya sebatas membedakan asam dan basa, untuk penelitian selanjutnya diharapkan adanya pengembangan mengenai rentang pH pada indikator bahan alam.

Perlu adanya obsever dari berbagai universitas sehingga lembar observasi yang dinilai lebih akurat.

Daftar Pustaka

Afiyanti, N.A., E. Cahyono, & Soeprodjo. 2014. Keefektifan Inkuiri Terbimbing Berorientasi Green Chemistry terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 8(1): 1281-88.

Altun, E. 2009. Developing an Interactuve Virtual Chemistry Laboratory Enrich with Constructivist Learning Activities for Secondary School. *Science Direct*, 1(1): 1895-98.

Amor, B. & K. Allaf. 2009. Impact of texturing using instant pressure drop treatment prior to solvent extraction of anthocyanins from Malaysian roselle (*Hibiscus sabdariffa*). *Journal of Food Chemistry* 115: 820-825.

Anderson, L.W. & D.R. Krathwohl. 2001. *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assesing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectivites.* New York: Addison Wesley Longman, Inc.

Anja, K., Latti, R. Kaisu, Riihinen, S. Pirjo, & Kainulaine. 2008. Isolasi and structure characterization of new anthocyanin derivat yellow pigments in oged red wines. *Journal of Agricultural and Food Chemisrty* 56: 190-196.

Arafah, S.F., B. Priyono, & Ridlo, S. 2012. Pengembangan LKS Berbasis Berfikir Kritis Pada Materi Animalia. *Unnes Journal of Biology Education*, 1(1): 75-81.

Arifin, M. 1995. *Pengembangan Program Pengajaran Bidang Studi Kimia*. Surabaya: UNAIR Press.

Arikunto, S. 2007. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik.* Jakarta: PT Rineka Cipta.

Arikunto, S. 2013. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.

Ariyati, M., 2010. Pembelajaran Berbasis Praktikum untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Matematika dan IPA*, I(2): 1-12.

Astuti, Y. & Setiawan, B. 2013.Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Pendekatan Inkuiri Terbimbing dalam Pembelajaran Kooperatif pada Materi Kalor. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2(1): 88- 92.

Balanay, C.A.S. & E.C. Roa. 2013. Assessment on Students' Science Process Skills: A Student- Centred Approach. *International Journal of Biology Education*, 3(1): 24-44.

Belawati, K. 2003. *Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta : Pusat Penerbitan Universitas Terbuka.

BNSP, 2007. Kegiatan Penilaian Pendidikan Dasar dan Menengah. *Buletin BNSP*. Jakarta : Departemen Pendidikan Nasional, 14-23.

Brady, J.E.1999. *Kimia Universitas Asas dan Struktur*. 5th ed. Translated by Sukmariah, M. 2003. Jakarta: Binarupa Aksara.

Chang, R. 2004. *Kimia Dasar : Konsep - Konsep Inti Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.

Darmodjo, D. & Kaligis, 1992. *Pendidikan IPA II*. Jakarta: Dirjen Dikti Depdikbud.

Departemen Pendidikan Nasional . 2008. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta: Depdiknas.

Devi, 2011. *Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: CV Alfabet.

Dimyati & Mudjiono, 2009. Belajar dan Pebelajaran. Jakarta: PT Rineka Cipta.

Ernawati, M.D.W. & Yulia. 2014. Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Laboratorium Materi Titrasi Asam-basa untuk Siswa Kelas XI SMA Negeri 3 Kota Jambi. *Jurnal Indonesia*, 6(1): 41-50.

Gilani, A. B. Sumra, H. Khalid, Jabaz & J.S. Abdul. 2005. Presence of cholinergic and calcium channel blocking activities explains the traditional use of *Hibiscus rosasinensis* in constipation and diarrhoea. *Journal of Ethnopharmacology* 102: 289-294.

Harlen, W. 1992. *The Teaching of Science*. London: David Fulton Publishers.

Handoko, H. 2003. *Efektifitas Pembelajara*n. Jakarta: Bumi Aksara.

Hofstein, A. & R.M. Naaman. 2007. The Laboratory in Science Education The Mate of the Art. *Journal of Chemistry Education Reasearch and Practice*, 8(2): 105-107.

Jackman, R.L., Yada, R.Y., Tung, M.A. dan Speers, R.A. 1987. Separation and chemical properties of anthocyanins used for their qualitative and quantitative analysis A review. *Journal of Food Biochemistry* 11: 179-208.

Jannah, D. F., & Dwiningsih, K. 2013. Kelayakan buku ajar kimia berorientasi quantum learning pada materi pokok kimia unsur untuk siswa kelas XII SMA. *Unesa Journal of Chemistry Education.* 2(2): 173-180.

Kasmadi, I.S & G. Luhbandjono. 2012. *Kimia Dasar II*. Semarang: UNNES Press.

Karsli & Sahin, 2009. DevelopingWorksheet Based On Science Process Skills ; Factors Affecting Solubility. *Journal of Science Learning and Teaching*, I(10) : 1-12.

Kurniasari, D. A. D., Rusilowati, A & Subekti, N. 2014. Pengembangan Buku Suplemen IPA Terpadu Dengan Tema Pendengaran kelas VIII. *Unnes Science Education Journal*, 3(2): 462-467.

Lecturer Team of Basic Chemistry. 2014. *Manual Labwork Basic Chemistry*. Semarang: FMIPA-UNNES.

Maharani. 2013. Pengembangan Petunjuk Praktikum IPA Terpadu Tema Fotosistesis Berbasis *Learning Cryrcle* untuk Siswa SMP. *Jurnal Indonesia*, 4(1): 189-199.

Mardapi, D. 2008. *Teknik Penyusunan Instrumen Tes dan Nontes*. Yogyakarta: Mitra Cendikia Press.

Nugroho, E.B.P., E. Budiasih, & Sukarianingsih, D. 2013. *Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Kimia SMA/MA Kelas X Semester 2 Berbasis Learning Cycle 5E*. Malang: Universitas Negeri Malang.

Nurgiyantoro, B. 2011. Penilaian Otentik. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Nurhidayah, T. 2014. Pengembangan LembarKerja Praktikum Siswa Dengan Pendekatan Inkuir Terbimbig Pada Materi Pengelolaan Lingkungan. *Unnes Journal of Biology Educatian*, 3(1): 118-124.

Nuryanti, S. & D.P. Pursitasari. 2008. Isolasi Antosianin pada Bunga Sepatu (*Hibicus rosa sinensis L*) dan Penentuan Reliabilitasnya sebagai Indikator asam-basa. Seminar Nasional UGM Yogyakarta, 2008.

Nuswowati, M., E. Susilaningsih, Ramlawati, & S. Kadarwati. 2017. Implementation Of Problem-Based Learning With Green Chemistry Vision To Improve Creative Thinking Skill And Students' Creative Actions. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, *6*(2): 221-228.

Prastowo, A. 2015. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta : Diva Press

Prianto & Harnoko. 1997. *Perangakat Pembelajaran*. Jakarta: Debdikbud

Purba, M. 2012. Kimia u*ntuk SMA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga.

Purnomo, S.E., 2013. Upaya Peningkatan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Melalui Praktikum Listrik Dinamis Dengan Model Pembelajaran Grup Investigasi Kelas X MAN Kebumen 1 Tahun 2012/2013. *Unnes Journal of Phyisic*, 2(1): 143-151.

Rahayuningsih, E. & D. Dwiyanto. 2005. *Pembelajaran di Laboratorium*. Yogyakarta: Pusat Pengembangan Pendidikan UGM.

Rahmat. 2013. *Statistika Penelitian*. Bandung: Pustaka Setia.

Rohaeti, E. 2009. Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Mata Pelajaran Sains Kimia Untuk SMP. *Jurnal Pendidikan Kimia,* 2(1): 1-11.

Rustaman, N. 2005. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Bandung: UPI Press.

Sawitri, S. 2008. Model Pengembangan Buku Petunjuk Praktek Mata Kuliah Draping. *Jurnal Penelitian Pendidikan*. Vol 24 no 1 hal 23-24

Sudarshan, S., S.B. Bothara, S. Sangeeta, P. Roshan, & M. Naveen. 2010. Pharmaceutical Character of Flower as Natural Indicator: Acid-Base. *A Journal The Pharma Research,* 4(1): 83-90.

Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.

Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.

Sukaesih, S. 2011, Analisis Sikap Ilmiah dan Tanggapan Siswa Terhadap Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Praktikum. *Jurnal penelitian pendidikan*, 28(1) : 77-85.

Sukarsa, I. W., N. Dantes, & N. W. Arini. 2014. Penerapan Model Pembelajaran Kuantum Berbantuan Media Microsoft Powerpoint untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar IPA Siswa Kelas IV Semester 1 SD Negeri 6 Menanga. *Jurnal Mimbar PGSD Universitas Pendidikan Ganesha,* 2(1): 89-99.

Sundayana, R. 2014. *Statistika Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.

Supriyatman & Sukarno. 2014. Improving Science Process Skills (SPS) Science Concepts Mastery (SCM) Prospective Student Teachers Through Inquiry Learning Instruction Model By Using Interactive Computer Simulation. *International Journal of Science and Research,* 3(2): 6-9.

Susantini, E., M. Thamrin, Isnawati, & L. Lisdiana. 2012. Pengambangan Petunjuk Praktikum Genetika untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 1(2): 102-08.

Thiagarajan. 1974. *Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Bloomington: Indiana University.

Torskangerpoll, M. Qyvind, & Andersen. 2004. Colour stability of anthocyanins in aqulous solutions at various pH values. *Journal of Food Chemistry* 89: 427-444.

Trianto. 2009. Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

Widayanto. 2009. Pengembangan Keterampilan Proses dan Pemahaman. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 2(5): 1-7.

Widodo, Joko. 2009. Analisis Kebijakan Publik. Malang : Bayumedia Publishing.

Wina, S. 2008. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*, .Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

Winarti, T. & Nurhayati, S., 2014. Pembelajaran Praktikum Berorientasi Proyek untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Pemahaman Konsep. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, VIII(2): 1409-20.

Yaumi, M. 2013. *Prinsip-Prinsip Desain Pembelajaran.* Jakarta: Kencana.