

**PENGEMBANGAN ALAT PRAKTIKUM DESTILASI UAP
DARI BARANG BEKAS DAN PENERAPANNYA PADA MATA
KULIAH FITOKIMIA**

SKRIPSI

Oleh:

Handoko Wibisono

NIM : 06101281823070

Program Studi Pendidikan Kimia



FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2022

**PENGEMBANGAN ALAT DESTILASI UAP DARI BARANG
BEKAS DAN PENERAPANNYA PADA MATA KULIAH
FITOKIMIA**

SKRIPSI

Oleh

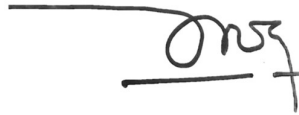
Handoko Wibisono

NIM: 06101281823070

Program Studi Pendidikan Kimia

Mengesahkan :

Pembimbing,



Drs. Andi Suharman, M.Si
NIP. 196511171991011001

Mengetahui :
Koordinator Program Studi,



Dr. Effendi Nawawi, M.Si
NIP. 196010061988031002

SURAT PERNYATAAN

Peneliti yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Handoko Wibisono

Nim : 06101281823070

Program Studi : Pendidikan Kimia

Menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi dengan judul “Pengembangan Alat Praktikum Destilasi Uap dari Barang Bekas dan Penerapannya pada Mata Kuliah Fitokimia” ini benar-benar karya peneliti sendiri dan peneliti tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2010 tentang pencegahan dan penanggulangan plagiat di Perguruan Tinggi. Jika dikemudian hari, ada pelanggaran yang ditemukan dalam skripsi ini dan/ ada pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karya ini, peneliti bersedia menerima sanksi yang dijatuhkan kepada peneliti.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh tanpa pemaksaan dari pihak manapun.

Indralaya, Juli 2022

Yang membuat pernyataan



Handoko Wibisono

NIM. 06101281823070

PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim....

Alhamdulillahirabbil'alamin, Puji dan syukur kepada Allah Subhanahuwata'ala yang telah memberikan rahmat, kekuatan, serta kemudahan untuk penulis dalam setiap langkah penulisan skripsi ini. Pada setiap usaha yang penulis perjuangkan maka tiada daya dan kekuatan melainkan atas kehendak-Nya. Tidak lupa penulis ucapkan terima kasih kepada setiap pihak yang terkait atas penyusunan skripsi yang berjudul "Pengembangan Alat Praktikum Destilasi Uap dari Barang Bekas dan Penerapannya pada Mata Kuliah Fitokimia". Dengan rasa hormat, cinta dan syukur Penulis persembahkan skripsi ini kepada:

1. Kedua orang tuaku tersayang, Alm Ngadino dan Tumiyem terimakasih atas semua yang telah dilakukan hingga akhirnya aku sampai pada tahap ini. Kasih kalian takkan pernah terbalas dengan sesuatu apapun juga.
2. Keluargaku tercinta, mbak Nunung, mbak Tri, mbak Yeni, mas Teguh, mbak Tika, mas Kelik, terimakasih juga atas doa dan kasih sayang terbaik untuk adik kalian inii.
3. Dosen Pembimbing Akademik, Bapak Dr. Sanjaya, M.Si. terima kasih telah memberikan bimbingan dan arahan serta memberikan motivasi selama masa perkuliahan
4. Dosen Pembimbing Skripsi, Bapak Drs. Andi Suharman, M.Si. terima kasih telah memberikan bimbingan dan arahan serta memberikan motivasi selama masa mengerjakan skripsi.
5. Dosen Penguji, Drs. M. Hadel L, M.Si. Ph.D. Terima kasih telah bersedia memberikan saran pada skripsi ini sehingga skripsi ini dapat menjadi lebih baik lagi.
6. Seluruh dosen FKIP Pendidikan Kimia, terima kasih atas ilmu yang telah diberikan selama masa perkuliahan.
7. Untuk temen-temen satu kostan, mudah-mudahan kita semua selalu diarahkan ke jalan yang benar oleh Allah Subhana Wa Taala

8. Teruntuk kawan seangkatanku, keluarga HMK 2018, terima kasih sudah menjadi kawan suka maupun duka yang kita lewati selama bersama di kampus ini.
9. Teruntuk teman-teman organisasi, terutama keluarga LDF BO Barokah dan LDK Nadwah, terimakasih telah memberikan pengalaman yang berharga, teman-teman setia pengingat pada Allah Ta'ala. Semoga kita bersama di surge.
10. Yang selalu kubanggakan, Almamater Universitas Sriwijaya.

MOTTO

“Kita adalah Da’I sebelum menjadi apapun”

“Harus bermanfaat dimanapun tempat”

PRAKATA

Skripsi dengan judul “Pengembangan Alat Praktikum Destilasi Uap dari Barang Bekas dan Penerapannya pada Mata Kuliah Fitokimia” disusun untuk memenuhi salah satu syarat tugas akhir sebagai mahasiswa dengan tujuan memperoleh ilmu dan gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya. Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis telah mendapatkan bantuan dari berbagai pihak

Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Drs. Andi Suharman, M.Si sebagai pembimbing atas segala bimbingan yang telah diberikan dalam penulisan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Dr. Hartono, M.A., Dekan FKIP Unsri, Dr. Effendi Nawawi, M.Si., Koordinator Program Studi Pendidikan Kimia yang telah memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi selama penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Drs. M. Hadeli L., M.Si., Ph.D, selaku anggota penguji yang telah memberikan sejumlah saran untuk perbaikan skripsi ini.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk pembelajaran bidang studi Pendidikan Kimia dan pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni.

Indralaya, Juli 2022

Penulis,

Handoko Wibisono

NIM.06101281823070

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
MOTTO	vi
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Destilasi	6
2.1.1 Jenis-Jenis Destilasi	7
2.1.2 Prinsip Kerja Destilasi	10
2.1.3 Cara Kerja Destilasi Uap	10
2.2 Fitokimia	11
2.2.1 Minyak Atsiri	11
2.2.2 Sifat-Sifat Minyak Atsiri	12
2.2.3 Isolasi Minyak Atsiri	13
2.3 Penelitian Pengembangan	14
2.3.1 Langkah Penelitian Pengembangan	14

2.3.2 Model 4D	15
BAB III METODE PENELITIAN.....	17
3.1 Jenis Penelitian.....	17
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	17
3.3 Subjek dan Objek Penelitian.....	17
3.4 Prosedur Penelitian.....	17
3.4.1 Define (Pendefinisian)	17
3.4.2 Design (Perancangan).....	18
3.4.3 Develop (Pengembangan).....	18
3.4.4 Disseminate (Penyebaran).....	19
3.5 Diagram Alir Penelitian.....	19
3.6 Teknik Pengumpulan Data	21
3.6.1 Observasi.....	21
3.6.2 Angket.....	21
3.7 Analisa Data.....	21
3.7.1 Analisa Data Observasi.....	21
3.7.2 Analisa Data Angket.....	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian	24
4.2 Pembahasan	31
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	37
5.2 Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA.....	38

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kriteria Skor Kevalidan.....	22
Tabel 2. Hasil Angket Karakteristik Peserta Didik.....	24
Tabel 3. Hasil <i>Self Evaluation</i>	26
Tabel 4. Hasil <i>Expert Appraisal</i>	28
Tabel 5. Jumlah Minyak Atsiri Serai Wangi	29
Tabel 6. Data Hasil Uji Reliabilitas	30
Tabel 7. Perbandingan rendemen dengan penelitian lain.....	30
Tabel 8. Tabel Hasil Analisa Angket <i>Expert Appraisal</i>	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Rangkaian Alat Destilasi Sederhana	7
Gambar 2. Rangkaian Alat Destilasi Bertingkat	8
Gambar 3. Rangkaian Alat Destilasi Azeotrop	8
Gambar 4. Rangkaian Alat Destilasi Uap	9
Gambar 5. Penyulingan Uap dan Air.....	11
Gambar 6. Langkah Penelitian Pengembangan.....	15
Gambar 7. Prosedur Penelitian.....	20
Gambar 8. Rangkaian Alat Destilasi Uap.....	29

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Angket Pra Penelitian.....	42
Lampiran 2 Hasil Validasi Ahli Media 1	43
Lampiran 3 Surat Keterangan Validasi Ahli Media 1	46
Lampiran 4 Hasil Validasi Ahli Media 2.....	47
Lampiran 5 Surat Keterangan Validasi Ahli Media 2	50
Lampiran 6 Hasil Validasi Ahli Media 3.....	51
Lampiran 7 Surat Keterangan Validasi Ahli Media 3	54
Lampiran 8 Analisis Data Uji Validitas Media.....	55
Lampiran 9 Hasil Destilasi Minyak Atsiri.....	56
Lampiran 10 Perhitungan Nilai Uji Reliabilitas.....	57
Lampiran 11 Petunjuk Penggunaan Alat	58
Lampiran 12 Usulan Judul Skripsi	60
Lampiran 13 Surat Izin Penelitian dari FKIP.....	61
Lampiran 14 SK Pembimbing.....	62
Lampiran 15 Surat Tugas Validator	63
Lampiran 16 Dokumentasi Kegiatan Penelitian.....	64

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan alat praktikum destilasi uap dari barang bekas yang memiliki kriteria valid dan reliable dan dilakukan di lingkungan program studi Pendidikan Kimia FKIP Universitas Sriwijaya. Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D (*Define, Design, Develop, Dessiminate*). Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data observasi dan angket. Alat praktikum destilasi uap divalidasi aspek media dengan 3 orang ahli media dengan menggunakan rumus validasi Aiken dan diperoleh skor kevalidan 0,76 dengan kategori tinggi. Reliabilitas alat diuji dengan percobaan secara berulang sebanyak 5 kali dengan menggunakan sampel serai wangi sebanyak 1,8 kg dan lama destilasi 5 jam, diperoleh hasil minyak atsiri secara berturut-turut sebanyak 2,9 ml, 2,8 ml, 2,9 ml, 2,7 ml dan 2,9 ml dengan persentase koefisien variasi sebesar 4,44% dengan kategori konsisten. Ini menunjukkan bahwa alat destilasi uap dari barang bekas yang dikembangkan dinyatakan valid dan reliable.

Kata Kunci: *Penelitian Pengembangan, Alat Praktikum, Destilasi Uap*

ABSTRACT

The purposes of this research is to develop a valid and reliable steam distillation tool from junk utensils and was conducted at Sriwijaya University Chemistry Educaion Study Program. This research uses a 4D development model (Define, Design, Develop, Dessiminate) and observation and questionnaires data collection techniques. Steam distillation experiment tools were then media aspect validated by three media expert by used Aiken validity formula and the score is 0,76 and included in high category. The reliability can be seen from experiment that carried out repeatedly five times using 1,8 kg of sample and 5 hours distillation time. The obtained essential oil results were 2,9 ml, 2,8 ml, 2,9 ml, 2,7 ml and 2,9 ml respectively coefficient of variation percentage of 4,44% with a consistent category. This shows that the steam distillation apparatus from used goods developed is valid and reliable.

Keywords: *Development Research, Experiment Tool, Steam Distillation*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan merupakan suatu hal yang teramat penting. Di dalamnya terdapat cita-cita ataupun tujuan. Seperti yang disampaikan Muhson (2010) yang dikutip dari Achmad Munib bahwa pendidikan yaitu suatu usaha yang dilakukan orang-orang yang diamanahkan suatu tanggungjawab agar peserta didik dipengaruhi sehingga mempunyai tabiat dan sifat yang sesuai dengan cita-cita pendidikan yang disusun secara sadar dan sistematis. Seperti disampaikan Muhson tersebut maka berarti Pendidikan pun haruslah disusun secara sistematis yang berarti juga disusun dengan rapi. Pendidikan juga merupakan suatu upaya yang secara sistematis dan sadar dilakukan agar peserta didik secara afektif mampu mengembangkan potensi dirinya dalam keagamaan, pengendalian diri, kecerdasan akhlak yang mulia serta mempunyai ketrampilan yang berguna untuk dirinya, masyarakat, bangsa dan Negara. (Ramayani, D. B., 2019). Oleh hal itu, semakin menekankan bahwa pendidikan sangatlah penting karena pendidikan berhubungan erat bagaimana seorang peserta didik nantinya dapat memiliki ketrampilan bagi diri dan bangsanya.

Kemudian, adalagi yang disebut dengan pembelajaran, merupakan suatu hal yang sangat melekat dalam kehidupan sehari-hari terutama dalam dunia pendidikan. Pembelajaran juga bukan merupakan hal yang sederhana, banyak hal yang sangat mempengaruhi bagaimana pembelajaran dilakukan. Sejalan dengan itu, menurut Mukrimah (2014: 34) bahwa pembelajaran adalah kegiatan yang tersusun di dalam desain instruksional, dilakukan oleh guru sehingga siswa dapat aktif serta pembelajaran bergantung pada sumber belajar.

Kimia merupakan ilmu yang membutuhkan ketrampilan dan penalaran dalam mempelajari segala sesuatu tentang zat, baik itu komposisi, struktur dan sifat, dinamika, serta enertika zat. Ilmu kimia merupakan ilmu yang mempelajari tentang

apa, mengapa dan bagaimana gejala alam terjadi dengan menggunakan eksperimen dengan menggunakan penalaran dan ketrampilan (Khairunnufus, 2018.).

Dengan Sikap dan proses ilmiah, para ahli kimia memperoleh penemuan-penemuan berupa fakta, hukum, teori serta prinsip (Sastrohamidjojo dalam Ramayani, D. B., 2019). Ilmu kimia artinya dipelajari lewat proses-proses ilmiah dan eksperimen agar dapat memahaminya dengan baik. Selain itu juga diperlukan suatu kemampuan untuk bisa menalar dan terampil dalam mempelajarinya, hal ini berarti kimia merupakan suatu cabang ilmu yang abstrak sehingga sulit dipahami apabila tidak menalar, terampil serta bereksperimen dalam mempelajari ilmu kimia tersebut.

Ilmu Kimia merupakan ilmu yang sangat kompleks. Ilmu kimia paling tidak berhubungan dua hal, yaitu sebagai produk seperti teori, fakta, hukum dan konsep dan yang kedua kimia sebagai proses berupa kerja ilmiah (Bahrudin, 2018). Dalam ilmu kimia ini terdapat salah satu pokok pembahasan tentang mengetahui metabolit sekunder dari tiap tumbuhan yang disebut dengan fitokimia. Lebih jauh lagi, metabolit sekunder merupakan hasil dari metabolisme sampingan dari metabolisme primer yaitu metabolisme sekunder misalnya senyawa alkaloid, terpen, dan lain-lain.

Ilmu kimia yang abstrak tersebut, dapat lebih mudah dipahami dengan eksperimen. Pada dasarnya manusia mempelajari sesuatu dengan enam tingkatan, salahsatunya yang paling tinggi, manusia 90% dapat memahami atau belajar suatu hal dengan apa yang diucapkan dan dilakukannya (Magnesen dalam Ariningsih, I., Nawawi, E., dan Hartono. 2014: 148). Dengan bereksperimen atau melakukan percobaan kita mengucapkan dan melakukan sesuatu.

Media pembelajaran merupakan perantara yang dapat mempercepat pemahaman materi dan penerimaan pengetahuan dari pengajar dengan menggunakan alat tertentu. (Pakpahan, A. F., dkk, 2020). Sedangkan menurut Yusufhadi Miarso, media pembelaran merupakan sesuatu yang dapat menaikkan

kemauan pembelajar yang dapat mengirimkan pesan sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar yang terkendali, disengaja dan memiliki tujuan.

Praktikum merupakan salah satu metode yang di dalamnya terdapat media pembelajaran berupa alat-alat praktikum. Metode praktikum sangat tepat digunakan dalam pelaksanaan pembelajaran kimia yang abstrak tersebut. Siswa di dalam metode praktikum ini disajikan pembelajaran dengan melakukan sendiri percobaan dan membuktikan sesuatu yang dipelajari (Pedha, 2017). Dalam melakukan praktikum ada beberapa hal yang bakal didapatkan oleh siswa, seperti menambah ketrampilan, menerapkan dan menggabungkan antara ketrampilan dan pengetahuan, membuktikan sesuatu dengan cara ilmiah serta menghargai sesuatu yang dimiliki. (Zainuddin dalam Nisa, 2017).

Destilasi sederhana merupakan salah satu metode praktikum ataupun percobaan yang menunjang dalam materi fitokimia. Fitokimia yang mempelajari tentang senyawa metabolit di dalam tumbuhan, berkaitan dengan metode destilasi, dimana destilasi dapat memisahkan komponen tertentu dari tumbuhan dari komponen yang tidak diinginkan, pemisahan tersebut didasarkan pada perbedaan titik didih dari komponen-komponen yang bersangkutan (komponen di dalam tumbuhan) (Rusdi, M., 2016: 144).

Penelitian tentang pengembangan alat destilasi pernah dilakukan oleh Ramayani (2019), dengan menghasilkan alat destilasi dengan skor kevalidan sebesar 91,75% dari dua validator dengan kategori sangat valid, kemudian mendapat hasil respon peserta didik sebesar 73,21% dengan kategori positif serta hasil respon guru sebesar 96,66% dengan kategori sangat positif. Namun, dalam penelitian yang dilakukan Ramayani, belum diuji reliabilitas sehingga belum bisa melihat kekonsistenan alat. Kemudian penelitian tentang pengembangan destilasi juga pernah dilakukan oleh Gupitasari, Woro dan Sri (2019), dari hasil penelitian yang dilakukakannya dinyatakan bahwa alat yang dikembangkan mendapatkan skor validasi dari ahli sebesar 52 yang termasuk dalam kategori sangat layak digunakan, hasil kepraktisan alat yang dikembangkan mendapatkan nilai lebih dari 50% dengan kategori sangat praktis dan respon guru sebesar 100%, namun dalam

penilaian kepraktisan ada kekurangan pada bagian *tools* dikarenakan beberapa alat masih membutuhkan alat yang ada di dalam laboratorium belum menggunakan barang yang sepenuhnya mudah ditemukan. Kedua penelitian diatas, juga hanya sebatas pada destilasi sederhana dan belum membuat untuk destilasi lainnya. Hal inilah yang menjadi dasar bagi peneliti untuk mengembangkan alat destilasi jenis lain yaitu destilasi uap dari barang bekas.

Pengembangan alat destilasi pada penelitian ini menggunakan prinsip destilasi uap dikarenakan komponen yang akan diambil dari objek berupa minyak atsiri yang akan lebih mudah terdekomposisi jika menggunakan prinsip destilasi sederhana. Modifikasi alat yang dikembangkan dilakukan karena keterbatasan alat yang ada, berupa alat destilasi baik destilasi sederhana, uap ataupun rotary evaporator serta penelitian yang dilakukan Ramayani (2019) dan Gupitasari, Woro dan Sri (2019) hanya sebatas destilasi sederhana.. Ditambah lagi dengan adanya pandemic covid-19 ini yang membuat pembatasan kegiatan di dalam kampus, sehingga penggunaan alat praktikum di laboratorium menjadi terhambat. Pengembangan alat destilasi uap dengan model 4D dari barang bekas ini dilakukan agar dapat mengatasi masalah ketersediaan alat yang ada, dikarenakan alat destilasi uap ini dapat dibuat sendiri oleh mahasiswa dari barang yang mudah ditemukan sehingga mahasiswa dapat mampu melakukan praktikum ataupun mengekstrak senyawa metabolit sekunder berupa minyak atsiri secara mandiri dan dapat lebih memahami materi secara mendalam lagi.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengembangan alat destilasi uap dari barang bekas yang valid?
2. Bagaimana pengembangan alat destilasi uap dari barang bekas yang reliable?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan alat destilasi uap dari barang bekas yang valid dan reliable.

1.4 Manfaat Penelitian

Dari penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan manfaat berikut:

1. Bagi mahasiswa, dapat meningkatnya pemahaman tentang cara kerja destilasi uap dan mengatasi masalah ketersediaan alat.
2. Bagi dosen, dapat menggunakannya sebagai media pembelajaran dan sebagai alternative lain untuk melakukan destilasi
3. Bagi peneliti lain, dapat menjadi referensi untuk dilakukannya penelitian serupa ataupun lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Aiken, L. R. 1985. Three Coefficients for Analyzing The Reliability and Validity of Ratings. *Educational and Psychological Measurement*. 43: 131-142.
- Arifin, Z. 2012. *Penelitian Pendidikan Metode dan Paradigma Baru*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Ariningsih, I., Nawawi, E., dan Hartono. 2014. Pengembangan Panduan Praktikum Kimia Berbasis Inkuiri Terstruktur di kelas XII Indralaya Utara. *Jurnal Penelitian Pendidikan Kimia*.
- Asim. 2001. *Sistematika Penelitian Pengembangan*. Malang: Lembaga Penelitian Universitas Negeri Malang.
- Aulydia, V. 2016. Rancang Bangun Alat Penyuling Minyak Atsiri Tipe Air dan Uap. *Skripsi*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Bahrudin. 2018. Dampak Pembelajaran Eksperimen Kimia Terhadap Minat dan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Diklat Teknis*. 6. (1): 19.
- Endarini, L. H. 2016. *Farmakoginisi dan Fitokimia*. Jakarta: Pusdik SDM Kesehatan.
- Ghifary, H. 2007. *Analisa Proses Penyulingan Minyak Atsiri Daun Serai Wangi (Citronella) Menggunakan Metode Uap Langsung*. Malang: Laboratorium Prosesing Hasil Pertanian Universitas Brawijaya
- Guenther, E. 1987. *Minyak Atsiri Jilid I (Terjemahan)*. Jakarta: UI Press
- Gunawan, I. 2013. *Metode Penelitian Kualitatif dan Praktek*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Gupitasari, N. D., Woro, S., dan Sri, W. 2019. Pengembangan Alat Destilasi Berbahan Limbah Untuk Meningkatkan Psikomotorik Siswa. *Journal Chemistry in Education*. 8. (2): 1-7.

- Handriayu, Y. 2020. Pengembangan Alat Praktikum Uji Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit Sebagai Media Pembelajaran Kelas X SMA. *Skripsi*. Palembang: FKIP Universitas Sriwijaya.
- Irsalina, A., dan Dwiningsih, K. 2018. Analisis Kepraktisan Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berorientasi Blended Learning Pada Materi Asam Basa. *Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia*. 3. (3): 171-182.
- Khairunnufus. 2018. Pengembangan Modul Praktikum Kimia Berbasis Problem Based Learning untuk Kelas XI SMA. *Chemistry Education Practice*. 1.(2): 36-41.
- Kristanti, A. N., dkk. 2008. *Buku Ajar Fitokimia*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Mayuni. 2006. *Teknologi dan Analisis Minyak Atsiri*. Padang: Universitas Andalas Press.
- Miarso, Y. 2011. *Menyemai Benih Teknologi Pendidikan*. Jakarta: Kencana Predana Media Group.
- Muhson, A. 2010. Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*. 8. (2): 1.
- Mukrimah, S. S. 2014. *53 Metode Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: UPI.
- Mustiadi, L., Siswi, A., dan Aladin, E. P. 2020. *Buku Ajar Destilasi Uap dan Bahan Bakar Pelet Arang Sampah Organik*. Malang: CV IRDH.
- Nisa, U. M. 2017. Metode Praktikum untuk Meningkatkan Pemahaman dan Hasil Belajar Siswa Kelas V MI YPPI 1945 Babat Pada Materi Zat Tunggal dan Campuran. *Proceeding Biology Education Conference*. 14. (1): 62-68.
- Pakpahan, A. F., dkk. 2020. *Pengembangan Media Pembelajaran*. :Yayasan Kita Menulis.

- Pedha, M. A. 2017. Penerapan Metode Praktikum untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Nilai Karakter Peserta Didik pada Materi Pokok Gaya Kelas VII SMP Negeri 1 Wunukaka. *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Purnama, S. 2013. Metode Penelitian dan Pengembangan (Pengenalan untuk Mengembangkan Produk Pembelajaran Bahasa Arab. *Jurnal Ilmu Pendidikan Literasi*. 4. (1): 27.
- Ramayani, D. B. 2019. Pengembangan Alat Destilasi Sederhana pada Materi Sifat Koligatif Larutan di MAN 6 Aceh Besar. *Skripsi*. Banda Aceh: UIN Ar-Raniry.
- Rusdi, M. 2016. Karakteristik Asap Cair Tempurung Kelapa Hasil Pirolisis Dengan Proses Destilasi Sederhana. *Jurnal Pertanian Terpadu*. 4. (2): 144.
- Schlegel, H. G., dan Schmidt. 1994. *Mikrobiologi Umum (Terjemahan)*. Yogyakarta: UGM Press.
- Setyosari, P. 2016. *Metode Penelitian dan Pengembangan*. Jakarta: Kencana.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Walangare, K. B. A., dkk. 2013. Rancang Bangun Alat Konversi Air Laut Menjadi Air Minum Dengan Proses Destilasi Sederhana Menggunakan Pemanas Elektrik. *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*. 1. (1): 1-2