

PENGEMBANGAN MODUL PRAKTIKUM PEMISAHAN KIMIA BERBASIS KEWIRAUSAHAAN
THE DEVELOPMENT OF THE PRACTICUM MODULE OF CHEMICAL SEPERATION BASED ON
ENTREPRENEURSHIP

Muti'ah*, I Nyoman Loka dan Sukib

Program Studi Pendidikan Kimia FKIP, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia

*Email: mutiah_fkipp@unram.ac.id

Diterima: 7 November 2020. Disetujui: 25 November 2020. Dipublikasikan: 27 November 2020

Abstrak: Telah dilakukan penelitian tentang pengembangan petunjuk praktikum pemisahan kimia berbasis kewirausahaan (PKBK). Tujuan penelitian ini untuk memotivasi mahasiswa untuk berwirausaha. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan tahapan: pengumpulan informasi, perencanaan, pengembangan draft produk, dan uji coba terbatas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 27% mahasiswa memberikan respon sangat setuju, 60% setuju, dan 13% kurang setuju terhadap penyusunan petunjuk praktikum PKBK. Hasil validitas ahli maupun validitas metode analisis kimia menunjukkan petunjuk praktikum tersebut dinyatakan valid. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa tidak semua mahasiswa yang memiliki respon rendah terhadap penyusunan petunjuk praktikum PKBK memiliki kemampuan praktek, analisis hasil praktek, dan motivasi berwirausaha rendah. Hasil analisis respon mahasiswa setelah melakukan uji-coba menunjukkan bahwa sebanyak 80% mahasiswa menyatakan sangat setuju dan 20% setuju bahwa petunjuk praktikum PKBK dapat menumbuhkan motivasi berwirausaha. Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa petunjuk praktikum PKBK layak diterapkan dalam praktikum pemisahan kimia untuk memotivasi mahasiswa berwira-usaha

Kata Kunci : Petunjuk Praktikum, Pemisahan Kimia, Kewirausahaan

Abstract: A research on the development of practical guided based-entrepreneurship has been conducted. The purpose of this study is to motivate students to become entrepreneurs. This development research was carried out through steps: information gathering, design, product draft development, and trials limited to 15 student samples. The results of the study showed that as many as 27% of students responded strongly agree, 60% agreed, and 13% disagreed with the preparation of the practical guided. From the results of the expert validity and the validity of the analysis method, the practical guided are valid. The results of statistical analysis shows that not all students who have a low response to the preparation of practical guided have practical ability, analysis of practical results, and low entrepreneurship motivation. The results of the analysis of student responses after conducting the trials showed that as many as 80% of students stated strongly agree and 20% agreed that this practical guide could foster entrepreneurship motivation. The conclusion from this study shows that practical guided are feasible to be applied in chemical separation paractics to motivate students for entrepreneurship

Keywords : *Practical Guided, Chemical Sparation, Entrepreneurship*

PENDAHULUAN

Pemisahan kimia merupakan salah satu mata kuliah di Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Unram dengan capaian pembelajaran agar mahasiswa mampu menerapkan prinsip dasar teknik-teknik pemisahan [1]. Untuk mencapai hal tersebut mata kuliah dilengkapi dengan praktikum sebanyak 1 sks dengan bahan kajian proses destilasi, ekstraksi, dan kromatografi.

Dalam upaya mengantisipasi adanya program PPG dimana lulusan S1 Pend. Kimia tidak langsung menjadi guru, maka sikap mandiri dan berdaya saing perlu ditingkatkan. Hal ini dapat

dilakukan dengan cara menerapkan perkuliahan dan praktikum yang tidak hanya menanamkan konsep, tetapi mampu meningkatkan minat dan ketrampilan dalam bidang kewirausahaan.

Isi materi pemisahan kimia selama ini hanya berfokus pada penjelasan konsep dan ketrampilan sederhana, tetapi belum menanamkan ketrampilan yang dapat diterapkan dalam kehi-dupan khususnya dalam bidang usaha/berwira usaha. Akibatnya mahasiswa yang telah selesai menempuh praktikum belum mampu mengaplikasikan dalam kehidupan /berwirausaha. Oleh karena itu diperlukan suatu pengembangan materi praktikum tersebut.

Salah satu materi praktikum utama dalam pemisahan kimia adalah *destilasi (destilasi uap)*, yaitu proses pemisahan yang didasarkan pada perubahan suatu senyawa menjadi bentuk uap dan selanjutnya terkondensasi untuk membentuk fasa cair [2-4]. Kegunaan teknik destilasi (penyulingan) antara lain untuk memisahkan (mendapatkan) minyak atsiri [4-6]. Teknik destilasi mendukung keberadaan Indonesia yang memiliki keanekaragaman tumbuh-an yang mengandung minyak atsiri [7]. Dalam satu sisi, Indonesia memiliki sumber minyak atsiri terbesar ke dua dunia, namun dalam kenyataannya nilai impor minyak atsiri Indonesia masih lebih rendah dari nilai ekspor [8,9]. Hal tersebut disebabkan produk minyak atsiri yang dihasilkan masih rendah baik secara kuantitatif maupun kualitatif. Kuantitas dan kualitas minyak atsiri yang dihasilkan dipengaruhi oleh suhu, waktu, dan proses ekstraksi hasil destilat [10,11]. Selanjutnya untuk mengetahui kualitas minyak dari segi komposisi kimia dapat dilakukan menggunakan teknik kromatografi lapis tipis [12-14]. Oleh itu diperlukan inovasi pada proses produksi (destilasi), sehingga dapat diperoleh suatu teknik destilasi yang menghasilkan minyak atsiri secara optimal.

Penelitian ini bertujuan mengembangkan materi praktikum pemisahan kimia (destilasi, ekstraksi dan kromatografi) yang mampu memotivasi dan menumbuhkan sifat berani berwirausaha pada mahasiswa. Tujuan khusus adalah: (1) Menghasilkan petunjuk praktikum pemisahan kimia berbasis kewirausahaan PKBK yang valid, (2) Menghasilkan petunjuk praktikum PKBK yang mampu memotivasi dan menumbuhkan sifat berani berwirausaha pada mahasiswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan model penelitian dan pengembangan dari Borg & Gall [15], yang terdiri dari langkah-langkah: (1) penelitian pendahuluan dan pengumpulan informasi; (2) perencanaan, (3) pengembangan draft produk, (4) uji coba terbatas, (5) Revisi produk, dan (6) Desiminasi dan implementasi.

Karena keterbatasan, penelitian ini hanya dilakukan sampai langkah ke 5 yaitu revisi produk. Sebelum uji coba produk pada kelas terbatas, maka dilakukan validasi ahli dan validasi metode analisis.

Sampel Penelitian

Subyek dalam penelitian ini adalah Mahasiswa Progd. Pend. Kimia FKIP Unram yang sedang mengikuti praktikum pemisahan kimia, dengan jumlah 15 mahasiswa.

Langkah – langkah Penelitian

1. Penelitian Pendahuluan dan Pengumpulan Informasi

Pengumpulan informasi mengenai *perlunya penuntun* praktikum pemisahan kimia yang berbasis kewirausahaan dilakukan menggunakan teknik wawancara dan angket. Tes tersebut diberikan pada sampel mahasiswa yang mengikuti praktikum pemisahan kimia. Oleh karena itu dalam tahap ini akan disusun tes yang berupa tes tertulis dan angket.

2. Perencanaan

Merupakan tahap penyusunan rencana, penuntun praktikum yang divalidasi oleh ahli, peralatan praktikum, alat evaluasi, dan tes/angket. Peralatan praktikum berupa seperangkat alat destilasi uap, ekstraksi, dan kromatografi lapis tipis KLT/TLC.

Dalam penelitian ini peralatan destilasi menggunakan labu kaca dengan volume 1 liter, kondensor dengan panjang 60 cm, dan penampung destilat berupa labu dari kaca.

3. Pengembangan dan Validasi Metode Analisis

Pada tahap ini peralatan destilasi dirangkai dan diuji coba oleh Tim Peneliti dengan melakukan destilasi kulit jeruk limau. Parameter yang diuji adalah pengaruh waktu destilasi terhadap kuantitas dan kualitas minyak. Variabel jenis pengestrak yang digunakan adalah: air netral, garam NaCl dan pelarut organik heksan. Mutu/kualitas minyak ditinjau dari kelimpahan senyawa dalam minyak berdasarkan data TLC.

4. Uji Coba Terbatas

Uji coba terbatas dilakukan pada 15 orang mahasiswa Progd. Pend. Kimia yang mengambil praktikum pemisahan kimia. Selama proses ujicoba mahasiswa diberi 3 jenis tes dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan terkait dengan: (1) penguasaan konsep terkait materi yang dipraktekan, (2) ketampilan melakukan praktek, dan (3) ketrampilan menganalisis data. Setelah kegiatan uji coba selesai, maka mahasiswa diberi angket motivasi untuk menerapkan dalam dunia usaha.

5. Analisis Data

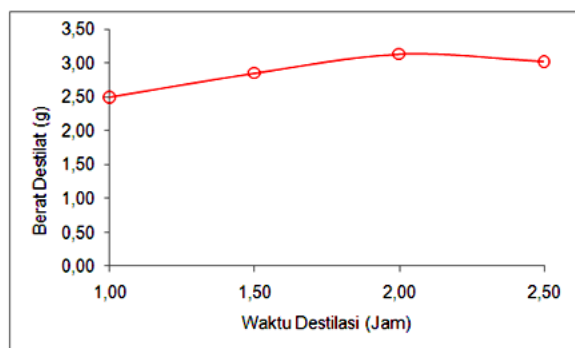
Data hasil penelitian, yaitu data hasil validasi metode analisis, validasi ahli dan data hasil angket maupun kemampuan konsep dianalisis secara deskriptif. Data hasil angket yang menyatakan sangat tinggi SS. tinggi T. rendah R, dan sangat rendah SR dihitung menggunakan cara yang digunakan oleh Widoyoko [16].

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyusunan Petunjuk Praktikum PKBK

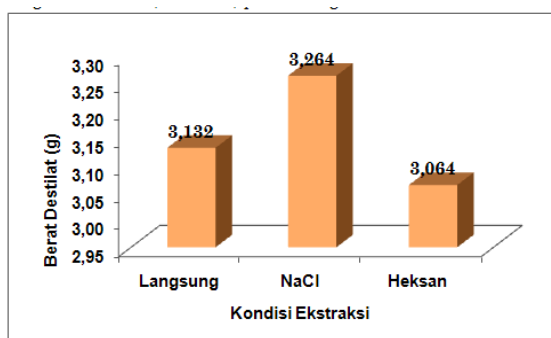
Sebelum kegiatan uji coba pada kelompok mahasiswa diterapkan, maka tim peneliti melakukan uji coba/validasi secara metode analisis, proses destilasi, ekstraksi, dan kromatografi guna mendapatkan produk standar. Hasil uji coba yang diperoleh adalah nilai rendemen minyak atsiri pada berbagai waktu dan jenis pengeksrak, serta hasil uji kualitas minyak atsiri berdasarkan kromatografi lapis tipis TLC. Data nilai rendemen minyak atsiri pada berbagai waktu tercantum dalam gambar berikut.

Berdasarkan kurva tersebut menunjukkan bahwa waktu destilasi adalah sekitar 2 jam dengan rendemen sekitar 3,128 %, sedangkan setelah 3 jam mengalami penurunan mungkin disebabkan faktor penguapan selama proses penampungan. Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti terdahulu [13,17,18].



Gambar 1. Profil kadar destilat terhadap waktu

Selanjutnya untuk memisahkan minyak atsiri dengan air yang bercampur pada fasa destilat, maka dalam penelitian ini digunakan 3 teknik, yaitu cara langsung, analisis penambahan NaCl, dan ekstraksi dengan pelarut organik heksan. Hasil ekstraksi tercantum dalam diagram berikut.



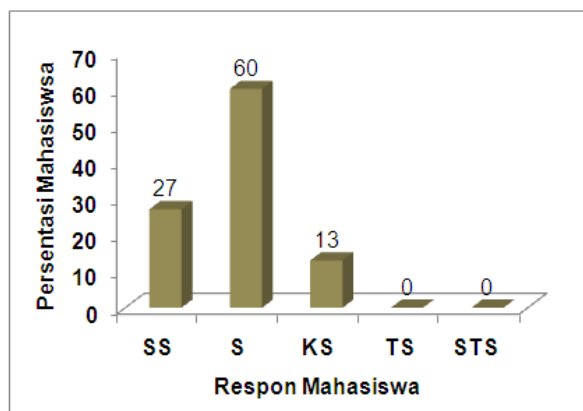
Gambar 2. Diagram kadar destilat pada berbagai teknik ekstraksi

Berdasarkan data pada gambar 2 menunjukkan bahwa jenis pengeksrak NaCl yang

ditambahkan ke dalam fasa air ternyata memberikan rendemen tertinggi. Hal ini dapat dijelaskan dengan melihat perbedaan sifat polaritas fasa minyak (cenderung kurang polar) dan fasa air (cenderung polar). Dengan menambahkan NaCl ke dalam air akan menjadikan fasa air menjadi lebih polar, sehingga daya pisah terhadap minyak lebih tinggi [19]. Jenis peng-ekstrak heksan memberikan rendemen yang rendah. Hal ini disebabkan dalam memisahkan heksan dari minyak atsiri diperlukan proses penguapan, sehingga terdapat minyak atsiri yang turut menguap.

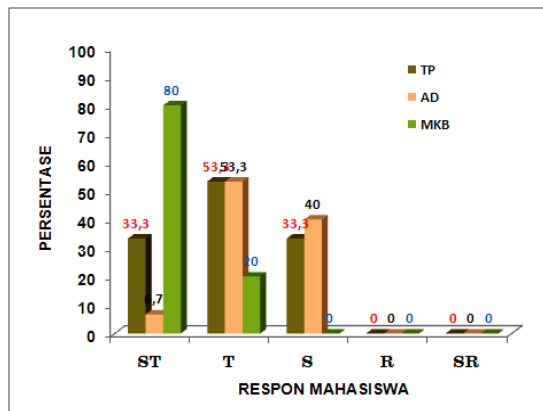
Respon Mahasiswa Terhadap Perlunya Petunjuk Praktikum PKBK

Sebagai tahap awal dari penelitian ini adalah memberikan kuisioner tentang respon mahasiswa terhadap perlunya penyusunan petunjuk praktikum pemisahan kimia berbasis kewirausahaan PKBK. Respon mahasiswa tentang perlunya petunjuk praktikum PKBK ditunjukkan dalam diagram berikut Berdasarkan diagram tersebut menunjukkan bahwa sebanyak 27% mahasiswa memberikan respon sangat setuju, 60% setuju, dan 13% kurang setuju untuk disusun petunjuk praktikum pemisahan kimia berbasis kewirausahaan.



Gambar 3. Respon mahasiswa perlunya petunjuk praktikum PKBK

Setelah mahasiswa mendapatkan teori mengenai destilasi, ekstraksi dan kromatografi lapis tipis TLC, maka mahasiswa diberi jenis tes/kuis. Pertama adalah tingkat penguasaan terkait dengan *ketrampilan praktek kerja (TP)* destilasi, ekstraksi, dan kromatografi. Kedua adalah tingkat penguasaan terkait *analisis data hasil praktek (AD)*. Ke tiga adalah terkait motivasi berwirausaha setelah mengikuti kegiatan praktikum (MKB). Data hasil analisis disajikan dalam diagram berikut.



Gambar 4. Tingkat ketrampilan praktek, analisis, motivasi berwirausaha terhadap respon perubahan petunjuk praktikum

Berdasarkan diagram tersebut menunjukkan bahwa tingkat penguasaan mahasiswa dalam praktek kerja sebanyak 33,3% sangat tinggi, 53,3% tinggi, dan 33,3% masih sedang. Selanjutnya tingkat kemampuan analisis data sebanyak 6,7% sangat tinggi; 53,3% tinggi, dan 40% masing tergolong rendah. Setelah melakukan poraktikum, tingkat motivasi berwirausaha minyak atsiri sebanyak 80% tergolong sangat tinggi dan 20% tergolong tinggi.

Berdasarkan data tersebut menunjukkan bahwa materi praktikum yang telah disusun dapat menumbuhkan motivasi mahasiswa untuk berwirausaha. Hal tersebut dapat dijelaskan dari analisis hasil respon mahasiswa selama kegiatan uji coba/praktek.

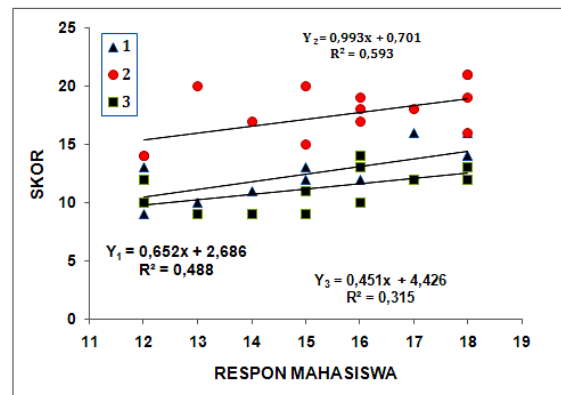
Hubungan Respon Perlunya Petunjuk Praktikum dan Kemampuan Praktek

Untuk menjelaskan bagaimana petunjuk praktikum ini dapat memotivasi mahasiswa berwirausaha, maka berikut disajikan beberapa analisis hubungan antara keinginan mahasiswa perlunya praktikum PKBK dengan kopetensi dalam melaksanakan terkait praktikum. Kompetensi yang dimaksud adalah (1) kemampuan konsep (pengetahuan) tentang minyak atsiri, destilasi, ekstraksi dan kromatografi, (2) ketrampilan kerja praktek, dan (3) kemampuan melakukan analisis data hasil praktek. Hasil analisis data yang diperoleh disajikan dalam gambar 5 berikut.

Berdasarkan kurva tersebut dapat diinformasikan bahwa hubungan antara respon mahasiswa terhadap perlunya pengembangan petunjuk praktikum berbasis kewirausahaan adalah:

(1) Memiliki hubungan yang kuat dengan ketrampilan praktek kerja destilasi, ekstraksi dan kromatografi dengan $r^2 = 0.593$ atau $r = 0.770$. Artinya mahasiswa yang menginginkan perubahan petunjuk praktikum cenderung memiliki ketrampilan praktek yang tinggi.

Namun ada beberapa mahasiswa yang kurang menginginkan tetapi prakteknya baik, sehingga dimungkinkan adanya motivasi setelah menjalani kegiatan praktek. Selain itu terdapat beberapa mahasiswa yang keinginan tinggi terhadap perubahan petunjuk praktikum, tetapi ketrampilan kerja rendah. Hal ini dapat diduga mahasiswa tersebut kurang memiliki keberanian dalam praktek.

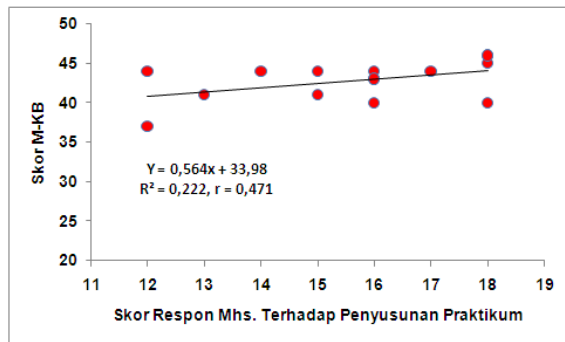


Gambar 5. Hubungan respon mahasiswa perlunya petunjuk praktikum dengan: kemampuan konsep, ketrampilan praktek, dan analisis data

- (2) Memiliki hubungan yang kuat dengan penguasaan konsep minyak atsiri, destilasi, ekstraksi, dan kromatografi dengan $r^2 = 0.488$ atau $r = 0.699$. Artinya mahasiswa yang menginginkan adanya perubahan petunjuk praktikum juga memiliki penguasaan konsep yang tinggi. Namun demikian karena r cenderung jauh dari 1 berarti ada sebagian mahasiswa yang menginginkan perubahan petunjuk praktikum tetapi kemampuan konsep masih kurang (tergolong mahasiswa kurang pandai). Terdapat juga mahasiswa yang keinginannya perubahan tinggi, tetapi kemampuan analisis rendah /kurang benar. Hal tersebut mungkin akibat kurang terampil dalam bekerja, sehingga hasil yang diperoleh kurang optimal.
- (3) Memiliki hubungan yang sedang dengan kemampuan melakukan analisis data hasil praktek kerja, dimana $r^2 = 0.315$ atau $r = 0.561$ (kategori sedang). Hal ini menunjukkan kurangnya korelasi antara keinginan perubahan yang tinggi atau rendah dengan kemampuan analisis data. Sebagian besar mahasiswa dengan kemampuan konsep tinggi juga mengalami kesulitan (kesalahan) analisis yang dimungkinkan akibat kesalahan praktek.

Hubungan respon perlunya petunjuk praktikum dengan motivasi berwirausaha

Untuk menganalisis adanya hubungan antara respon perlunya penyusunan praktikum PKBK dengan motivasi berwirausaha MB, maka setelah melakukan kegiatan praktikum, mahasiswa diberikan kuisioner untuk menilai respon mereka. Hasil yang diperoleh disajikan dalam gambar berikut.



Gambar 6. Hubungan respon mahasiswa perlunya perubahan petunjuk praktikum dengan tingkat motivasi berwirausaha

Berdasarkan kurva di atas hubungan atau korelasi antara keinginan adanya perubahan petunjuk praktikum dengan keterlaksanaan praktikum tergolong sedang ($r = 0.471$) lebih rendah dibanding terhadap kemampuan konsep, ketrampilan kerja, maupun kemampuan analisis hasil kerja. Oleh karena itu temuan yang diperoleh dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- (1) Terdapat mahasiswa yang kurang menghendaki perubahan petunjuk, tetapi setelah melakukan praktek mereka menjadi termotivasi untuk menerapkannya dalam dunia usaha
- (2) Terdapat mahasiswa yang kurang menghendaki perubahan petunjuk, tetapi setelah melakukan praktek mereka masih ragu-ragu untuk menerapkan dalam dunia usaha
- (3) Dari hasil kajian kualitatif menunjukkan bahwa sebanyak 80% mahasiswa menyatakan sangat setuju dan 20% setuju bahwa petunjuk praktikum ini dapat memotivasi untuk berwira-usaha.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- (1) Dari hasil analisis respon mahasiswa tentang perlunya penuntun praktikum pemisahan kimia berbasis kewirausahaan PKBK menunjukkan bahwa sebanyak 27% mahasiswa memberikan respon sangat setuju, 60% setuju, dan 13% kurang setuju.
- (2) Praktikum PKBK untuk destilasi minyak atsiri menunjukkan bahwa waktu destilasi adalah sekitar 2 jam dengan rendemen sekitar

3.,128 %. Teknik ekstraksi optimum menggunakan NaCl, hasil uji kualitatif menunjukkan lebih dari 5 senyawa.

- (3) Dari hasil analisis respon mahasiswa setelah melakukan uji-coba praktikum menunjukkan bahwa sebanyak 80% mahasiswa menyatakan sangat setuju dan 20% setuju bahwa petunjuk praktikum ini dapat menumbuhkan motivasi berwirausaha.
- (4) Dari hasil analisis selama mahasiswa melakukan praktikum, menunjukkan bahwa tidak semua mahasiswa yang memiliki respon rendah terhadap perlunya petunjuk praktikum PKBK memiliki kemampuan praktek, analisis hasil praktek, dan motivasi berwirausaha rendah

DAFTAR PUSTAKA

1. Anonim. 2016. Kurikulum Progd. Pendidikan Kimia, FKIP Unram.
2. Babu, G.D. dan B. Singh. 2009. Simulation of *Eucalyptus cineria* oil distillation: A study on optimization of 1,8-cineole production. *Biochemical Engineering Journal*, 44: 226 – 231.
3. Wang, P., & Chung, T. S. (2015). Recent advances in membrane distillation processes: Membrane development, configuration design and application exploring. *Journal of membrane science*, 474, 39-56.
4. Lei, Z., Chen, B., & Ding, Z. (2005). *Special distillation processes*. Elsevier.
5. Okonkwo, E. M., Muazu K., Odigure J. O., dan I.A. Mohammed. 2006. Optimization of process conditions for extraction of essential oil from eucalyptus citriodora leave. *International Journal of Physi-cal Science*, 2: 86 – 88.
6. Johns, M.R., Johns J.E., dan V. Rudolph. 1992. Steam distillation of tea tree (*Melaleuca alternifolia*) oil. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 58: 49 – 53.
7. Yusdar, M. 2013. Bioaktifitas Minyak Atsiri Sereh (*Cymbopogon Citrates* Stapf.) dalam Menghambat Pertumbuhan Jamur *Malassezia Furfur* penyebab Panu (Pitiriasis versicolor) [Skripsi]. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Hasanuddin. Makassar.
8. Efendi, E., Machfud, M., & Sukardi, S. (2014). Rancang Bangun Sistem Peningkatan Kinerja Rantai Pasok Industri Minyak Atsiri. *Journal of Technology Management*, 13(2), 126-153.
9. Kementerian Perindustrian. 2017. <http://www.kemenperin.go.id/artikel/1921/Pemasok-90%20Bahan-Baku-Dunia,-Tapi-RI-Masih-Impor-Parfum>.

10. Galadima M.S., A.S. Ahmed, A.S. Olawale dan I. M. Bugaje. 2012. Optimization of Steam Distillation of Essential Oil of *Eucalyptus tereticornis* by Response Surface Methodology. *Nigerian Journal of Basic and Applied Science*, 20(4): 368-372.
11. Sjursnes, B. J.; L., Kvittingen, dan R. Schmid. 2015. Normal and ReversedPhase Thin Layer Chromatography of Green Leaf Extracts. *J. Chem. Educ.* 2015, 92, 193-196.
12. Gea, T. S. (2017). *Analisis Kadar Dan Profil Kromatografi Lapis Tipis (KLT) Minyak Atsiri Daun Muda Dan Daun Tua Tanaman Pucuk Merah (Syzigium myrtifolium Walp.)* (Doctoral dissertation, Universitas Setia Budi Surakarta).
13. Móricz, Á. M., Häbe, T. T., Böszörményi, A., Ott, P. G., & Morlock, G. E. (2015). Tracking and identification of antibacterial components in the essential oil of *Tanacetum vulgare* L. by the combination of high-performance thin-layer chromatography with direct bioautography and mass spectrometry. *Journal of Chromatography A*, 1422, 310-317.
14. Wagner, H., & Bladt, S. (1996). *Plant drug analysis: a thin layer chromatography atlas*. Springer Science & Business Media.
15. Setyawan, W. & Mustadi, A. 2015. "Pengembangan SSP Tematik-Inte-gratif untuk pembangun Karakter Disiplin dan Kreatif Siswa Kelas I SD". *Jurnal Prima Edukasia*, Vol. 3, No. 1, hlm.108-119.
16. Widoyoko, S. Eko Putro. 2014. *Evaluasi Program Pembelajaran*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
17. Djawardi, 2012. Analisis Hirarki Proses untuk Pengembangan Minyak Atsiri. *Jurnal Sains dan Teknologi* (14)1: hal. 17-23.
18. Muchtaridi, A. Subarnas., A. Apriyantono., S. Budijanto. 2004. Analysis of Volatile Active Compounds of Essential Oils of Nutmeg seeds Possessing Inhibitory Properties on Mice Locomotor Acti-vity. *Journal Natura Acta et mathe-matica*, 3 (3): 20-28.
19. Garcia-Salas, P.; Morales-Soto, A.; Segura-Carretero, A., dan Fernandez-Gutierrez. 2010. Phenolic-compound-extraction systems for fruit and vegetable samples. *Molecules*, 15, 8813–8826.