

## Penerapan Model Praktikum Terintegrasi Problem Based Learning (PTPBL) Untuk Meningkatkan Kualitas Pelaksanaan Praktikum Pemisahan Analitik

Muti'ah<sup>1\*</sup>, Yayuk Andayani<sup>1</sup>, Yunita Arian Sani Anwar<sup>1</sup>, Syarifa Wahidah Al Idrus<sup>1</sup>, Eka Junaidi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Kimia, FKIP Universitas Mataram, Mataram, Indonesia

\*Corresponding Author: [mutiah\\_fkip@unram.ac.id](mailto:mutiah_fkip@unram.ac.id)

### Article History

Received : November 12<sup>th</sup>, 2022

Revised : November 20<sup>th</sup>, 2022

Accepted : December 10<sup>th</sup>, 2022

**Abstract:** Penelitian ini tentang penerapan model praktikum terintegrasi problem based learning (PTPBL) pada mata kuliah pemisahan analitik dengan mengangkat suatu permasalahan nyata yang harus dipecahkan melalui praktikum. Tujuan dari penelitian ini adalah terlaksananya model praktikum terintegrasi problem based learning (PTPBL) untuk meningkatkan kualitas pelaksanaan praktikum pemisahan analitik. Untuk mencapai hal tersebut maka dilakukan penelitian tindakan kelas (*action research*) selama 3 siklus. Setiap siklus terdiri dari perencanaan, tindakan dan refleksi. Tindakan diawali dengan memberikan masalah, selanjutnya diselesaikan secara berkelompok melalui identifikasi masalah, perkuliahan, pencarian literatur, seminar, tutorial, demonstrasi, dan diakhiri dengan praktikum. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan pada indikator kualitas pelaksanaan PTPBL yaitu meningkatnya aspek kognitif, psikomotorik dan sikap ilmiah mahasiswa. Respon mahasiswa terhadap pelaksanaan PTPBL sangat bagus dan menyatakan bahwa PTPBL menarik, tidak memberatkan, dan mahasiswa menjadi lebih paham akan konsep yang sedang dipelajari dan aplikasinya serta menimbulkan keinginan untuk mengembangkan ide terkait. Kesimpulan penelitian ini adalah model PTPBL dapat meningkatkan aktivitas siswa pada aspek sikap, ketrampilan dan pemahaman.

**Keywords:** Praktikum Terintegrasi, Praktikum *Problem Based Learning*, PTPBL.

## PENDAHULUAN

Kajian matakuliah pemisahan analitik banyak terkait dengan permasalahan nyata, bersifat kompleks yang terkait dengan bidang ilmu terapan (Belt, S. & Evans, 2002). Capaian pembelajaran matakuliah Pemisahan Analitik di Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Unram adalah agar mahasiswa mampu menerapkan prinsip dasar teknik-teknik pemisahan (Anonim, 2016). Untuk mencapai hal tersebut maka mata kuliah dilengkapi praktikum dengan bobot 1 sks. Model pelaksanaan praktikum pemisahan analitik di Prodi Pendidikan Kimia FKIP Universitas Mataram selama ini masih terpisah dan menggunakan model instruksional, dimana mahasiswa hanya disibukkan oleh kegiatan merangkai alat dan melakukan pengumpulan data mengikuti prosedur yang terdapat pada buku penuntun. Hal ini di rasa mengurangi manfaat laboratorium sebagai sumber belajar untuk

memahami konsep dan mengembangkan keterampilan.

Hasil evaluasi Tim pengampu matakuliah menyatakan bahwa pelaksanaan praktikum selama ini di dapatkan banyak mahasiswa yang tidak paham dengan apa yang dipraktikkan. Hal ini disebabkan karena pelaksanaan praktikum tidak sejalan dengan apa yang dijelaskan di perkuliahan. Bahkan mahasiswa ada yang tidak tahu apa manfaat dari praktikum tersebut. Mahasiswa juga kurang bisa mengaplikasikan dalam permasalahan nyata. Hal ini senada dengan pendapat Kistiono (2014) yang menyatakan bahwa praktikum ekspositori kurang mampu membekali keterampilan berpikir tingkat tinggi, tidak memberi kesempatan untuk mengeksplorasi masalah, membuat hipotesis, merencanakan dan menggunakan berbagai strategi pemecahan masalah Sedangkan proses pembelajaran saat ini lebih menitik beratkan peran aktif peserta didik

dalam kegiatan belajar, sehingga seorang pendidik hanya sebagai fasilitator dan motivator.(Abubakar & Arshad, 2015; Rustaman, 2007). Berdasarkan kenyataan yang ditemukan maka perlu dilakukan inovasi pelaksanaan praktikum yang dapat mendekatkan teori dengan proses sains. Model integrasi praktikum dalam pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) merupakan salah satu model pembelajaran yang menggabungkan dan mengembangkan teori (kognitif), sikap dan keterampilan(Wenzel, 2001). Permasalahan dalam PBL dapat ditemukan dalam kehidupan nyata (Hmelo-Silver, C. E., & Barrows, 2006) dan siswa tidak hanya memecahkan masalah, tetapi mereka juga harus menemukan informasi dan alat serta bahan yang dibutuhkan (Belt dan Evans, 2002).

Pembelajaran *problem based learning* (PBL) merupakan pendekatan pembelajaran yang berpusat pada siswa dan berfokus pada keterampilan untuk seumur hidup, seperti pembelajaran mandiri, kemampuan untuk menerapkan pengetahuan, keterampilan dalam pemecahan masalah, reflektif dan evaluasi diri (Schmidt, H. G., & Moust, 2000; Slavin, 1997). Model pembelajaran PBL merupakan pembelajaran yang didorong oleh adanya masalah, bukan oleh konsep abstrak (Barrows, H. & Tamblyn, 1960; Dwi Nirwana et al., 2016) Dalam PBL sebuah masalah diberikan kepada sekelompok siswa, selanjutnya siswa dituntut untuk menyelesaikannya (Akinoglu, O., 2007), dengan cara siswa mendiskusikan setiap masalah, mencari literatur terkait dan mencari informasi pengetahuan baru guna memecahkan masalah tersebut. Menurut Mutiah (2021) model pembelajaran berbasis masalah merupakan suatu cara mengajar suatu permasalahan nyata untuk dipecahkan atau diselesaikan secara berkelompok melalui eksperimen. Pembelajaran PBL dapat memberikan kesempatan mahasiswa untuk menyusun konsep/pengetahuan, mengembangkan teknik penalaran, mengembangkan diri, meningkatkan motivasi untuk belajar dan menjadi kolaborator yang efektif. Model pembelajaran PBL juga dapat memungkinkan eksplorasi ide-ide teoritis dan perubahan konseptual (de Jesus et al., 2005), merangsang mahasiswa untuk berpikir tingkat tinggi seperti menganalisis, mensintesis dan menerapkan pengetahuan (Potter N.M. and Overton, 2006). Selanjutnya Bahar (2003)

menyatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah dapat meningkatkan minat dan motivasi. Chin, C. & Chia (2004) menyimpulkan bahwa pendekatan PBL dapat meningkatkan sikap siswa yang lebih positif dalam belajar dibandingkan dengan pendekatan konvensional. Salta, K. & Tzougraki (2004) menemukan bahwa pembelajaran menggunakan strategi PBL memberikan hasil belajar siswa yang lebih tinggi dari pembelajaran konvensional. Akinoglu, O. (2007) melaporkan bahwa penggunaan PBL dapat meningkatkan prestasi belajar dan kemampuan psikomotorik. Savery, J. R., & Duffy (1994) melaporkan bahwa pendekatan PBL menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan pada prestasi belajar siswa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

Praktikum pada model pembelajaran *problem based learning* merupakan bentuk praktikum terintegrasi untuk menyelesaikan suatu permasalahan yang harus dirancang sendiri oleh siswa, sehingga pelaksanaan praktikum harus sejalan dengan materi perkuliahan. Praktikum terintegrasi *problem based learning* merupakan model pembelajaran berbasis masalah (L. Permasari & Sukisman, 2009), menitik beratkan pembelajaran pada permasalahan nyata (Malik et al., 2019) dan di selesaikan dengan melakukan praktikum sebagai bukti nyata. Dalam penelitian ini tahapan kegiatan pada model PTPBL mengacu pada Mutiah (2021) yang merupakan siklus dari 7 tahap kegiatan seperti: identifikasi masalah, perkuliahan, pencarian literatur, seminar, tutorial, demonstrasi dan eksperimen. Identifikasi permasalahan dapat dilakukan dengan cara menyajikan video, foto atau kasus nyata yang terkait teori yang sedang dipelajari. Permasalahan yang diambil merupakan masalah yang kompleks di lingkungan atau isu nasional yang nantinya dapat diuraikan menjadi masalah yang lebih sederhana. Pada tahap perkuliahan, dosen akan mengulas materi perkuliahan yang mendukung untuk pemecahan setiap permasalahan yang telah diidentifikasi. Selanjutnya mahasiswa diberikan tugas untuk mencari literatur yang terkait dengan teori sebagai landasan dalam memecahkan masalah. Hasil Kajian literatur diseminarkan untuk dibahas apakah landasan berfikir yang diambil mahasiswa telah sesuai dengan teori dan bisa digunakan untuk menyelesaikan permasalahan

yang diajukan. Untuk menentukan rencana cara menyelesaikan masalah yang akan diambil maka perlu dilakukan tutorial agar diperoleh prosedur atau pola kerja pemecahan masalah tersebut. Sebelum melakukan eksperimen/praktikum maka mahasiswa perlu menampilkan atau memperagakan desain eksperimen dalam bentuk demonstrasi atau simulasi sebagai rencana real praktikum sebagai solusi permasalahan.

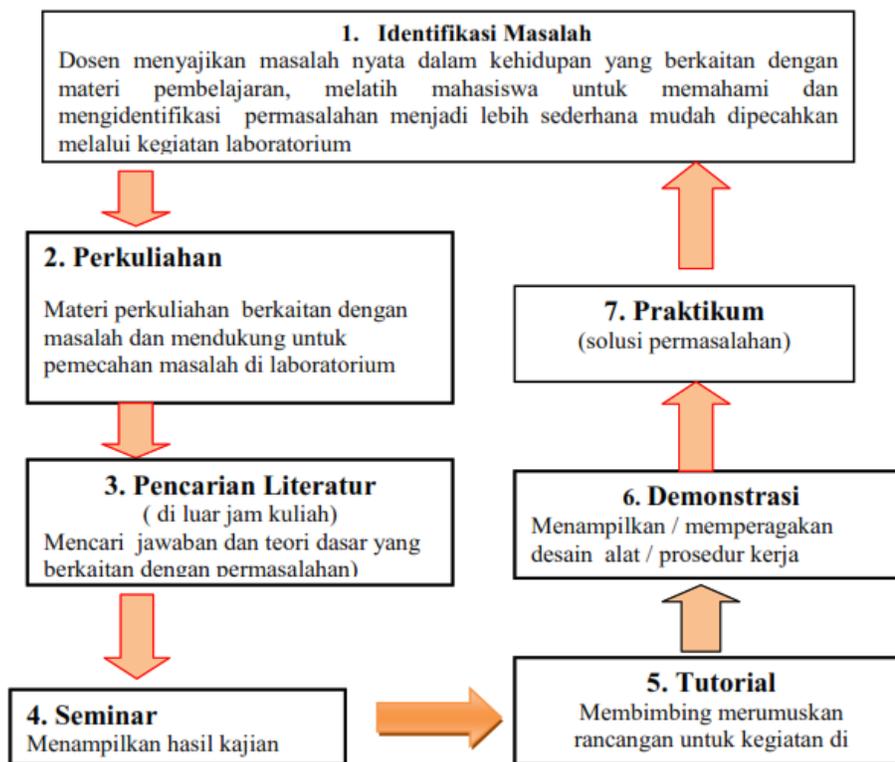
Menurut Rustaman (2007) kegiatan praktikum dapat berfungsi sebagai sarana untuk memberikan peningkatan pengetahuan, peningkatan keterampilan psikomotorik, dan menumbuhkan sikap positif. Sutartinah (1984) menjelaskan bahwa kualitas pembelajaran mencakup proses belajar seperti aktivitas belajar: model pembelajaran, media, materi yang relevan, aktivitas siswa dan guru, serta luaran sebagai prestasi dan sikap ilmiah siswa. Beberapa hasil penelitian mengungkapkan bahwa pembelajaran problem based learning mampu meningkatkan kualitas pembelajaran dan membangkitkan aktivitas belajar (Subali, 2007), kemampuan kognitif (Pursitasari, I. D., & Permanasari, 2012), Penerapan praktikum terintegrasi problem based learning telah banyak dilakukan dalam perkuliahan kimia diantaranya adalah (Pursitasari, I. D., & Permanasari, 2012) dalam perkuliahan Dasar Kimia Analitik (Hilarious Jago Duda, 2010; McComas, 2005) dan A. Gurses et al (2007) telah melakukan pengembangan praktikum sebagai suatu proyek kecil dalam pembelajaran kimia. Berdasarkan uraian di atas maka tujuan dari penelitian ini adalah menerapkan praktikum terintegrasi problem based learning pada mata kuliah pemisahan analitik untuk meningkatkan kualitas pelaksanaan praktikum

yang ditinjau dari aspek sikap, ketrampilan dan kognitif.

## METODE

Subyek pada penelitian ini adalah Mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia, FMIPA, FKIP Unram yang mengikuti matakuliah pemisahan analitik sebanyak 20 mahasiswa. Kualitas pelaksanaan praktikum terintegrasi problem based learning ditinjau dari keterampilan investigasi, sikap ilmiah, dan pemahaman mahasiswa. Penelitian ini dirancang dengan menggunakan penelitian tindakan kelas (*classroom action research*). Desain penelitiannya adalah satu sampel dengan 2 faktor yang diamati yaitu: (1) Kualitas pelaksanaan praktikum terintegrasi problem based learning, ditinjau dari keterampilan, sikap dan kemampuan kognitif mahasiswa. (2) Respon mahasiswa terhadap pelaksanaan praktikum dengan model PTPBL. Prosedur tindakan merupakan siklus dari: (1) Perencanaan tindakan; (2) Pelaksanaan tindakan dan Observasi (3) Evaluasi-Refleksi (Kemmis et al., 2014). Tindakan yang diterapkan adalah “Pembelajaran Praktikum Terintegrasi Problem Based Learning”. Pelaksanaan tindakan mengacu pada Mutiah (2021) yang disajikan pada skema gambar 1.

Penelitian dilaksanakan selama 3 siklus sesuai dengan kompetensi yang tercantum dalam silabus. Siklus 1 (Penerapan destilasi pada pemisahan minyak atsiri dari sampel tanaman), siklus 2 (penerapan ekstraksi pada pemisahan hasil destilasi minyak atsiri untuk mendapatkan tingkat kemurnian yang tinggi), siklus 3 (penerapan kromatografi lapis tipis untuk menguji jumlah komponen dalam minyak atsiri).



Gambar 1 Siklus tahapan PTPBL

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) Kualitas pelaksanaan praktikum terintegrasi problem based learning (PTPBL) dan (2) Respon mahasiswa terhadap pelaksanaan praktikum dengan model PTPBL. Indikator kualitas pelaksanaan praktikum PTPBL adalah terlaksananya praktikum PTPBL dan adanya peningkatan aspek keterampilan, sikap dan kemampuan kognitif mahasiswa.

### Keterlaksanaan Praktikum Terintegrasi Problem Based Learning Perencanaan

Tahap perencanaan dilakukan untuk keseluruhan siklus penelitian seperti analisis RPS, menyiapkan bahan ajar dan menggali permasalahan yang akan diangkat menjadi topik dalam pembelajaran PTPBL. Hasil analisis RPS didapatkan bahwa ada 3 topik utama yaitu destilasi,

ekstraksi, dan kromatografi. Pemilihan permasalahan mencakup materi yang akan dipelajari yaitu tentang minyak atsiri yang berhubungan dengan proses perolehan dan kualitas minyak atsiri. Permasalahan minyak atsiri dipilih karena dapat dikembangkan di kehidupan nyata serta mencakup beberapa tahap proses pemisahan yang sesuai dengan materi yang tercakup pada RPS. PTPBL dilaksanakan disetiap akhir pembelajaran untuk satu pokok bahasan yang berkaitan dengan materi praktikum, sehingga ditetapkan ada 3 topik PTPBL dengan judul sebagai berikut:

1. Destilasi minyak atsiri dari bunga atau tanaman yang ada disekitar kita
2. Ekstraksi pemurnian minyak atsiri hasil destilasi
3. Uji Kualitas (kemurnian dan jumlah komponen) minyak atsiri

Rencana tindakan untuk setiap siklus melalui 7 tahapan kegiatan yaitu: identifikasi masalah,

perkuliahan, pencarian literatu, seminar, tutorial, demonstrasi dan eksperimen.

## **Tindakan**

### **Identifikasi Masalah**

Di awal perkuliahan mahasiswa di diperlihatkan contoh produk minyak kayu putih yang merupakan produk minyak atsiri, dan artikel tentang kasus rendahnya produksi minyak atsiri di Indonesia. Selanjutnya mahasiswa dibagi dalam 4 kelompok dan setiap kelompok diminta untuk menggali atau mengidentifikasi masalah yang ada dalam artikel tersebut. Peranan dosen sangat diperlukan untuk mengarahkan agar permasalahan sesuai dengan perencanaan yang telah ditetapkan. Permasalahan yang kompleks diarahkan untuk diuraikan menjadi masalah yang lebih sederhana. Hasil identifikasi masalah dari beberapa kelompok dikumpulkan untuk bahan diskusi, selanjutnya didapatkan 1 masalah utama untuk dijadikan topik utama praktikum. Permasalahan utama dijabarkan menjadi 3 - 4 masalah pendukung yang akan di jawab melalui studi literatur untuk merancang petunjuk PTPBL.

### **Perkuliahan**

Tahap perkuliahan pada siklus pertama memberi landasan konsep dasar tentang destilasi sebagai materi PTPBL yang bisa digunakan untuk menjawab permasalahan. Materi perkuliahan yang dibahas mencakup: konsep dasar destilasi, jenis dan metode destilasi. Diakhir perkuliahan mahasiswa di latih untuk menentukan judul praktikum sendiri dengan sampel yang berbeda disetiap kelompok. Hasil penentuan judul praktikum untuk masing masing kelompok adalah sebagai berikut:

1. Destilasi minyak atsiri dari bunga kenanga
2. Destilasi minyak atsiri dari bunga kamboja
3. Destilasi minyak atsiri dari kulit buah jeruk manis
4. Destilasi minyak atsiri dari rimpang jahe

Perkuliahan pada siklus ke dua membahasa prinsip dasar dan jenis ekstraksi untuk pemurnian dan untuk pemisahan atau isolasi. Dalam diskusi, beberapa kelompok ingin mengulang cara mendapatkan minyak atsiri dengan metode ekstraksi sehingga pada siklus kedua pada topik ekstraksi selain untuk pemurnian ada 2 kelompok

ingin mendapatkan minyak atsiri dengan metode ekstraksi untuk mengganti kegagalan produk destilasi di siklus pertama. Diakhir kuliah pada siklus ke 2 diputuskan untuk melakukan ekstraksi dan pemurnian minyak atsiri, untuk keseragaman pelaksanaan PTPBL. Sedangkan di siklus ke 3 mencakup konsep dasar pemisahan secara kromatografi, kromatografi planar, dan kromatografi kolom. Diakhir perkuliahan mahasiswa di latih untuk menentukan judul praktikum sendiri dengan sampel yang berbeda disetiap kelompok dengan topik uji kualitas minyak atsiri.

### **Studi Literatur dan Seminar**

Tahap studi literatur diberikan sebagai tugas kelompok diluar jam perkuliahan untuk menjawab permasalahan hasil identifikasi dan disesuaikan dengan topik pada judul praktikum yang ditentukan diakhir perkuliahan. Seminar hasil pencarian literatur berfungsi menyampaikan hasil karya, berpendapat, berdiskusi, mengemukakan ide, dan bertanya. Seminar juga di fungsikan untuk melihat kesiapan dan kemampuan mahasiswa untuk praktikum. Hal ini bisa untuk melihat apa yang telah di dapat dari studi literatur. Seminar siklus pertama terlihat bahwa mahasiswa yang dapat menampilkan jawaban permasalahan tepat waktu hanya 50%. Kenyataan ini disebabkan karena mahasiswa msih saling menunggu antar teman, belum ada pembagian tanggung jawab dalam kelompoknya. Di siklus dua dan tiga terjadi peningkatan menjadi 100%. Secara keseluruhan mahasiswa dapat mencari literatur untuk menjawab tentang (pengertian destilasi, minyak atsiri, dan kandungan minyak atsiri dalam sampel yang dipilih) dan 100% mahasiswa telah dapat menentukan alat dan bahan untuk mendapatkan minyak atsiri, uji kemurnian dan komponennya.

### **Tutorial dan Demonstrasi**

Tutorial dilakukan diluar jam perkuliahan yang dibimbing oleh asisten praktikum. Pada tahap ini mahasiswa dibimbing untuk menggunakan hasil studi literatur untuk menyusunnya petunjuk praktikum yang memuat judul praktikum, tujuan, landasan teori, peralatan, dan prosedur kerja dan diberikan kesempatan untuk bertanya serta melihat kesiapan alat bahan yang tersedia di laboratorium.. Selanjutnya mahasiswa mendemonstrasikan cara

merangkai alat dan tahapan prosedur rancangan PTPBL serta menentukan jadwal pelaksanaan praktikum.

### Pelaksanaan Praktikum

Pelaksanaan PTPBL disesuaikan dengan waktu yang ditentukan. Tindakan ini diakhiri dengan memberikan tes respon akhir untuk mengukur pemahaman dan kepuasan mahasiswa tentang praktikum PTPBL Hasil eksperimen merupakan akibat dari tindakan (PTPBL) yang di diterapkan

pada mahasiswa. Kekurangan dari hasil tindakan pada setiap siklus menjadi masalah yang harus dicari solusinya disiklus berikutnya. Di akhir tindakan siklus ke 3 merupakan bukti bahwa mereka dapat memberikan solusi dari permasalahan utama yaitu minyak atsiri dapat kita produksi dari berbagai bahan yang ada di sekitar kita dengan alat sederhana dan dapat ditentukan kualitasnya. Rangkuman hasil eksperimen pada setiap siklus seperti pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Data Hasil PTPBL Pemisahan Analitik Pada Setiap Siklus

Siklus	Hasil PTPBL															
	Permasalahan: Bagaimana mendapatkan minyak atsiri yang berkualitas dari tanaman yang ada di sekitas kita															
1	1. Hasil destilasi berbau aroma minyak atsiri 2. Minyak atsiri bercampur air, komosisi air sangat banyak 3. Rendemen minyak atsiri yang dihasil sangat sedikit tidak sesuai literatur															
2	Ada perbedaan rendemen minyak atsiri yang dihasilkan dengan cara destilasi dan cara ekstraksi  <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Minyak Astiri</th> <th>Destilasi</th> <th>Destilasi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Kamboja</td> <td>0,001%</td> <td>0,025%</td> </tr> <tr> <td>Rimpang jahe</td> <td>0,122%</td> <td>0,475%</td> </tr> <tr> <td>Kenanga</td> <td>0,135%</td> <td>0,325%</td> </tr> <tr> <td>Kulit jeruk manis</td> <td>0,454%</td> <td>0,150%</td> </tr> </tbody> </table> Belum di ketahui kemurnian dan komponen penyusun minyak atsiri	Minyak Astiri	Destilasi	Destilasi	Kamboja	0,001%	0,025%	Rimpang jahe	0,122%	0,475%	Kenanga	0,135%	0,325%	Kulit jeruk manis	0,454%	0,150%
Minyak Astiri	Destilasi	Destilasi														
Kamboja	0,001%	0,025%														
Rimpang jahe	0,122%	0,475%														
Kenanga	0,135%	0,325%														
Kulit jeruk manis	0,454%	0,150%														
3	Hasil Uji TLC semua minya atsiri yang diperoleh mempunyai Rf yang sama dengan standar minyak atsiri murni. Komponen minyak atsiri hasil destilasi dan ekstraksi memberikan kualitas yang sama Hasil uji GC-MS diketahui komponen senyawa dalam minyak atsiri <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Minyak atsiri</th> <th>Jumlah komponen</th> <th>Komponen utama</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bunga Kamboja</td> <td>5 senyawa</td> <td>Linalool 79,66%</td> </tr> <tr> <td>Rimpang jahe</td> <td>20 senyawa</td> <td>Limonene 42%</td> </tr> <tr> <td>Bunga Kenanga</td> <td>30 Senyawa</td> <td>Linalool L 10,72%</td> </tr> <tr> <td>Kulit Jeruk manis</td> <td>20 senyawa</td> <td>dl-Limonene 18,87%</td> </tr> </tbody> </table>	Minyak atsiri	Jumlah komponen	Komponen utama	Bunga Kamboja	5 senyawa	Linalool 79,66%	Rimpang jahe	20 senyawa	Limonene 42%	Bunga Kenanga	30 Senyawa	Linalool L 10,72%	Kulit Jeruk manis	20 senyawa	dl-Limonene 18,87%
Minyak atsiri	Jumlah komponen	Komponen utama														
Bunga Kamboja	5 senyawa	Linalool 79,66%														
Rimpang jahe	20 senyawa	Limonene 42%														
Bunga Kenanga	30 Senyawa	Linalool L 10,72%														
Kulit Jeruk manis	20 senyawa	dl-Limonene 18,87%														

Pada Tabel 1 terlihat bahwa pada siklus pertama didapatkan hasil minyak atsiri yang kurang memuaskan. Hal ini dijadikan permasalahan pada siklus kedua dimana mahasiswa merasa tertantang untuk melakukan metode lain untuk mendapatkan hasil minyak atsiri yang lebih banyak sebagai solusinya. Pada siklus ini tampak kekurangan PTPBL dapat mendorong sifat ingin tahu dan

memunculkan ide dan kreatifitas mahasiswa untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Pelaksanaan siklus 3 mahasiswa dapat menjawab bagaimana kemurnian dan komponen minyak atsiri yang di hasilkan. Pengujian kemurnian diawali dengan memilih eluen yang tepat, dimana hal ini dapat menumbuhkan sikap ilmiah pada mahasiswa terutama sikap teliti, tekun dan kejujuran.

Kekurangan pelaksanaan PTPBL di siklus ke 3 adalah alat GC-MS untuk penentuan jumlah komponen minyak atsiri yang tidak bisa dilakukan sendiri, sehingga tuntutan dari praktikumnya pada analisis data hasil kromatogram. Tabel 4.3 menunjukkan bahwa semua minyak atsiri mempunyai data yang sama dengan standard dan menunjukkan komponen penyusun minyak atsiri. Hasil di siklus ke tiga dapat memberikan keyakinan yang tinggi pada setiap mahasiswa pada keberhasilan PTPBL dan memberikan gambaran untuk dapat dikembangkan.

### **Hasil Observasi**

Selama pelaksanaan PTPBL, sikap ilmiah, kooperatif dan ketrampilan investigasi diamati [pada setiap siklus. Pada praktikum siklus pertama mahasiswa terlihat bingung dan saling menunggu untuk memulai. Hal ini disebabkan sikap kooperatif antar anggota dalam kelompok belum terbentuk, sikap ketergantungan pada salah satu anggota masih besar hal karena belum ada pembagian tugas pada anggotanya. Sikap ilmiah nampak menonjol pada ketelitian, ketekunan dan keterbukaan. Sedangkan sikap kritis dan kreatif masih perlu ditingkatnya hal ini disebabkan karena ada rasa takut salah untuk mengganti atau merubah prosedur yang telah disusun. Aspek ketrampilan terlihat sangat bagus pada saat merangkai alat destilasi, observasi, dan menyusun kesimpulan. Sedangkan pada analisis data masih memerlukan bimbingan. Tingkat pemahaman mahasiswa pada siklus pertama masih dalam katagori cukup baik dan meningkat di siklus kedua menjadi baik dan di siklus ketiga sangat baik. Respon kepuasan mahasiswa terhadap praktikum didapatkan 25% mahasiswa belum merasa puas di siklus pertama karena terjadi kesalahan dan mendapatkan hasil yang kurang memuaskan, sehingga menginginkan

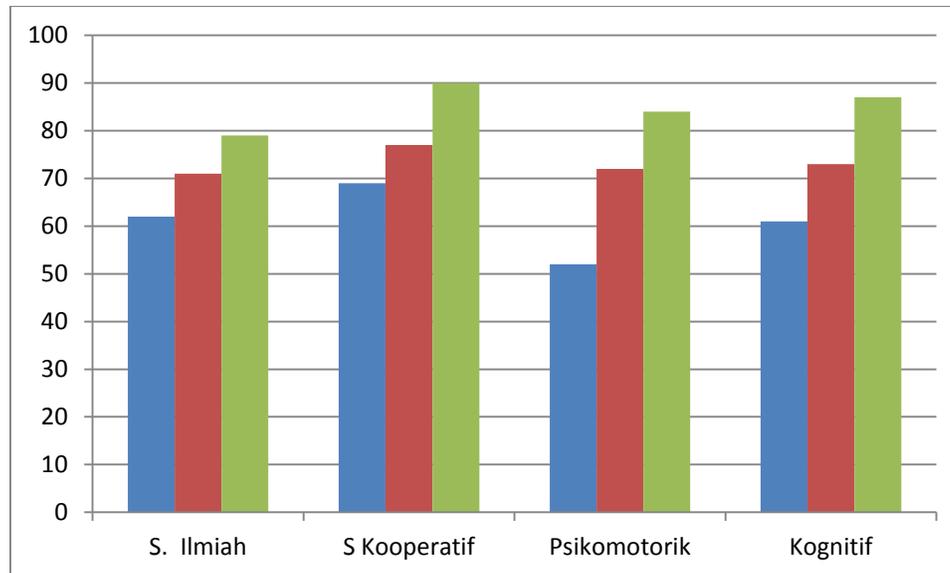
untuk mengulang kembali, sedangkan di siklus kedua dan ketiga 100% mahasiswa merasa puas dengan hasil praktikum yang di dapatkan.

### **Refleksi**

Hasil refleksi siklus pertama menyoroti pada waktu penyelesaian tugas studi literatur yang perlu diberi batasan waktu karena akan mempengaruhi waktu pelaksanaan PTPBL. Keterlibatan dosen dan asisten praktikum sebaiknya dimaksimalkan saat tutorial dan demonstrasi. Untuk pelaksanaan tindakan di siklus berikutnya diharapkan bisa dilaksanakan lebih singkat. Keberhasilan praktikum dinyatakan 100% karena bisa mendapatkan minyak atsiri, meski masih bercampur dengan air. Siklus kedua dirasa dapat mengatasi permasalahan pada siklus pertama yaitu mendapatkan rendemen minyak atsiri yang lebih tinggi. Siklus ke dua mahasiswa sudah terlihat lebih bertanggung jawab dalam praktikum dan dapat memanfaatkan waktu dengan baik. Untuk kelompok yang menggunakan metode ekstraksi untuk mendapatkan minyak atsiri juga bisa menyelesaikan praktikum sesuai waktu yang disediakan meskipun mereka melaksanakan 2 praktikum. Hal ini dinilai sangat efektif karena materi praktikum merupakan topik lanjutan. Di siklus ketiga tidak ada permasalahan untuk pelaksanaan praktikum. Hasil PTPBL ini terbukti dapat memberikan solusi dari permasalahan yang diangkat dan bisa dikembangkan untuk masa nanti.

### **Kualitas Pelaksanaan PTPBL**

Kualitas pembelajaran PTPBL pada perkuliahan pemisahan analitik di ukur dari peningkatan 3 aspek yaitu: Sikap (ilmiah dan kooperatif), ketrampilan Investigasi, dan kemampuan kognitif. Profil kualitas pelaksanaan PTPBL seperti pada gambar 2 berikut.



Gambar 2. Aspek sikap, psikomotorik dan kognitif pada siklus 1, 2, dan 3

Sikap ilmiah mahasiswa selama mengikuti PTPBL menunjukkan adanya kecenderungan meningkat dari siklus pertama, kedua dan ketiga. Peningkatan sikap ilmiah mahasiswa terjadi karena tahapan kegiatan PTPBL dapat melatih untuk menyampaikan data yang sebenarnya meski hasil kurang memuaskan, melihat kembali apa yang telah dikerjakan (bersifat terbuka), mengembangkan sifat ingin tahu, teliti dan tekun. Hal ini sejalan dengan pendapat yang dikemukakan Suhana (2014) yang menyatakan bahwa sikap ilmiah bukan suatu pembawaan, melainkan hasil interaksi antara individu dengan lingkungannya sehingga sikap ilmiah bersifat dinamis. Sikap ilmiah dapat berubah karena kondisi dan pengaruh yang diberikan. Sikap ilmiah itu sangat penting dalam kehidupan bermasyarakat karena sikap ilmiah ini dapat membentuk pribadi manusia dalam mengambil suatu keputusan.

Peningkatan sikap kooperatif terlihat dari siklus pertama (baik) ke siklus kedua (baik). Hal ini menjelaskan bahwa pada siklus pertama mahasiswa belum terbiasa dengan model PTPBL, sedangkan disiklus ketiga menjadi sangat baik. Peningkatan sikap kooperatif yang paling menonjol adalah kerja sama dan saling membantu dan interaksi antar teman. Hal ini sejalan dengan pendapat bahwa sikap kooperatif sangat berkontribusi pada peningkatan interaksi antara siswa dan kepercayaan dan kepercayaan (de Jesus et al., 2005). Sikap

pembagian tugas belum terlihat maksimal, adanya sifat ketergantungan pada salah satu anggota masih terlihat saat pelaksanaan praktikum yang saling menunggu untuk memulai. Hal ini menunjukkan adanya rasa kurang percaya diri masing masing anggota, dan juga merupakan akibat dari pembagian tugas atau peran dalam kelompok belum nampak.

Pengukuran ketrampilan investigasi dilakukan selama PTPBL berlangsung dan dari perencanaan, menyusun petunjuk praktikum dan hasil laporannya. Secara keseluruhan peningkatan aspek psikomotorik mahasiswa dari siklus pertama, kedua dan ketiga sangat memuaskan yaitu dari kurang, baik dan sangat baik. Siklus pertama menunjukkan sangat rendah (kurang). Pada siklus pertama kemampuan merencanakan, dan dan kemampuan mengumpulkan dan analisis data yang masih kurang, hal ini disebabkan karena mahasiswa belum memahami dari tujuan pelaksanaan PTPBL untuk menyelesaikan masalah, tetapi masih terbiasa dengan pola praktikum yang lama, sehingga kurang bertanggung jawab pada hasil dan pelaksanaan praktikum. Setelah menjadikan kekurangan hasil siklus pertama sebagai permasalahan di siklus ke dua maka mahasiswa menjadi lebih percaya diri akan bisa menyelesaikan permasalahan melalui praktikum.

Penerapan PTPBL memberikan peningkatan pada pemahaman konsep mahasiswa.

Nilai rata-tara pada siklus pertama 62 siklus kedua 73 dan siklus ketiga naik menjadi 88. Sedangkan nilai terendah juga mengalami peningkatan dari 44 di siklus pertama, 58 disiklus kedua dan 68 disiklus ketiga. Ketuntasan mahasiswa pada siklus pertama hanya 65% dan meningkat di siklus ke 2 dan ke 3 menjadi 100%. Bila dilihat dari nilai standar deviasi dari siklus pertama hingga ke tiga terjadi penurunan, hal ini menunjukkan bahwa pemahaman mahasiswa tidak bervariasi atau sama. Ini memberikan bukti bahwa penerapan PTPBL sangat efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep pada mahasiswa.

### **Respon Mahasiswa Terhadap Pembelajaran PTPBL**

Respon mahasiswa tentang model PTPBL mencakup: materi, ketersediaan alat, waktu, dan pelaksanaan PTPBL. Dari segi materi mahasiswa memberikan respon sangat setuju bahwa materi praktikum ada keterkaitan dengan teori yang diperoleh di perkuliahan, merupakan penyelesaian dari permasalahan yang diangkat, menarik karena merupakan penerapan di kehidupan nyata, dan tidak memberatkan. Permasalahan diselesaikan dengan praktikum, sangat menarik dan menimbulkan rasa ingin tahu. Dari segi waktu yang disediakan telah sesuai untuk setiap tahap baik dari perencanaan praktikum, pelaksanaan sampai penyusunan laporan. Praktikum dilaksanakan setelah selesai materi perkuliahan. Pembahasan hasil praktikum sebelumnya dapat membangkitkan rasa ingin tahu dan untuk melihat keberhasilan praktikum. Waktu untuk menyusun laporan tidak memerlukan waktu yang banyak karena tinggal melanjutkan untuk analisis data, pembahasan dan menyimpulkan. Ketersediaan alat dinyatakan cukup memadai dan tidak ada kendala. Mahasiswa menyatakan tidak kesulitan dalam menggunakan berbagai sumber untuk mencari teori guna menyusun perencanaan praktikum, mahasiswa menyatakan sangat setuju untuk dikembangkan pada matakuliah yang lain.

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa: 1) Penerapan Model Praktikum Pemisahan Analitik Terintegrasi Problem Based Learning dapat meningkatkan aktivitas mahasiswa pada aspek sikap, ketrampilan

dan pemahaman mahasiswa. 2) Penerapan Model Praktikum Pemisahan Analitik Terintegrasi Problem Based Learning dapat memperbaiki kualitas pelaksanaan praktikum pemisahan analitik.

### **REFERENSI**

- A. Gurses, A. Metin, D. & Cetin, S. M. (2007). An investigation of effectiveness of problem-based learning at physical chemistry laboratory. *Research in Science and Technological Education*, 25, 99–111., 25, 99–111.
- Abubakar, A. B., & Arshad, M. Y. (2015). Self-Directed Learning and Skills of Problem-Based Learning: A Case of Nigerian Secondary Schools Chemistry Students. *International Education Studies*, 8(12), 70. <https://doi.org/10.5539/ies.v8n12p70>
- Akınoglu, O., & T. R. (2007). The effects of problem-based active learning in science education on students' academic achievement, attitude and concept learning. *Eurasia J. Math. Sci. Technol. Edu.*, 3(1), 71-81.
- Anonim (2016). *Kurikulum Progd. Pendidikan Kimia, FKIP Unram*.
- Bahar, M. (2003). The effects of motivational styles on group work and discussion-based seminars, Scandinavian. *Journal of Educational Research*, 47, 461473.
- Barrows, H. & Tamblyn, R. (1960). *Problem-based learning: an approach to medical education*.
- Belt, S. & Evans, E. (2002). A problem based learning approach to analytical and applied chemistry. *University Chemistry Education*, 6.
- Chin, C. & Chia, L. G. (2004). Problem- Based Learning: Using Students' Questions to Drive Knowledge Construction, . *Science Education*, 88(5), 707–727.
- de Jesus, H. P. et al. (2005). Organising the chemistry of question- based learning: A case study. *Research in Science and Technological Education*, 23(2), 179–193. <https://doi.org/10.1080/02635140500266419>
- Dwi Nirwana, H. et al. (2016). Penerapan Praktikum Berbasis Masalah Untuk

- Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 10(2), 1788–1797.
- Hilarious Jago Duda (2010). “Pembelajaran Berbasis Praktikum dan Asesmennya pada Konsep Sistem Ekskresi untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI”. *VOX Edukasi*, 1(2).
- Hmelo-Silver, C. E., & Barrows, H. S. (2006). Goals and strategies of a problem-based learning facilitator. *Interdisciplinary. Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 1., 21–39.
- Kemmis, S. et al. (2014). The action research planner: Doing critical participatory action research. In *The Action Research Planner: Doing Critical Participatory Action Research*. <https://doi.org/10.1007/978-981-4560-67-2>
- Kistiono (2014). Pengembangan model praktikum kontekstual pada praktikum fisika dasar untuk meningkatkan keterampilan generik sains dan pemahaman konsep. (Disertasi). Bandung: SPs UP. In *Desertasi*.
- Malik, A. et al. (2019). Enhancing problem-solving skills of students through problem solving laboratory model related to dynamic fluid. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(3). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/3/032010>
- McComas, W. (2005). Laboratory Instruction in the Service of Science Teaching and Learning. *The Science Teacher*, 72(7), 24–29.
- Permanasari, L. ., & Sukisman, P. (2009). Penerapan Praktikum Kimia Terintegrasi Sebagai Model Pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, XIV(2), 89–96. <https://doi.org/10.21831/jpms.v14i2.698>
- Permanasari, L. & P. S. (2009). PENERAPAN PRAKTIKUM KIMIA TERINTEGRASI SEBAGAI MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains Edisi II, Tahun XIV*.
- Potter N.M. and Overton, T. L. (2006). Chemistry in Sport - Context-based eLearning in Chemistry. *Chem. Educ. Res.Pract.*, 7, 195–202.
- Pursitasari, I. D., & Permanasari, A. (2012). Model Integrated Problem Solving Based Learning Pada Perkuliahan Dasar-Dasar Kimia Analitik. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 18(2), 172–178.
- Rustaman, N. (2007). *Strategi Pembelajaran Biologi*, (1st ed.).
- Salta, K. & Tzougraki, C. (2004). Attitudes toward chemistry among 11th grade students in high schools in Greece,. *Science Education*, 88(4), 535–547.
- Savery, J. R., & Duffy, T. M. (1994). Problem based learning: an instructional model and its constructivist framework,. *Educational Technology*, 35(5), 31–38.
- Schmidt, H. G., & Moust, J. H. C. (2000). *Factors affecting small-group tutorial learning: Problem-based learning: (pp. ). Mahwah, NJ: Erlbaum*.
- Slavin, R. E. (1997). ). *Co-operative learning among students. In: D. Stern & G. L. Huber (Eds.), Active learning for students and teachers. Reports from eight countries (pp. 159–173). Frankfurt am Main: Peter Lang*.
- Subali, B. & S. (2007). *Upaya Peningkatan Kualitas PPKP., Pembelajaran Fisika Dasar II Melalui Pendekatan Belajar Problem Based Learning Model Gropu Tutor dan Study Champion. Laporan No Title*.
- Suhana, C. (2014). *Konsep strategi pembelajaran*. PT Refika Aditama.
- Sutartinah, T. (1984). *Strategi Pembelajaran Sains*. Bina Cipta: Jakarta Title.
- Wenzel, T. J. (2001). AC Educator: Problem-Based Learning: In Need of Supporting Materials. *Analytical Chemistry*, 73(17), 501 A-502 A. <https://doi.org/10.1021/ac0124960>