



Analisis Pendahuluan sebagai Dasar Pengembangan Modul Kimia Organik Bermuatan Hasil Riset untuk Mahasiswa Pendidikan Kimia

Yelfira Sari*, Putri Ade Rahma Yulis, Putri Nabila, Evi Pamayanti

Program Studi Pendidikan Kimia, FKIP Universitas Islam Riau. Jl. Kaharuddin Nasution No. 113, Pekanbaru-Riau

* Corresponding Author e-mail: yelfirasari@edu.uir.ac.id

Sejarah Artikel

Diterima: 04-11-2023

Direvisi: 09-12-2023

Dipublikasikan: 20-12-2023

Kata kunci: kimia, modul pembelajaran, kimia organik

Abstrak

Penelitian pendahuluan ini bertujuan untuk memperoleh data awal yang akan digunakan sebagai dasar pengembangan modul pengajaran kimia organik yang berisi hasil-hasil penelitian bagi mahasiswa pendidikan kimia. Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE yang dilakukan sampai dengan tahap Analisis dengan tahapan berupa analisis Kurikulum dan RPS (Rencana Pembelajaran Semester), Analisis Dosen, dan Analisis Kemahasiswaan. Berdasarkan hasil kurikulum dan analisis RPS, mata kuliah kimia organik dipresentasikan dalam dua semester, yaitu Kimia Organik 1 dan Kimia Organik 2, yang secara umum terdiri dari 10 materi utama. Hasil wawancara dengan dosen pengajar menyatakan bahwa bahan ajar yang digunakan masih berupa PPT, sedangkan hasil analisis mahasiswa menyatakan bahwa sebanyak 52,6% mahasiswa menyatakan bahwa bahan ajar yang digunakan dosen tidak memenuhi kebutuhan mahasiswa dalam memahami materi pembelajaran. Sebanyak 84,2% mahasiswa membutuhkan bahan ajar lain untuk lebih memahami materi dalam mata kuliah kimia organik. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa perlu dikembangkan bahan ajar berupa modul-modul terpadu hasil penelitian bagi mahasiswa pendidikan kimia.

Preliminary Analysis as a Basis for the Development of Organic Chemistry Modules Containing Research Results for Chemistry Education Students

Article History

Received: 04-11-2023

Revised: 09-12-2023

Published: 20-12-2023

Keywords: chemistry, learning module, organic chemistry

Abstract

This preliminary research aims to obtain initial data that will be used as a basis for developing organic chemistry teaching modules containing research results for chemistry education students. This research uses the ADDIE development model which is carried out up to the Analysis stage with steps in the form of Curriculum analysis and RPS (Semester Learning Plan), Lecturer Analysis, and Student Analysis. Based on the results of the curriculum and RPS analysis, organic chemistry course was presented in two semesters, namely Organic Chemistry 1 and Organic Chemistry 2, which generally consisted of 10 main materials. The results of interviews with teaching lecturers stated that the teaching materials used were still in the form of PPT, while the results of student analysis stated that as many as 52,6% of students stated that the teaching materials used by lecturers did not meet students' needs in understanding learning material. As many as 84.2% of students need other teaching materials to better understand the material in organic chemistry courses. Based on these data, it can be concluded that it is necessary to develop teaching materials in the form of integrated modules of research results for chemistry education students.

How to Cite: Sari, Y., Yulis, P., Nabila, P., & Pamayanti, E. (2023). Analisis Pendahuluan sebagai Dasar Pengembangan Modul Kimia Organik Bermuatan Hasil Riset untuk Mahasiswa Pendidikan Kimia. *Hydrogen: Jurnal Kependidikan Kimia*, 11(6), 959-968. doi:<https://doi.org/10.33394/hjkk.v11i6.9907>



<https://doi.org/10.33394/hjkk.v11i6.9907>

This is an open-access article under the CC-BY-SA License.



PENDAHULUAN

Kimia organik merupakan salah satu mata kuliah wajib yang harus diambil oleh mahasiswa kimia, baik pada program studi kimia FMIPA maupun program studi Pendidikan Kimia. Bahkan, mata kuliah ini juga merupakan mata kuliah wajib bagi beberapa program studi di luar kimia, seperti program studi farmasi dan kedokteran. Kimia organik penting dipelajari karena semua organisme hidup tersusun atas senyawa-senyawa organik yang saling berinteraksi sehingga terbentuk suatu senyawa yang dapat menunjang kehidupan (Salame et al., 2019) (Marzuki, 2021) (McMurry, 2011).

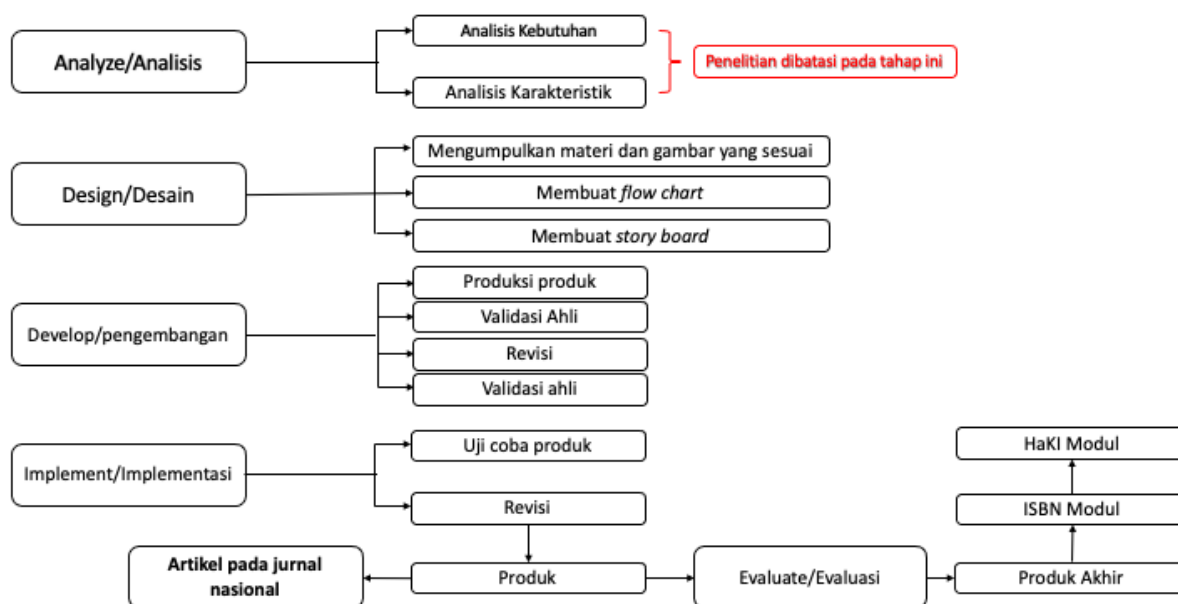
Mata kuliah kimia organik juga merupakan mata kuliah prasyarat untuk mata kuliah kimia lanjut sehingga mahasiswa hendaknya menguasai materi ataupun konsep-konsep yang terdapat pada mata kuliah tersebut. Permasalahan yang terjadi di Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Universitas Islam Riau pada mata kuliah kimia organik dapat dilihat dari hasil evaluasi mahasiswa. Selama tiga tahun terakhir, mahasiswa secara umum memperoleh nilai pada range 45-55 untuk Ujian Tengah Semester (UTS) maupun Ujian Akhir Semester (UAS) pada mata kuliah Kimia Organik (Dokumen Prodi). Berdasarkan hal tersebut, dibutuhkan pemutakhiran dalam pelaksanaan pembelajaran. Salah satu hal yang perlu diperhatikan dalam proses pembelajaran ini adalah penggunaan bahan ajar, seperti modul. Penggunaan modul sebagai bahan ajar dapat membantu proses pembelajaran peserta didik sehingga mereka bisa belajar secara mandiri. Hal ini dikarenakan di dalam modul terdapat petunjuk untuk belajar sendiri (Ramadani et al., 2020) (D. Medina & G. Baraquia, 2023). Hal ini disebabkan karena salah satu faktor keberhasilan dalam kegiatan pembelajaran sangat bergantung pada penggunaan sumber belajar atau media yang digunakan selama proses pembelajaran (Ramadani et al., 2020).

Salah satu modul yang dapat dikembangkan pada mata kuliah kimia organik adalah modul yang bermuatan hasil riset. Hal ini dapat menciptakan pembelajaran yang lebih bermakna karena materi yang disajikan di dalam modul lebih bersifat kontekstual serta lebih menarik karena tidak hanya membahas materi-materi secara teori, akan tetapi berdasarkan fakta yang telah teruji secara ilmiah melalui hasil penelitian (Wahyuni et al., 2018). Selain itu, pengembangan serta penerapan kurikulum berbasis hasil riset juga dapat memperkuat proses pembelajaran serta meningkatkan pemahaman dari peserta didik (Fitriyati et al., 2015) (Haryati & Firmadani, 2018). Hasil penelitian oleh (Arina et al., 2019) menyatakan bahwa penerapan pembelajaran berbasis riset dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa dengan kategori peningkatan sedang. Penelitian serupa oleh (Mustakim et al., 2020) juga memberikan hasil bahwa terjadi peningkatan terhadap kemampuan literasi sains siswa dengan menggunakan modul pembelajaran berbasis hasil riset pada pembelajaran fisika dengan peningkatan pada kategori tinggi.

Beberapa peneliti terdahulu telah ada yang mengembangkan bahan ajar berupa modul untuk mata kuliah kimia organik. Akan tetapi, umumnya modul tersebut diintegrasikan dengan praktikum (Suryelita & Fitriza, 2018) (R. Rahmawati et al., 2021) sehingga masih belum bisa digunakan sebagai bahan ajar perkuliahan di dalam kelas. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengembangan bahan ajar kimia organik bermuatan hasil riset sehingga diharapkan dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa pada materi-materi kimia organik.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan menggunakan model pengembangan ADDIE, dimana penelitian ini berada pada tahapan analisis awal. Bagan alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap kurikulum dan RPS, analisis permasalahan dan kebutuhan dosen, serta analisis permasalahan dan kebutuhan mahasiswa. Tujuan dari dilakukannya tahap analisis adalah sebagai langkah awal untuk menetapkan apa saja yang dibutuhkan untuk proses pengembangan modul pada tahapan berikutnya (Fauziah & Putri, 2019) (Mustika et al., 2023) (Estuhono et al., 2019) (Pratama et al., 2021).

Subjek pada penelitian ini adalah dosen pengampu mata kuliah kimia organik serta 38 orang mahasiswa Pendidikan Kimia FKIP Universitas Islam Riau yang telah menyelesaikan mata kuliah Kimia Organik 1 dan Kimia Organik 2. Instrumen penelitian yang digunakan berupa lembar analisis kurikulum berupa analisis RPS, lembar wawancara dosen, serta angket berupa *google form* untuk mahasiswa. Teknik analisis data berupa analisis deskriptif kualitatif untuk analisis kurikulum dan analisis permasalahan serta kebutuhan dosen, sedangkan analisis deskriptif kuantitatif digunakan untuk analisis permasalahan dan kebutuhan mahasiswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Kurikulum dan RPS

Mata kuliah Kimia Organik di program studi Pendidikan Kimia FKIP Universitas Islam Riau disajikan dalam dua semester, yaitu semester 3 dan 4 dengan bobot masing-masing 2 sks dan 3 sks. Berdasarkan analisis RPS, kemampuan akhir yang diharapkan dapat dicapai oleh mahasiswa setelah menyelesaikan mata kuliah ini adalah:

- Mampu menguasai konsep teoritis dalam bidang pengetahuan ilmu kimia organik
- Mampu membedakan antara senyawa kimia organik dengan senyawa kimia anorganik
- Mampu mengembangkan kemanfaatan keilmuan kimia organik untuk diaplikasikan pada lingkup kehidupan sehari-hari yang bermanfaat bagi masyarakat

Secara umum, materi-materi yang dibahas pada mata kuliah kimia organik 1 dan 2 berjumlah 10 materi dengan rincian sebagaimana tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Materi Kimia Organik 1 dan 2 yang terdapat di dalam RPS

No.	Mata Kuliah	Bahan Kajian	Sub Bahan Kajian
1	Kimia Organik 1	Teori-teori kimia organik	• Pengertian senyawa organik • Perbedaan senyawa organik dengan senyawa anorganik • Kekhasan atom karbon
		Ikatan dalam kimia organik	• Ikatan ionik, ikatan kovalen dan ikatan kovalen polar • Penentuan muatan formal senyawa organik • Penulisan rumus molekul dan rumus struktur senyawa organik
		Hidrokarbon dan turunannya	• Alkana • Alkena • Alkuna • Alkohol • Eter • Aldehid • Keton • Asam karboksilat • Ester
		Sistem tatanama senyawa kimia organik	Sitem tatanama alkana, alkena, alkuna, alkohol, eter, aldehid, keton, asam karboksilat, dan ester
		Reaksi-reaksi kimia organik	• Reaksi dan mekanisme reaksi substitusi dan eliminasi • Reaksi dan mekanisme reaksi adisi • Reaksi dan mekanisme reaksi radikal bebas • Reaksi penataan ulang • Reaksi redoks
2	Kimia Organik 2	Senyawa organik bifungsional dan polifungsional	• Jenis-jenis gugus fungsi senyawa organik • Contoh senyawa yang memiliki gugus fungsi bifungsional dan polifungsional • Tatanama senyawa bifungsional
		Senyawa aromatik polisiklik dan heterosiklik	• Pengertian senyawa aromatik polisiklik dan heterosiklik • Tatanama senyawa aromatik polisiklik dan heterosiklik • Reaksi senyawa aromatik polisiklik dan heterosiklik
		Senyawa primer metabolit	• Karbohidrat dan reaksinya • Asam amino (protein dan reaksinya) • Lipid dan reaksinya
		Senyawa sekunder metabolit	• Alkaloid • Flavonoid • Saponin • Polifenol • Terpenoid • Zat warna (pigmen)
		Penentuan molekul spektroskopi	• Spektrofotometri UV-Vis • Spektrofotometri IR • Spektroskopi Massa

Analisis kurikulum dan RPS merupakan salah satu langkah yang wajib dilakukan oleh seorang peneliti sebelum mengembangkan bahan ajar dimana analisis ini dilakukan untuk menentukan kesesuaian isi materi serta kompetensi dari bahan ajar yang akan dikembangkan (Mustika et al., 2023) (Marwanti et al., 2022).

Analisis Permasalahan dan Kebutuhan Dosen

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan kepada dosen pengampu mata kuliah kimia organik dapat disimpulkan bahwa masih terdapat beberapa kendala ataupun hambatan yang ditemukan pada mata kuliah ini. Hal tersebut dirangkum pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Hasil Wawancara Analisis Permasalahan dan Kebutuhan Dosen

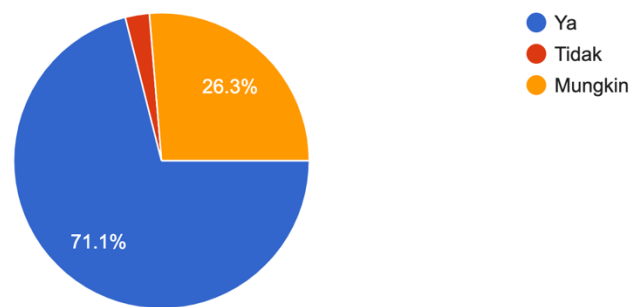
No.	Aspek	Hasil Analisis
1	Ketersediaan Bahan Ajar	Dosen menggunakan beberapa buku pegangan seperti buku Fessenden serta beberapa buku online yang dapat diakses secara gratis di internet. Dosen belum memiliki bahan ajar sendiri seperti buku cetak ataupun modul. Untuk menunjang kegiatan pembelajaran, dosen menggunakan power point ataupun video-video yang terdapat di youtube
2	Keterbatasan dan Kesulitan Belajar	Kesulitan yang dihadapi adalah ketika proses belajar mengajar, banyak mahasiswa yang kesulitan memahami materi meskipun sudah diulang berkali-kali
3	Implementasi Pembelajaran	Pembelajaran masih berpusat kepada dosen dan mahasiswa cenderung tidak aktif selama proses pembelajaran
4	Kebutuhan Bahan Ajar Tambahan	Bahan ajar yang dapat menarik perhatian mahasiswa sehingga mereka semangat untuk belajar serta mudah untuk memahami konsep yang ada

Berdasarkan Tabel 2 dapat disimpulkan bahwa proses pembelajaran masih berpusat kepada dosen dan mahasiswa cenderung bersifat pasif. Pada proses pembelajaran ini juga umumnya mahasiswa tidak mencatat informasi yang dosen sampaikan ketika menjelaskan materi, melainkan hanya memfoto slide *power point*. Selama proses pembelajaran, mahasiswa juga tidak ada yang membawa buku pegangan lainnya sehingga referensi mahasiswa terhadap materi yang disampaikan cukup sedikit. Hal ini dapat memberikan dampak negatif terhadap peningkatan kompetensi mahasiswa. Pernyataan ini juga sesuai dengan hasil penelitian (Mujahida & Rus'an, 2019), dimana beberapa dampak negatif dari proses pembelajaran yang berpusat pada dosen diantaranya adalah mahasiswa menjadi tidak kritis, tidak produktif, serta bermental rendah diri.

Analisis Permasalahan dan Kebutuhan Mahasiswa

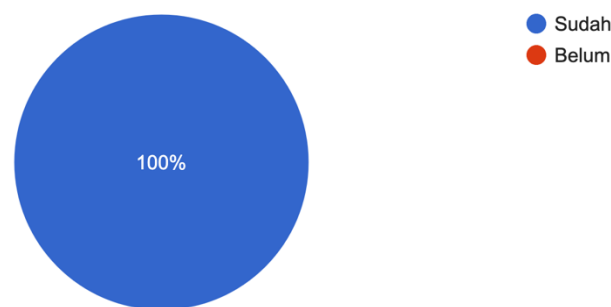
Selain melakukan analisis terhadap permasalahan dan kebutuhan dosen, pada tahapan ini juga dilakukan analisis terhadap permasalahan serta kebutuhan mahasiswa pada mata kuliah kimia organik. Tahapan ini dilakukan dengan menyebarkan angket kepada 38 mahasiswa Pendidikan Kimia yang telah menyelesaikan perkuliahan Kimia Organik 1 dan Kimia Organik 2. Angket disebarkan secara online menggunakan *Google Form* yang terdiri atas 7 butir pertanyaan. Hasil angket mahasiswa dapat dilihat pada beberapa gambar 2.

Grafik pada Gambar 2 menunjukkan bahwa sebanyak 71,1% mahasiswa menyukai dan memahami materi-materi yang terdapat pada mata kuliah Kimia Organik, akan tetapi mahasiswa tersebut hanya menyukai dan memahami beberapa materi saja dari 10 materi yang disajikan mulai dari Kimia Organik 1 hingga Kimia Organik 2, seperti pada materi tatanama saja atau materi senyawa karbohidrat saja. Sedangkan mahasiswa yang menjawab mungkin merasa kesulitan dalam mempelajari materi-materi yang ada khususnya dalam memahami struktur senyawa organik.

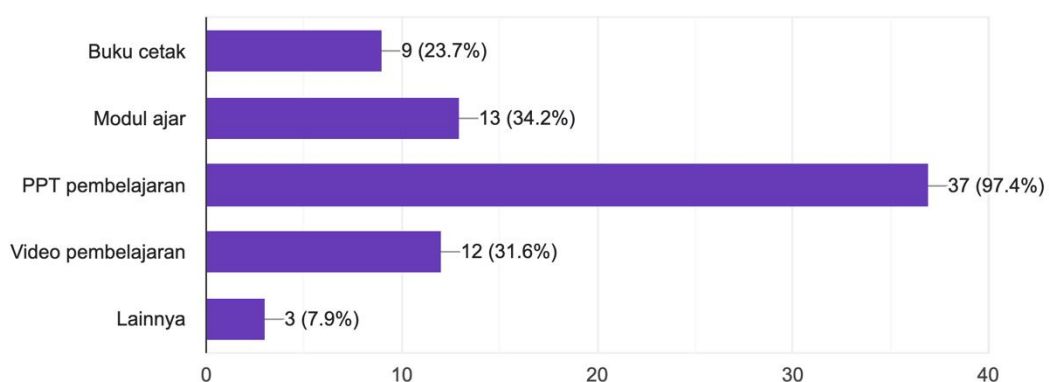


Gambar 2. Apakah Ananda menyukai dan memahami materi-materi yang terdapat pada mata kuliah Kimia Organik?

(Rajagukguk, 2022) dalam hasil penelitiannya mengatakan bahwa terdapat dua faktor yang menyebabkan mahasiswa kesulitan dalam memahami pembelajaran Kimia Organik, yaitu faktor eksternal dan faktor internal. Namun, dari kedua faktor tersebut yang paling berpengaruh adalah faktor eksternal dalam aspek alokasi waktu. Pada umumnya, mahasiswa membutuhkan waktu yang lebih banyak daripada biasanya agar dapat memahami materi-materi dalam pembelajaran Kimia Organik.



Gambar 3. Apakah dalam kegiatan pembelajaran Kimia Organik, dosen Ananda sudah menggunakan bahan ajar?

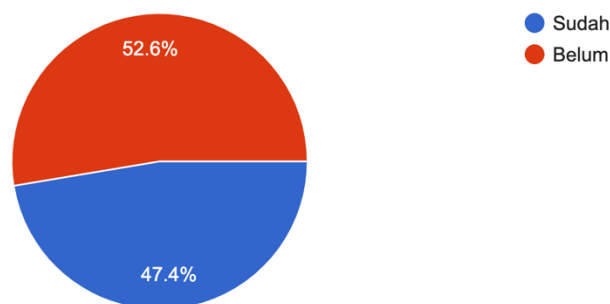


Gambar 4. Bahan ajar apakah yang dosen Ananda gunakan pada pembelajaran Kimia Organik? (Mahasiswa dapat memilih lebih dari 1 jawaban)

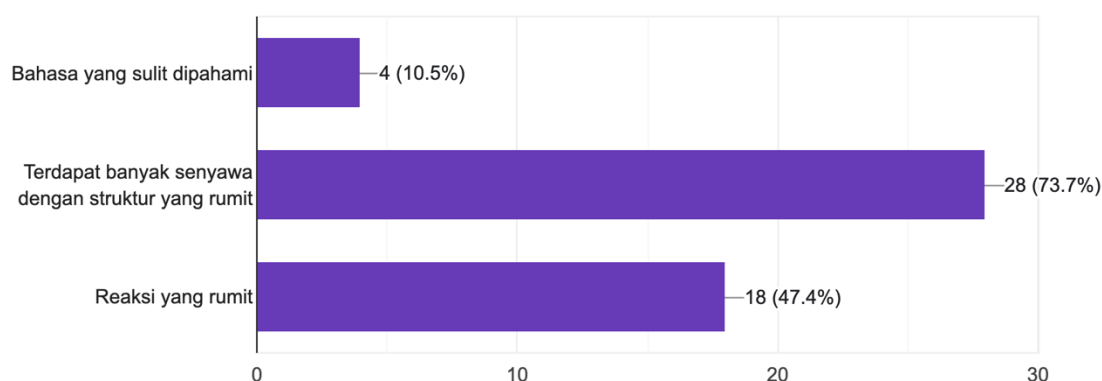
Berdasarkan Gambar 3 dan Gambar 4 dapat disimpulkan bahwa perkuliahan Kimia Organik telah menggunakan bahan ajar akan tetapi sebanyak 37 mahasiswa (97,4%) mengatakan bahwa bahan ajar yang digunakan oleh dosen masih berupa PPT pembelajaran. Dosen

sesekali menggunakan bahan ajar lainnya yang berasal dari modul ajar ataupun video pembelajaran yang diperoleh dari internet dan Youtube.

Penggunaan power point (PPT) tidak direkomendasikan sebagai bahan ajar utama karena masih terdapat beberapa kelemahan, yaitu: (a) PPT tidak dapat menyajikan semua jenis materi, terutama pada materi kimia organik yang banyak mengandung struktur beserta reaksi kimia, (b) agar materi yang akan disampaikan mudah dicerna oleh peserta didik, dibutuhkan suatu keterampilan khusus dalam menuangkan pesan ataupun ide-ide yang baik, dan (c) jika ingin menggunakan teknik penyajian yang kompleks seperti penggunaan animasi, dibutuhkan ilmu dan persiapan yang matang (Kamil, 2018).



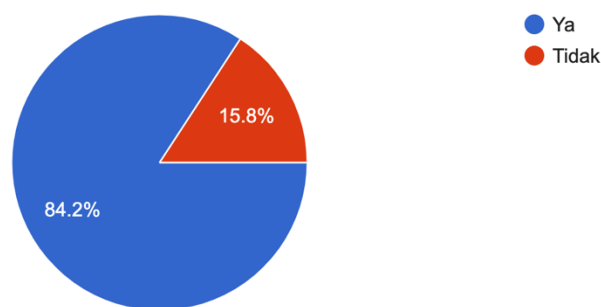
Gambar 5. Apakah dengan bahan ajar yang digunakan oleh dosen sudah memenuhi kebutuhan Anda dalam memahami materi Kimia Organik?



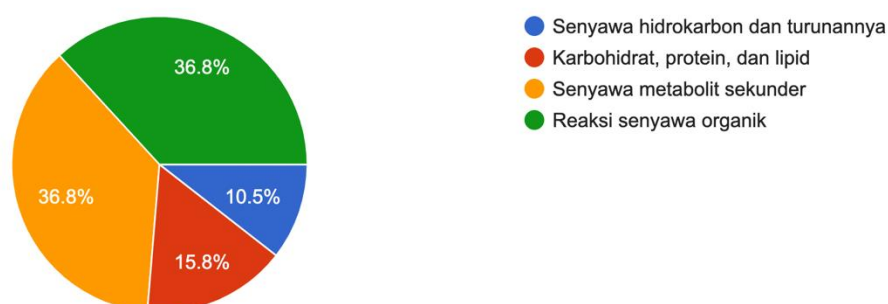
Gambar 6. Hal apa yang menyebabkan Anda sulit memahami materi Kimia Organik? (Mahasiswa dapat memilih lebih dari 1 jawaban)

Gambar 5 menunjukkan bahwa sebanyak 52,6% mahasiswa masih belum sepenuhnya memahami materi-materi yang terdapat pada mata kuliah Kimia Organik, meskipun dosen telah menggunakan bahan ajar dalam setiap proses pembelajarannya. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya adalah karena di dalam Kimia Organik terdapat banyak senyawa dengan struktur yang rumit. Hal ini sesuai dengan (H. Rahmawati & Irawati, 2023) (Isnaini & Ningrum, 2018) yang mengatakan bahwa mahasiswa umumnya mengalami kesulitan dalam menguasai konsep makroskopis, mikroskopis, serta simbolik yang terdapat dalam materi-materi Kimia Organik.

Dalam pembelajaran Kimia Organik, mahasiswa dituntut untuk mampu memvisualisasikan konsep-konsep organik ke dalam gambar (2 dimensi ataupun 3 dimensi). Selain itu, mahasiswa juga diharapkan untuk mampu merepresentasikan konsep simbolik terutama dalam menuliskan mekanisme reaksi (Isnaini & Ningrum, 2018) (Salame et al., 2019).



Gambar 7. Apakah Anda membutuhkan bahan ajar tambahan agar lebih memahami materi Kimia Organik?



Gambar 8. Materi apa yang membutuhkan bahan ajar tambahan pada mata kuliah Kimia Organik?

Bahan ajar yang kurang menarik menyebabkan kurangnya pemahaman mahasiswa pada materi Kimia Organik. Untuk mengatasi hal tersebut, mahasiswa membutuhkan bahan ajar yang dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap materi Kimia Organik. Sesuai dengan Gambar 7, sebanyak 84,2% mahasiswa menyatakan bahwa mereka membutuhkan bahan ajar lainnya dimana materi-materi yang membutuhkan bahan ajar tambahan adalah pada materi senyawa metabolit sekunder reaksi senyawa organik dengan masing-masing kebutuhan sebesar 36,8% (Gambar 8).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis pendahuluan, dapat disimpulkan bahwa perlu dilakukannya pengembangan terhadap modul ajar kimia organik berdasarkan hasil riset untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa pada materi kimia organik. Sehingga diharapkan nantinya penggunaan modul ini tidak hanya akan membantu mahasiswa memahami konsep secara teoritis tetapi juga dapat mengaitkannya dengan aplikasi praktis dalam kehidupan sehari-hari.

SARAN

Penelitian ini masih berupa analisis pendahuluan sehingga masih harus dilanjutkan pada tahapan berikutnya yang meliputi pengembangan produk, uji validitas dan praktikalitas, serta uji efektivitas dari modul ajar kimia organik bermuatan hasil riset ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (DPPM) Universitas Islam Riau yang telah mendanai penelitian ini.

BIBLIOGRAFI

- Arina, H., Munawaroh, F., Rosidi, I., & Hidayati, Y. (2019). Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa melalui Pendekatan Pembelajaran Berbasis Riset. *Natural Science Education Research*, 2(1), 17–24.
- D. Medina, E., & G. Baraquia, L. (2023). Development and Validation of Discovery-Based Modules in Teaching Chemistry. *Polaris Global Journal of Scholarly Research and Trends*, 2(1), 116–131. <https://doi.org/10.58429/pgjsrt.v2n1a107>
- Estuhono, Festiyed, & Bentri, A. (2019). Preliminary research of developing a research-based learning model integrated by scientific approach on physics learning in senior high school. *Journal of Physics: Conference Series*, 1185, 012041. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1185/1/012041>
- Fauziah, N., & Putri, I. I. (2019). Analisis Perangkat Pembelajaran Sebagai Dasar Pengembangan Modul Bioteknologi Bermuatan Hasil Riset Untuk Mahasiswa Biologi. *Jurnal Bioterdidik*, 7(6), 7–13.
- Fitriyati, U., Mufti, N., & Lestari, U. (2015). Pengembangan Modul Berbasis Riset Pada Matakuliah Bioteknologi. *Jurnal Pendidikan Sains*, 3(3), 118–129.
- Haryati, S., & Firmadani, F. (2018). Implementasi Pembelajaran Berbasis Riset (PBR) dalam Mata Kuliah “Psikologi Pendidikan.” *Indonesian Journal of Education and Learning*, 1(2), 70–82. <https://doi.org/10.31002/ijel.v1i2.628>
- Isnaini, M., & Ningrum, W. P. (2018). Hubungan Keterampilan Representasi terhadap Pemahaman Konsep Kimia Organik. *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*, 2(2), 12–25.
- Kamil, P. M. (2018). Perbedaan Hasil Belajar Siswa pada Materi Sistem Pencernaan pada Manusia dengan Menggunakan Media Power Point dan Media Torso. *Bioedusiana*, 3(2), 64–68.
- Marwanti, E., Wardani, K., & Megawati, I. (2022). Pengembangan Modul Digital Berbasis Team Learning pada Virtual Classroom Konsep Dasar IPS SD. *Trihayu: Jurnal Pendidikan Ke-SD-an*, 8(2), 1383–1391. <https://doi.org/10.30738/trihayu.v8i2.11829>
- Marzuki, I. (2021). *Pengantar Kimia Organik Fisis*. CV Tohar Media.
- McMurry, J. (2011). *Fundamentals of organic chemistry* (7th ed). Brooks/Cole/Cengage Learning.
- Mujahida, & Rus'an. (2019). Analisis Perbandingan Teacher Centered dan Learner Centered. *Scolae: Journal of Pedagogy*, 2(2), 323–331.
- Mustakim, A., Jumini, S., & Firdaus. (2020). Pengaruh Penggunaan Modul Pembelajaran Fisika dengan Pendekatan Saintific Berbasis Riset untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa Kelas VIII di SMP Takhassus Al-Qur'an 2 Dero Duwur, di Wonosobo Tahun Ajaran 2018/2019. *PROSIDING Seminar Nasional Pendidikan Fisika FITK UNSIQ 2020*, 2(2), 217–226.
- Mustika, D., Rahmi, L., & Miranti, F. (2023). Preliminary Research on 7E Learning Cycle Model-Based Module Development of The Integrated Technological Knowledge.

- Primary: *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 12(1), 81. <https://doi.org/10.33578/jpfkip.v12i1.9270>
- Pratama, O. R., Connie, & Risdianto, E. (2021). The Need Analysis of Learning Module Development Using Self Organized Learning Environment (Sole) Assisted by Augmented Reality on Rotational Dynamics and Rigid Body Equilibrium. *International Journal of Innovation and Education Research (IJIER)*, 1(1), 19–30.
- Rahmawati, H., & Irawati, R. K. (2023). Analisis Kebutuhan Bahan Ajar Kimia Organik yang Berorientasi Higher Order Thinking Skills. *Edukasi: Jurnal Pendidikan*, 21(1), 68–82. <https://doi.org/10.31571/edukasi.v21i1.5323>
- Rahmawati, R., Laksmiwati, D., Al Idrus, S. W., Hakim, A., & Supriadi, S. (2021). Pengembangan Modul Praktikum Kimia Organik I Berbasis Problem Based Learning (PBL) dalam Meningkatkan Keterampilan Sains. *Jurnal Pijar Mipa*, 16(2), 176–179. <https://doi.org/10.29303/jpm.v16i2.2474>
- Rajagukguk, S. (2022). Analisis Kesulitan Belajar Kimia Organik Mahasiswa Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Simalungun. *Eksakta: Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran MIPA*, 7(2), 181–189.
- Ramadani, R., Ramlawati, R., & Arsyad, M. (2020). Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis Augmented Reality. *Chemistry Education Review, Pendidikan Kimia PPs UNM*, 3(2), 152–162. <https://doi.org/10.26858/cer.v3i2.13315>
- Salame, I. I., Patel, S., & Suleman, S. (2019). Examining Some of The Students' Challenges in Learning Organic Chemistry. *International Journal of Chemistry Education Research*, 6–14. <https://doi.org/10.20885/ijcer.vol3.iss1.art2>
- Suryelita, S., & Fitriza, Z. (2018). Development of Organic Chemistry I Learning Module Integrated Experiment Based on Conceptual Change Model ED3U (Explore, Diagnose, Design, Discuss, Use). *JKPK (Jurnal Kimia Dan Pendidikan Kimia)*, 3(1), 19. <https://doi.org/10.20961/jkpk.v3i1.16346>
- Wahyuni, H., Kiswardianta, R. B., & Yuhanna, W. L. (2018). Pengembangan Modul Berbasis Riset pada Mata Kuliah Anatomi Tumbuhan. *Prosiding Seminar Nasional Simbiosis III*, 36–43.