

Bedah Buku Ajar Biologi Kelas XII SMA pada Materi Genetika: Upaya Peningkatan Kompetensi Materi Pada Guru dan Calon Guru Biologi

Wolly Candramila^{1*}, Suhara², Asriah Nurdini Mardiyanningsih¹, Siti Zubaidah³, Mahfur⁴, Marinda Sari Sofiana⁵

¹Universitas Tanjungpura, Kota Pontianak, Indonesia

²Universitas Pendidikan Indonesia, Kota Bandung, Indonesia

³Universitas Negeri Malang, Kota Malang, Indonesia

⁴Universitas Lampung, Kota Lampung, Indonesia

⁵Universitas Islam Balitar, Kota Blitar, Indonesia

*Corresponding Author: Wolly Candramila, wolly.candramila@fkip.untan.ac.id

Abstrak: Kajian tentang miskonsepsi yang ditemukan pada buku ajar pernah dilaporkan dalam berbagai penelitian. Ajang pertemuan ilmiah yang diikuti oleh guru dan calon guru bisa mendukung peningkatan kompetensi keilmuan sehingga bisa memperkuat pengetahuan yang diperlukan untuk menyaring buku ajar yang baik untuk digunakan dalam pembelajarannya. Kegiatan pengabdian ini menggunakan bentuk bedah buku memaparkan hasil kajian isi materi genetika dalam tiga buku Biologi untuk siswa di kelas XII SMA yang banyak digunakan di Kota Pontianak menurut hasil survei di 27 SMA pada semester ganjil TA 2021/2022. Aspek yang dikaji dari ketiga buku ajar meliputi 1) kesesuaian dengan kurikulum dan kompetensi dasar, 2) urutan/ sistematika dalam memahami konsep, 3) konten/ kebenaran konsep, 4) tata bahasa dan penulisan, 5) tampilan dan kemenarikan, dan 6) tuntutan dalam soal latihan. Kegiatan ini diikuti oleh 34 peserta yang terdiri atas 6 orang dosen, 16 guru, 11 mahasiswa, dan 1 umum. Pemaparan materi berjalan dengan lancar oleh keempat narasumber, diawali dengan topik Miskonsepsi pada Materi Genetika, dilanjutkan dengan hasil kajian isi dari Materi Genetik, Pembelahan Sel, dan Pola Pewarisan Sifat pada Hukum Mendel, Pola-pola Hereditas, Pautan dan Pindah Silang, dan Mutasi, Dampak dan Benefit, serta Hereditas pada Manusia. Peserta menilai bahwa kegiatan ini penting untuk menggali pengetahuan yang lebih dalam dan lebih luas dalam memahami konsep pada materi genetika yang sebenarnya.

Kata Kunci: bedah buku, buku ajar, guru, materi genetika, pengabdian masyarakat

Abstract: Studies on textbook misconceptions have been reported in various studies. Scientific meetings attended by teachers and prospective teachers can support increasing scientific competence to strengthen the knowledge needed to filter good textbooks for their learning. This service activity uses a form of book review to present the content review on the genetic material in three Biology books for students in class XII SMA which are widely used in Pontianak City according to a survey in 27 high schools in the academic semester of 2021/2022. The aspects studied from the three textbooks include 1) conformity with the curriculum and essential competencies, 2) sequence/systematic in understanding concepts, 3) content/concept truth, 4) grammar and writing, 5) appearance and attractiveness, and 6) demand in terms of practice. This activity was attended by 34 participants consisting of 6 lecturers, 16 teachers, 11 students, and 1 none of the three groups. The presentation of the material went smoothly by the four speakers, starting with the topic presentation on Misconceptions about Genetics, and continuing with content reviews on Genetic Materials, Cell Division, Mendelian Inheritance, Heredity Pattern, Linkage and Crossing Over, and Mutation, Effect, and Benefits, as well as Human Heredity.

Submitted: 01-11-2022, Revised: 28-03-2023, Accepted: 28-03-2023

Participants considered this activity essential to explore deeper and broader knowledge in understanding the actual concept of genetic material.

Keywords: book review, community service, genetics, teacher, textbook

I. Pendahuluan

Kajian tentang miskonsepsi yang ditemukan pada buku ajar pernah dilaporkan oleh Irani, Zulyusri, & Darussyamsu (2020) yang merupakan *literature review* dari 49 artikel hasil penelitian miskonsepsi materi biologi pada buku paket SMA kelas X, XI, dan XII dan Agustina, Sipahutar, & Harahap (2016) pada buku ajar Biologi SMA kelas XII. Pada penelitian sebelumnya, Suranti (2016) mendapatkan lima kategori miskonsepsi dalam materi Genetika pada tiga buku ajar di Kabupaten Kulonprogo yang dapat dikelompokkan ke dalam lima kategori yaitu *misidentifications*, *oversimplifications*, *overgeneralizations*, *obsolete conceptsto* *undergeneralizations*. Pada penelitian tersebut, setiap buku ajar menampilkan persentase miskonsepsi yang bervariasi secara konsep dan kategori. Dalam Afriliska & Zulyusri (2021), hereditas bahkan merupakan salah satu dari tiga materi dengan persentase miskonsepsi tertinggi bersama-sama dengan materi pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan serta metabolisme (masing-masing 26,09%). Menurut Irani, Zulyusri, & Darussyamsu (2020), miskonsepsi pada buku ajar biologi kemungkinan besar berasal dari perbedaan dalam cara pandang dan penyampaian antarpemulis serta pemahaman konsep dan cara mendapatkan konsep yang berbeda karena pengalaman yang dimiliki setiap orang beragam.

Miskonsepsi merujuk pada suatu konsep yang tidak relevan dengan pemahaman ilmiah yang diterima para ahli dalam bidang-bidang yang bersangkutan (Suparno, 2013). Miskonsepsi juga dapat diartikan sebagai kesalahpahaman atau kekeliruan dalam memahami konsep terhadap konsep sebenarnya yang diyakini dan diterapkan oleh para ahli. Telaah materi pada buku ajar memang diperlukan untuk memastikan validitasnya sehingga dapat dipergunakan dengan baik oleh peserta didik dalam mencapai tujuan pembelajaran (Apriani & Yuniarto, 2016). Sebagai fasilitator, guru seharusnya menguasai konsep yang akan diajarkan dengan sangat baik yang akan digunakannya untuk merancang pembelajaran seefektif dan seefisien mungkin. Namun, pada beberapa penelitian terungkap bahwa pemahaman konsep genetika pada guru masih rendah (misal Roini, 2012). Roini (2012) juga menemukan bahwa uraian materi genetika dalam perangkat pembelajaran yang dibuat guru belum dirancang dengan pendekatan konseptual. Di sisi lain, pemilihan metode dan model pembelajaran, penetapan jenis media yang dibutuhkan, serta bentuk tagihan yang digunakan untuk evaluasi hasil belajar membutuhkan kedalaman konsep tentang materi yang sangat baik. Pengetahuan awal yang salah yang belum terkoreksi sepanjang pengalaman menjadi guru akan memberikan permasalahan yang sama pada peserta didik. Sebagaimana pendapat Nusantari (2012) bahwa pemahaman awal konsep genetika yang salah dapat menimbulkan miskonsepsi yang akan terbawa terus dalam proses pembelajaran berikutnya.

Ajag pertemuan ilmiah yang diikuti oleh guru dan calon guru bisa mendukung peningkatan kompetensi keilmuan yang dimilikinya. Peningkatan pemahaman konsep ini menjadi semakin penting mengingat potensi miskonsepsi yang ditemukan pada buku ajar yang dijual di pasaran tetapi dipilih untuk digunakan sebagai sumber belajar peserta didik dalam kelasnya menjadikan guru harus memiliki kemampuan memilih dan memilah informasi yang tepat untuk diberikan selama pembelajaran. Dengan demikian, peningkatan kompetensi guru dan calon guru untuk senantiasa memiliki pemahaman konsep yang tepat harus selalu dilakukan. Sebagai pihak penentu proses pembelajaran yang efektif dan efisien, baik guru

maupun calon guru harus memiliki inisiatif yang besar untuk memperbaiki pemahaman konsepnya melalui berbagai forum ilmiah secara formal dan informal. Selain itu, *update* informasi dari hasil-hasil penelitian terbaru yang berkaitan dengan materi yang diajarkan juga penting dalam rangka menyajikan pengetahuan terkini dalam bidang ilmu yang diampunya. Keikutsertaan dalam forum ilmiah yang relatif rendah di kalangan guru dapat berimbas pada rendahnya mutu pendidikan dan pembelajaran.

Bedah buku adalah salah satu kegiatan yang sebaiknya diikuti guru untuk memahami isi suatu buku yang ditulis oleh penulis secara ringkas, dan saran-saran pembedah dengan kekurangan dan kelebihan buku tersebut. Hasil penelusuran di 27 SMA di Kota Pontianak pada semester gazal TA 2021/2022 didapatkan 3 buku Biologi untuk siswa kelas XII yang terbanyak digunakan yaitu Irnaningtyas (2015), Pratiwi, Maryati, Suharno, & Suseno (2018), dan Nurhayati & Wijayanti (2021). Dalam kegiatan ini, ketiga buku ajar ditelaah pada aspek-aspek yang dibutuhkan dari buku ajar yang baik dan benar. Dalam kegiatan ini, bedah buku dilakukan oleh dosen yang mengajar mata kuliah Genetika dari dua perguruan tinggi di Indonesia. Pembahasan menyesuaikan dengan kajian konsep yang terdapat dalam silabus mata pelajaran Biologi kelas XII SMA pada materi Genetika yang mencakup Materi Genetik, Pembelahan Sel, Pola Pewarisan Sifat pada Hukum Mendel, Pola-pola Hereditas Pautan dan Pindah Silang, Hereditas pada Manusia, dan Mutasi, Dampak dan Benefit. Kegiatan ini bertujuan untuk memaparkan hasil kajian isi buku ajar yang banyak digunakan di Kota Pontianak dari aspek kesesuaian dengan kurikulum dan kompetensi dasar, urutan/ sistematika dalam memahami konsep, konten/ kebenaran konsep, tata bahasa dan penulisan, tampilan dan kemenarikan, serta tuntutan dalam soal latihan sehingga menjadi perhatian guru dan calon guru biologi dalam melaksanakan pembelajaran. Kegiatan ini bermanfaat untuk meningkatkan perhatian guru dan calon guru biologi tentang isi buku ajar yang akan digunakan di sekolah atau dalam pembelajaran sekaligus meningkatkan kompetensi pada materi genetik berkaitan dengan konsep-konsep yang benar dilihat dari berbagai aspek.

II. Metodologi

Kegiatan pengabdian ini menggunakan bentuk bedah buku pada materi genetika dalam tiga buku Biologi untuk siswa di kelas XII SMA. Kegiatan bedah buku diselenggarakan secara *online* dalam ruang Zoom Meeting. Target peserta adalah guru dan calon guru biologi (mahasiswa dari program studi kependidikan biologi) di Kota Pontianak. Mengingat pelaksanaan secara *online*, maka peserta dari luar Kota Pontianak juga dapat mengikuti sehingga manfaat kegiatan bisa dirasakan lebih luas. Sebelum paparan hasil bedah buku, para peserta disegarkan terlebih dahulu dengan materi Miskonsepsi pada Materi Genetika oleh Prof. Dr. Siti Zubaidah, M.Pd. untuk mengingatkan pentingnya pemahaman konsep yang tepat jika dilihat dari peluang terjadinya miskonsepsi pada siswa.

Ketiga buku yang dibedah adalah:

1. Irnaningtyas (2015). Biologi untuk SMA/MA Kelas XII Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu Alam Kurikulum 2013. Jakarta: Penerbit Erlangga.
2. Pratiwi, D.A., Maryati, S., Suharno, Suseno, B. (2018). Biologi Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu-ilmu Alam untuk SMA/MA Kelas XII Kurikulum 2013. Jakarta: Penerbit Erlangga.
3. Nurhayati, N., Wijayanti, R. (2021). Buku Siswa Biologi untuk SMA-MA Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu-ilmu Alam Kelas 12 Edisi Revisi. Bandung: Penerbit Yrama Widya.

Sesuai silabus mata pelajaran Biologi kelas XII, materi genetika SMA yang dikupas serta narasumber yang berperan adalah:

1. Materi Genetik, Pembelahan Sel, dan Pola Pewarisan Sifat pada Hukum Mendel yang disampaikan oleh Drs. Suhara, M.Pd. dari Jurusan Pendidikan Biologi Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung,
2. Pola-pola Hereditas Pautan dan Pindah Silang, dan Mutasi, Dampak dan Benefit oleh Asriah Nurdini Mardiyyaningsih, M.Pd., Ph.D. dari Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Tanjungpura, serta
3. Hereditas pada Manusia oleh Dr. Wolly Candramila, M.Si. dari Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Tanjungpura.

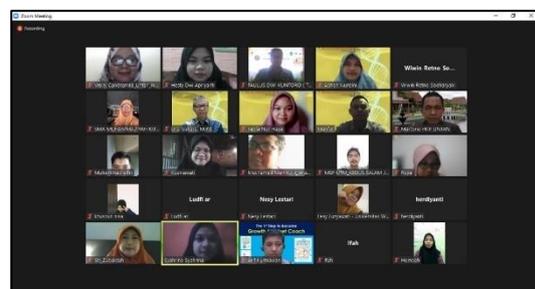
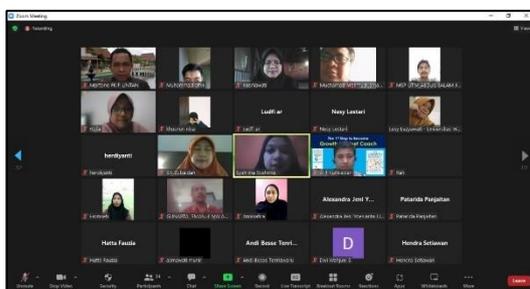
Aspek yang dikaji dari ketiga buku ajar meliputi 1) kesesuaian dengan kurikulum dan kompetensi dasar, 2) urutan/ sistematika dalam memahami konsep, 3) konten/ kebenaran konsep, 4) tata bahasa dan penulisan, 5) tampilan dan kemenarikan, dan 6) tuntutan dalam soal latihan.

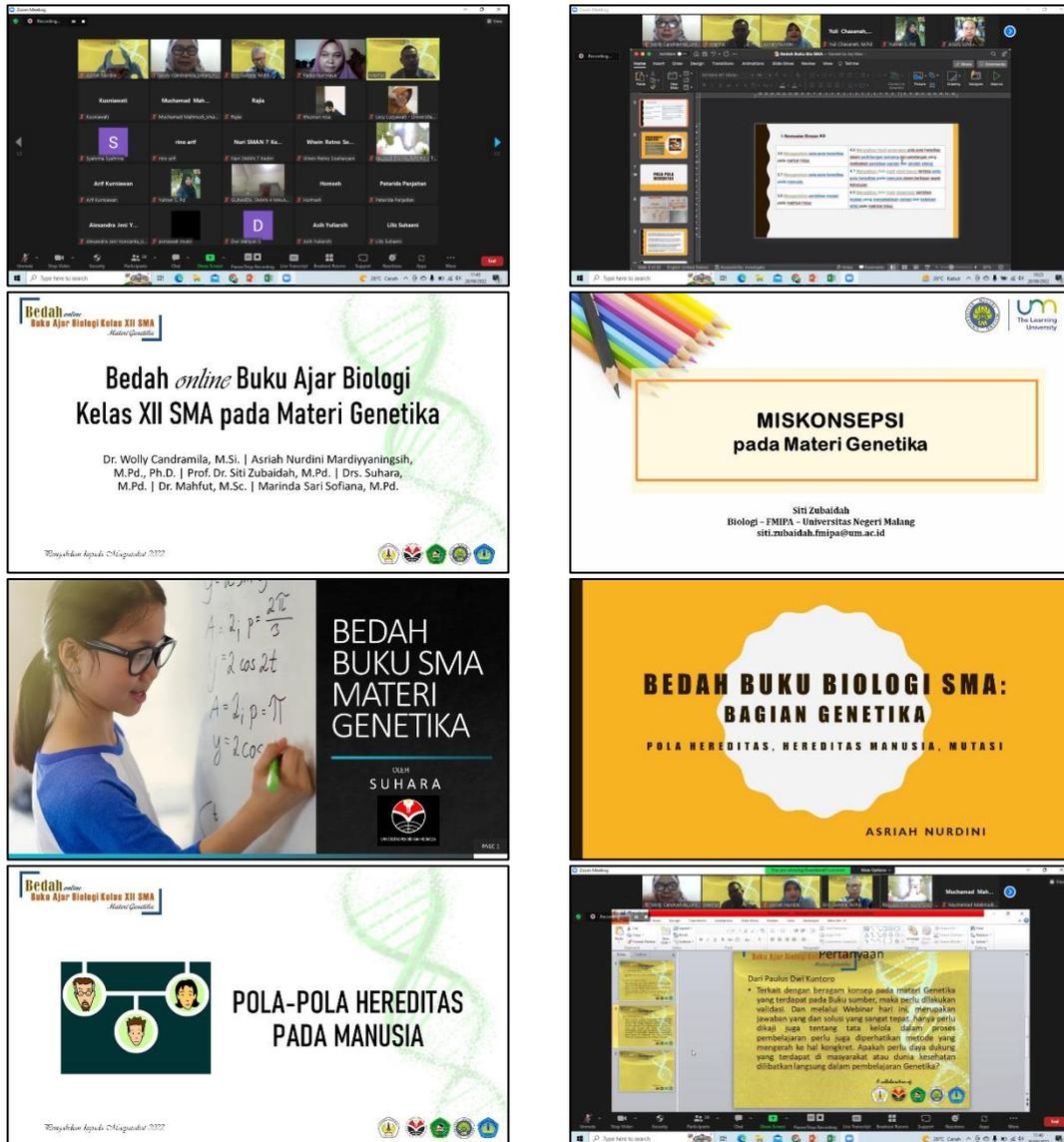
Setelah pemaparan hasil bedah buku oleh para narasumber, partisipan diberikan kesempatan untuk bertanya atau menyampaikan pengalaman terkait pembelajaran yang biasa dilakukannya. Acara bedah buku dipandu oleh Dr. Mahfut, M.Sc. dari Jurusan Biologi Universitas Lampung. Tiga orang panitia mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Untan membantu dalam pengelolaan ruang Zoom Meeting. Untuk mengetahui ketercapaian, selain mengisi daftar hadir peserta juga diminta untuk mengisi angket tentang buku ajar biologi yang digunakan di sekolah, kendala utama dalam pengajaran genetika yang pernah dialami, dan pesan penting yang diperoleh dari kegiatan ini.

III. Hasil dan Pembahasan

A. Hasil

Kegiatan ini dilaksanakan pada hari Sabtu, 20 Agustus 2022 dalam format *online* melalui platform Zoom Meeting (Gambar 1). Acara diawali pada pukul 08.00 dan selesai pada pukul 12.00 WIB. Kegiatan ini diikuti oleh 34 peserta yang terdiri atas 6 orang dosen, 16 guru, 11 mahasiswa, dan 1 umum. Pemaparan materi berjalan dengan lancar oleh keempat narasumber (Gambar 2). Beberapa pertanyaan dilontarkan oleh peserta dan ditanggapi oleh masing-masing narasumber.





Gambar 1. Dokumentasi dan tampilan materi kegiatan bedah *online* buku ajar Biologi kelas XII SMA pada Materi Genetika

Pertanyaan dari peserta yang terakomodasi selama sesi tanya jawab adalah:

1. Bapak Arif Kurniawan, S.Pd., guru dari SMAN 8 Yogyakarta:
"Di kelas X ada materi tentang keanekaragaman gen. Sejauh mana pembahasan tentang gen perlu kita belajarkan kepada peserta didik kelas X?"
 Respons: Asriah Nurdini Mardiyyaningsih, M.Pd., Ph.D.
"Bila pada pemahaman untuk keanekaragaman genetika, titik fokusnya pada variasi antarindividu dalam satu spesies. Tapi akan cakep bila bisa kita mulai memperkenalkan definisi gen sebagai segmen DNA pengkode sifat (fenotipe) yang membuat variasi tampilan individu."
2. Bapak Muchamad Mahmudi, S.Si., M.Si., guru dari SMAN Taruna Nala Jatim Kota Malang:
"Bagaimana ketika kita sudah mengajarkan konsep yg benar mengenai konsep sense dan anti sense namun di soal-soal bahkan sekelas soal UTBK selalu pakai konsep yg missed?"
 Respons: Drs. Suhara, M.Pd.:

- "Itulah tanggung jawab kita untuk sama-sama terus memberikan penjelasan yang benar tentang konsep sense dan antisense, termasuk ke penulis buku."*
3. Bapak Muchamad Mahmudi, guru dari SMAN Taruna Nala Jatim Kota Malang:
"Bagaimana cara memberikan pemahaman konsep pola hereditas kepada siswa sehingga siswa tidak terkesan untuk menghafal?"
Respons: Dr. Wolly Candramila, M.Si.:
"Setiap materi yang diajarkan sebaiknya diawali dengan siswa diberikan peta konsep yang jelas sehingga pemahaman konsep akan lebih baik tanpa harus menghafal dan siswa dibiasakan untuk berpikir secara sistematis."
 4. Bapak Muchamad Mahmudi, S.Si., M.Si., guru dari SMAN Taruna Nala Jatim Kota Malang: *"Apakah pembahasan tentang karyotyping manusia juga bisa ditambahkan pada dasar materi pola hereditas manusia selain pedigree?"*
Respons: Dr. Wolly Candramila, M.Si.:
"Penambahan materi atau pengayaan sebaiknya dikembalikan lagi ke kompetensi dasar yang diharapkan untuk dikuasai siswa. Jika tidak tercantum dalam KD, maka sebaiknya guru mempertimbangkan kembali untuk memberikan tambahan tersebut. Akan tetapi, jika sebagian besar siswa telah melebihi tingkat ketuntasan klasik maka pengayaan justru menjadi kebutuhan siswa yang perlu diberikan."
 5. Bapak Paulus Dwi Kuntoro, S.Pd., guru dari SMAN Taekas Kec. Miomaffo Timur Kab. Timor Tengah Utara Prov. Nusa Tenggara Timur:
"Terkait dengan beragam konsep pada materi Genetika yang terdapat pada buku sumber, maka perlu dilakukan validasi. Dan melalui webinar hari ini, merupakan jawaban yang dan solusi yang sangat tepat. hanya perlu dikaji juga tentang tata kelola dalam proses pembelajaran perlu juga diperhatikan metode yang mengarah ke hal kongkret. Apakah perlu daya dukung yang terdapat di masyarakat atau dunia kesehatan dilibatkan langsung dalam pembelajaran Genetika?"
Respons: Dr. Wolly Candramila, M.Si.:
"Pengenalannya dunia usaha dunia industri atau DUDI termasuk dunia kesehatan dalam pembelajaran dapat meningkatkan kontekstualitas materi bagi siswa sehingga upaya pengintegrasian dalam kegiatan sekolah sebaiknya tetap direncanakan."

Penyebaran angket dilakukan untuk mengetahui buku ajar biologi yang digunakan di sekolah, kendala utama dalam pengajaran genetika yang pernah dialami, dan pesan penting yang diperoleh dari kegiatan ini. Hasil angket tercantum pada Tabel 1 di bawah ini. Buku ajar biologi kelas XII SMA yang digunakan di sekolah terbanyak berturut-turut adalah karangan Irnaningtyas (2015) (34%), (Pratiwi dkk. 2018) (22%), (Nurhayati & Wijayanti 2021) (9%), dan Sulistyowati (2014) (9%). Kendala utama yang dihadapi dalam pembelajaran genetika berturut-turut adalah mahasiswa yang sulit memahami genetika (28%), sulitnya menanamkan konsep abstrak kepada mahasiswa (16%), mahasiswa sulit memahami pemaparan guru dan contoh-contoh yang kurang (8%), sulitnya memahami konsep sense-antisense dan non-disjunction (8%), dan istilah-istilah dalam genetika yang sulit dipahami (8%). Menurut peserta, pesan penting yang bisa diambil dari kegiatan ini adalah bahwa perlu untuk menggali pengetahuan yang lebih dalam dan lebih luas dalam memahami konsep pada materi genetika yang sebenarnya (48%), bisa mengetahui mengenai miskonsepsi pembelajaran genetika kelas XII di sekolah (28%), dan bisa mengetahui isi buku-buku ajar di sekolah dan banyak ilmu bermanfaat yang baru didapat (24%).

Tabel 1. Hasil angket peserta bedah online buku ajar Biologi kelas XII SMA pada materi Genetika

| Buku Ajar Biologi yang digunakan di sekolah | | Kendala utama dalam pengajaran genetika yang pernah dialami | | Pesan penting yang diperoleh dari kegiatan ini | |
|---|-----|--|-----|---|-----|
| Pengarang, Tahun, Penerbit | (%) | Jenis Kendala | (%) | Pesan | (%) |
| Irnaningtyas, 2015, Erlangga | 34 | Mahasiswa sulit memahami genetika | 28 | Perlu untuk menggali pengetahuan yang lebih dalam dan lebih luas dalam memahami konsep pada materi genetika yang sebenarnya | 48 |
| Pratiwi, D.A., Maryati, S., Suharno, Suseno, B., 2018, Erlangga | 22 | Kadang-kadang sulit menanamkan konsep abstrak kepada mahasiswa | 16 | | |
| Nurhayati, N., Wijayanti, R., 2021, Yrama Widya | 9 | Ketidakpahaman dalam proses pemaparan materi oleh guru dan kurangnya contoh-contoh | 8 | Bisa mengetahui mengenai miskonsepsi pembelajaran genetika kelas XII di sekolah | 28 |
| Sulistiyowati, E., 2014, PT Intan Pariwara | 9 | Konsep apel, sense anti-sense, non-disjunction | 8 | Bisa mengetahui isi buku-buku ajar di sekolah dan banyak ilmu bermanfaat yang baru didapat | 24 |
| Pujiyanto, S., Ferniah, R.S., 2019, Tiga Serangkai | 6 | Istilah-istilah dalam Genetika | 8 | | |
| Pitoyo, A., Nurdina, R.A., 2013, PT Masmedia Buana Pustaka | 3 | Sulit menjelaskan konsep dalam genetika yang bisa menimbulkan banyak miskonsepsi | 4 | | |
| Campbell, N.A., Reece, J.B., 2009, Benjamin-Cummings Pub. Co. | 3 | Pelaksanaan praktikum | 4 | | |
| | | Pola-Pola Hereditas Pautan | 4 | | |
| Syamsuri, I. dkk., 2018, Erlangga | 3 | Masih ada siswa yang kurang mampu menyelesaikan soal-soal persilangan dihibrid | 4 | | |
| Omegawati, W.H. dkk., 2015, PT Intan Pariwara | 3 | Mewujudkan bentuk gen, transkripsi reverse, menentukan jarak gen (bp). | 4 | | |
| Safitri, R, 2021, Mediatama | 3 | Waktu kadang tidak cukup untuk penjelasan materi | 4 | | |

| | | | |
|--------------------------|---|--|---|
| Yatim, W., 1996, Tarsito | 3 | Menanamkan konsep genetika pd peserta didik karena materi baru yang ditemukan di kelas XII, kecuali pembelahan sel dan genetika Mendel pernah diperoleh sewaktu di SMP | 4 |
| | | Konsep hereditas yang cukup membingungkan | 4 |

B. Pembahasan

Kegiatan bedah buku yang mengupas tiga buku ajar Biologi kelas XII SMA berjalan dengan lancar meskipun tidak diikuti oleh guru-guru di Kota Pontianak sebagai target utama. Peserta guru dari wilayah Kalimantan Barat hanya terdiri atas tiga orang, yaitu satu dari Kabupaten Sambas dan dua dari Kabupaten Sanggau. Peserta mahasiswa juga hanya berasal dari Universitas Tanjungpura, padahal masih ada perguruan tinggi lain di Kota Pontianak yang memiliki program studi kependidikan biologi seperti IKIP PGRI dan Universitas Muhammadiyah Pontianak. Rendahnya keikutsertaan guru dan mahasiswa di Kota Pontianak kemungkinan besar disebabkan masih maraknya kegiatan webinar yang diselenggarakan secara gratis oleh berbagai universitas di berbagai wilayah di Indonesia dengan target peserta yang sama. Hal lain yang bisa menjadi kendala keikutsertaan guru adalah padatnya kegiatan di sekolah masing-masing.

Terlepas dari sangat rendahnya keikutsertaan peserta target dari Kota Pontianak, peserta guru dari kota/kabupaten lain menunjukkan keaktifan yang tinggi selama kegiatan. Pertanyaan-pertanyaan yang diberikan dalam sesi tanya jawab juga memperlihatkan keseriusan peserta dalam mengikuti acara bedah buku. Respon peserta sangat memuaskan dan sebagian besar menyatakan bahwa kegiatan ini sangat penting untuk menggali pengetahuan yang lebih dalam dan lebih luas agar bisa memahami konsep pada materi genetika yang sebenarnya dan perlunya upaya untuk menghindari timbulnya miskonsepsi. Guru yang mengalami miskonsepsi akan berdampak pada konsepsi yang dimiliki siswa. Dengan demikian, guru seharusnya menggunakan banyak sumber daya untuk melaksanakan pembelajaran genetika dengan benar (Prescott & Mitchelmore, 2009).

Tatalaksana pembelajaran yang baik sudah seharusnya bisa menurunkan potensi timbulnya kendala-kendala. Namun, pada beberapa kondisi kendala utama yang dihadapi selama pembelajaran ternyata tidak hanya dari sisi siswa tetapi juga dari pihak guru seperti yang terungkap dari hasil angket yang diisi oleh peserta. Bagi siswa, kendala yang dihadapi dalam mempelajari genetika di antaranya berupa kesulitan memahami materi dan konsep yang abstrak terutama yang lebih spesifik pada konsep sense-antisense dan *non-disjunction*. Siswa juga mengalami kesulitan dengan istilah-istilah dalam genetika yang sulit dipahami. Kesulitan memahami dan miskonsepsi pada materi Genetika pernah diungkap dalam berbagai penelitian seperti pada Fauzi & Mitalistiani (2018), Hidayat & Kasmiruddin (2020), dan Candramila &

Waskito (2021). Sementara, bagi guru kesulitan mengajarkan genetika terutama karena contoh-contoh yang belum banyak dipahami dan bisa dijelaskan kepada siswa. Rendahnya pengetahuan guru tentang contoh-contoh yang bisa diterapkan dalam pembelajaran genetika bisa juga disebabkan rendahnya pemahaman guru terkait konsep-konsep dalam genetika itu sendiri. Implikasi dari rendahnya pemahaman guru, menurut (Roini, 2013) juga bisa berpengaruh terhadap kemampuannya dalam menyusun perangkat pembelajaran.

Mengingat pentingnya pemahaman konsep genetika bagi guru sebagai bekal untuk melaksanakan pembelajaran dan respons peserta yang terekam dari kegiatan ini, maka perlu dilakukan kegiatan lanjutan dengan target peningkatan pemahaman konsep bagi peserta. Kegiatan lanjutan bisa berupa penelaahan pada topik-topik yang lebih spesifik dan dilakukan secara kontinyu sehingga bisa sekaligus mengukur peningkatan pemahaman guru secara nyata.

IV. Simpulan

Kegiatan bedah buku ajar Biologi pada materi genetika secara *online* bagi guru dan calon guru biologi berjalan dengan lancar meskipun tidak diikuti oleh guru-guru dari Kota Pontianak dan mahasiswa kependidikan biologi dari perguruan tinggi lain selain Untan. Meskipun demikian, peserta yang hadir tetap menunjukkan keaktifan tinggi terutama saat sesi tanya jawab. Sebagian besar peserta menyatakan bahwa kegiatan ini memberikan pengetahuan baru yang penting untuk dikuasai guru, menginformasikan potensi miskonsepsi yang ditemukan dalam buku ajar yang digunakan di sekolah, dan memberikan pengetahuan tambahan terkait materi genetika.

Ucapan Terima Kasih

Kegiatan pengabdian ini merupakan kolaborasi dari dosen-dosen genetika di berbagai perguruan tinggi di Indonesia dengan dana mandiri. Para penulis mengucapkan terima kasih kepada para mahasiswa yang membantu dalam pengelolaan ruang *Zoom Meeting*.

Daftar Pustaka

- Afriliska, N. & Zulyusri. (2021). Meta-analisis Miskonsepsi Buku Teks pada Materi Biologi SMA. *Jurnal Metaedukasi: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 3(1): 21-31.
- Agustina, R., Sipahutar, H., & Harahap, F. (2016). Analisis Miskonsepsi pada Buku Ajar Biologi SMA Kelas XII. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 5(2): 113-118.
- Apriani & Yunianto. (2016). Telaah Kesalahan Konsep pada Buku Ajar Biologi. Prosiding Symbion (Symposium on Biology Education). e-ISSN: 2528-5726
- Candramila, W. & Waskito, P. (2021). Miskonsepsi Siswa Sekolah Menengah Atas tentang Mutasi dalam Materi Genetika. *Jurnal Bioeducation*, 8(1): 1-7.
- Fauzi, A. & Mitalistiani. (2018). Materi Biologi Sekolah Menengah Atas (SMA) yang Dianggap Sulit oleh Mahasiswa Sarjana Strata I. *Didaktika Biologi: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi*, 2(2): 73-84.
- Hidayat, T. & Kasmiruddin. (2020). Miskonsepsi Materi Genetika tentang Ekspresi Gen. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*, 3(1): 59-65.
- Irani, NV, Zulyusri, & Darussyamsu, R. (2020). Miskonsepsi Materi Biologi SMA dan Hubungannya dengan Pemahaman Siswa. *Jurnal Biolokus: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi dan Biologi*. 3(2): 348-355.

- Irnaningtyas (2015). Biologi untuk SMA/MA Kelas XII Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu Alam Kurikulum 2013. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Nurhayati, N., Wijayanti, R. (2021). Buku Siswa Biologi untuk SMA-MA Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu-ilmu Alam Kelas 12 Edisi Revisi. Bandung: Penerbit Yrama Widya.
- Pratiwi, D.A., Maryati, S., Suharno, Suseno, B. (2018). Biologi Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu-ilmu Alam untuk SMA/MA Kelas XII Kurikulum 2013. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Prescott, A. & Mitchelmore, M.C. (2009). The Impact of Teacher Misconceptions about Projectile Motion on Student Learning. *Cosmed Proceedings International Conference on Science and Mathematics Education, 10-12 November 2009* (pp. 46-53).
- Roini, C. (2012). *Kajian Miskonsepsi Genetika dan Upaya Mengatasinya dengan Pembelajaran Peta Konsep dan Inkuiri Terbimbing Menggunakan Perangkat Berpendekatan Konsep pada SMA Berkategori Berbeda*. Disertasi tidak diterbitkan. Malang: Program Pascasarjana Universitas Malang.
- Roini, C. (2013). Analisis Perencanaan Pembelajaran Genetika Berpendekatan Konsep pada Perangkat Pembelajaran Buatan Guru SMA se-Kota Ternate. Prosiding Seminar Nasional X Pendidikan Biologi FKIP UNS.
- Suparno, P. (2013). Miskonsepsi dan perubahan konsep dalam pendidikan fisika. Jakarta: Grasindo.
- Suranti, T. (2016). Miskonsepsi Materi Genetika dalam Buku Biologi SMA Kelas XII yang ditulis Berdasarkan Kurikulum 2013 di Kabupaten Kulonprogo. Skripsi: Universitas Negeri Yogyakarta.