

SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

ANALISIS PEMAHAMAN KONSEP MATERI BIOTEKNOLOGI PADA SISWA KELAS XII SMA

Anisa Ratna Nugraini^{1*}, Rizki Nor Amelia¹

¹Universitas Negeri Semarang, Semarang

*Email korespondensi: anisaratnanugraini@gmail.com

ABSTRAK

Pembelajaran bioteknologi identik dengan pembelajaran yang mengedepankan kemampuan dalam menganalisis prinsip-prinsip bioteknologi, serta aplikasinya untuk meningkatkan kesejahteraan kehidupan manusia. Penguasaan materi bioteknologi siswa masih banyak yang mengalami kesulitan. Pembekalan ilmu bioteknologi sangat penting, supaya siswa dapat mengimplementasikan prinsip-prinsip bioteknologi untuk menciptakan produk bioteknologi yang mempunyai nilai guna tinggi. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pemahaman konsep materi bioteknologi pada siswa, sehingga dapat digunakan sebagai referensi untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran bioteknologi. Jumlah sampel pada penelitian ini adalah 50 siswa yang diambil secara acak. Teknik pengumpulan data berupa observasi, wawancara, dan tes diagnostik materi bioteknologi. Hasil analisis pemahaman konsep bioteknologi berdasarkan indikator pencapaian kompetensi tergolong cukup dengan rata-rata presentase sebesar 67 %. Alasan siswa dalam memberikan jawaban yang kurang tepat karena pengetahuan yang didapat oleh siswa masih sebatas teoritis hafalan dari buku tanpa didukung dengan kegiatan pembelajaran secara nyata dan interaktif, seperti praktikum, diskusi kelompok dan presentasi. Oleh sebab itu, diperlukan upaya untuk meningkatkan pemahaman siswa melalui kegiatan belajar mengajar secara aktif antara guru dan siswa.

Kata kunci: bioteknologi; pemahaman; siswa

SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

PENDAHULUAN

Pembelajaran bioteknologi identik dengan pembelajaran yang mengedepankan kemampuan dalam menganalisis prinsip-prinsip bioteknologi, serta aplikasinya untuk meningkatkan kesejahteraan kehidupan manusia. Pembelajaran yang efektif sangat diperlukan untuk membentuk pemahaman siswa dengan baik. Siswa diharapkan mampu menangkap konsep-konsep materi bioteknologi dengan baik dan mampu menjabarkan kembali dengan bahasanya sendiri sesuai konsep yang telah diajarkan (Nurjan, 2016). Konsep pengetahuan yang dipahami dengan baik akan memudahkan siswa dalam menciptakan solusi atas permasalahan atau fenomena yang ada dalam kehidupan sehari-hari (Wijayanti & Azis, 2015).

Guru harus kreatif dan inovatif dalam melakukan pembelajaran dan membuat siswa dapat berperan aktif untuk membangun pengetahuannya sendiri melalui konsep-konsep yang dimilikinya. Menurut Amaka & Goeman (2017), pembelajaran yang efektif juga harus ditunjang dengan sumber belajar yang tepat, relevan, interaktif, fleksibel serta mudah dalam penggunaannya. Hal tersebut agar tujuan pembelajaran dapat tercapai secara optimal. Apabila siswa dapat memahami konsep pengetahuan dengan mudah, maka hasil belajar akan meningkat, sehingga dapat tercapai pembelajaran yang efektif. Pembelajaran yang efektif merupakan proses pembelajaran yang menghasilkan hasil belajar yang baik. Pembelajaran yang efektif harus berlandaskan pada prinsip yang berorientasi pada tujuan, aktivitas, individualitas, dan integritas. Indikator keefektifan pembelajaran diantaranya yaitu sikap siswa, aktivitas siswa dan guru, dan hasil belajar (In'am, 2014).

Materi bioteknologi erat hubungannya dengan kehidupan sehari-hari, karena merupakan aplikasi ilmu sains biologi dan teknologi untuk kepentingan kehidupan masyarakat dan lingkungan. Walaupun perkembangan dari aplikasi bioteknologi dalam kehidupan manusia terus meningkat dengan terciptanya berbagai produk-produk bioteknologi modern, seperti rekayasa genetika untuk menghasilkan produk atau organisme unggulan (Wasilah *et al.*, 2019). Namun, perkembangan bioteknologi di Indonesia masih mengalami hambatan yang disebabkan oleh adanya berbagai kontroversi di bidang agama, budaya dan etnis (Mahrus, 2014). Oleh karena itu diperlukan penguatan karakter, moral dan ilmu pengetahuan yang cukup kepada generasi penerus bangsa supaya kedepannya dapat mengaplikasikan ilmu bioteknologi dengan bijak.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Zulpadly *et al.* (2015), penguasaan materi bioteknologi siswa masih banyak yang mengalami kesulitan. Pemahaman siswa mengenai bioteknologi yang masih belum cukup memadai disebabkan karena siswa merasa kesulitan dalam mengingat dan menalar konsep materi bioteknologi (Jumain *et al.*, 2022). Mengetahui hal tersebut, maka diperlukan pembekalan ilmu bioteknologi yang cukup kepada siswa, supaya nantinya siswa dapat mengimplementasikan prinsip-prinsip bioteknologi untuk menciptakan produk bioteknologi yang mempunyai nilai guna tinggi. Oleh sebab itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pemahaman konsep siswa dalam pembelajaran bioteknologi, sehingga dapat digunakan sebagai referensi untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran bioteknologi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian analisis deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Teknik pengambilan sampel secara acak sebanyak 50 siswa. Teknik pengumpulan data berupa observasi, wawancara, dan tes. Instrument pengumpulan data adalah lembar observasi, pedoman wawancara, dan lembar soal tes. Indikator yang digunakan dalam pedoman wawancara adalah mengenai minat dan ketertarikan siswa dalam pembelajaran bioteknologi, serta pemahaman siswa pada materi bioteknologi. Instrument tes berupa soal materi

SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

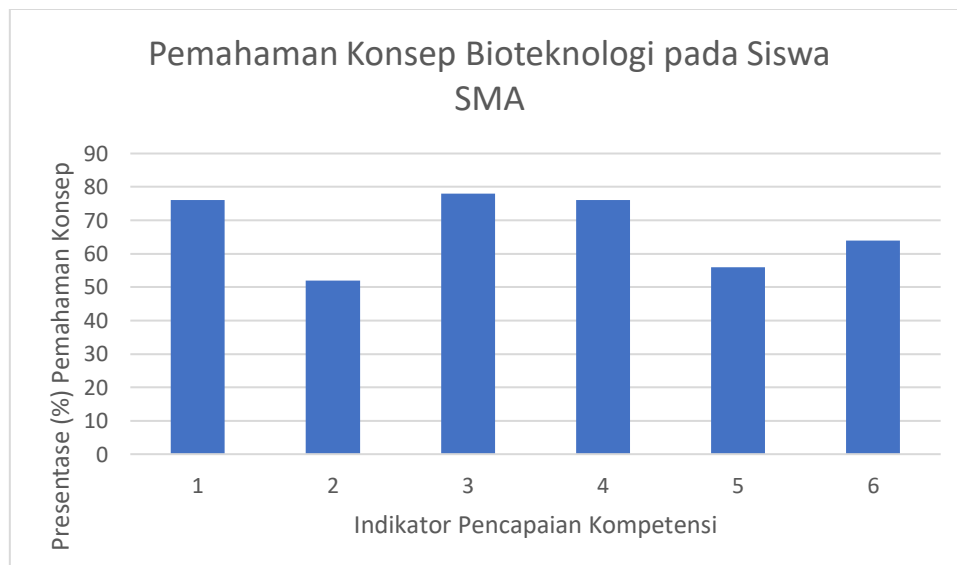
bioteknologi, kemudian dianalisis dengan cara menghitung nilai hasil tes dan presentase dari setiap indikator pencapaian kompetensi materi bioteknologi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemahaman merupakan salah satu indikator hasil belajar ranah kognitif, yaitu siswa mampu untuk memahami hubungan yang sederhana di antara fakta-fakta atau konsep (Dimiyati & Mudjiono, 2006: 202-204). Pemahaman konsep pengetahuan siswa didasarkan pada hasil penilaian tes yang disusun berdasarkan indikator pencapaian kompetensi materi bioteknologi. Siswa yang tidak dapat menjawab pertanyaan dengan benar maupun kurang tepat, mengindikasikan bahwa pemahaman siswa masih belum cukup baik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketuntasan klasikal sebesar 54 %, dengan kriteria sedang. Ketuntasan klasikal dianalisis dengan menghitung hasil bagi jumlah siswa tuntas dengan jumlah seluruh siswa. Berikut tabel hasil tes pemahaman siswa materi bioteknologi. Siswa dikatakan tuntas apabila ketuntasan yang diperoleh sebesar \geq KKM. Nilai KKM bioteknologi yaitu sebesar 70. Hasil tes pemahaman siswa materi bioteknologi dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Hasil Tes Pemahaman Siswa Materi Bioteknologi

Kriteria	Jumlah Siswa	Presentase (%)
Tuntas KKM	27	54
Tidak Tuntas KKM	23	46



Gambar 1. Presentase (%) Pemahaman Siswa Setiap Indikator Pencapaian Kompetensi

Keterangan:

- 1 = Menjelaskan ruang lingkup bioteknologi
- 2 = Menganalisis prinsip-prinsip dasar bioteknologi
- 3 = Membedakan jenis-jenis bioteknologi berdasarkan prinsip kerjanya
- 4 = Membedakan jenis-jenis bioteknologi berdasarkan bidang pemanfaatannya
- 5 = Menganalisis tentang bioteknologi (bahan, proses, produk, dampak)
- 6 = Menyimpulkan hasil kajian tentang dampak bioteknologi

Berdasarkan hasil analisis bahwa sebagian besar soal dijawab dengan benar, namun dengan penjelasan jawaban yang kurang tepat. Soal bioteknologi yang memuat indikator

SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

prinsip-prinsip dasar bioteknologi dan indikator tentang bioteknologi (bahan, proses, produk, dampak) adalah soal dengan skor nilai terendah, yaitu 52 % dan 56 %. Siswa masih banyak yang belum dapat menjawab pertanyaan dengan tepat. Prinsip-prinsip dasar bioteknologi adalah konsep yang sangat mendasar dalam mempelajari bioteknologi dan mengaplikasikan bioteknologi dalam kehidupan manusia (Hafsan *et al.*, 2021). Memahami prinsip dasar bioteknologi menjadi landasan untuk dapat mengkaji mengenai proses pembuatan produk bioteknologi, serta dampak yang ditimbulkannya. Pemahaman siswa dikatakan baik apabila siswa sapat menjawab soal dengan benar dan tepat sesuai indikator pencapaian kompetensi.

Setelah itu dilakukan konfirmasi melalui kegiatan wawancara kepada siswa. Berdasarkan hasil wawancara, siswa menyebutkan jika dirinya mengalami kesulitan dalam menghubungkan jawaban dengan alasan jawaban. Siswa juga kesulitan untuk merangkai kalimat penjelasan jawaban dengan bahasanya sendiri. Siswa belum cukup mampu untuk mendiskripsikan dengan baik antara jawaban dengan penjelasan atau alasan jawabannya. Hal tersebut mengindikasikan bahwa pemahaman siswa masih belum memadai. Pemahaman yaitu ketika siswa dapat memahami konsep dan menjabarkan dengan kalimatnya sendiri sesuai dengan tingkat pengetahuan yang dimilikinya (Hamdani, 2011). Secara umum, siswa merasa belum cukup memahami materi dalam pembelajaran biologi karena siswa merasa kesulitan dalam memahami materi, kurang konsentrasi dan kurang fokus dalam belajar (Azizah & Alberida, 2021). Masih terdapat banyak siswa yang belum memahami mengenai prinsip dasar bioteknologi konvensional dan bioteknologi modern. Siswa masih kesulitan dalam menjabarkan langkah-langkah proses pembuatan produk bioteknologi, seperti proses pembuatan yogurt, tempe, kultur jaringan, tanaman transgenik. Hal tersebut karena dalam pembelajaran bioteknologi tidak difasilitasi dengan kegiatan praktikum pembuatan produk bioteknologi.

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan, bahwa pembelajaran bioteknologi pada siswa kelas IX tersebut belum banyak melatih siswa untuk dapat menganalisis prinsip-prinsip, serta fenomena bioteknologi yang terkait. Sumber belajar hanya sebatas buku teks bioteknologi yang masih sebatas teori, Hal tersebut menyebabkan pembelajaran yang berlangsung masih kurang efektif. Proses pembelajaran akan berlangsung dengan efektif apabila guru memberikan kesempatan pada siswa untuk menemukan sendiri konsep pengetahuan melalui contoh-contoh yang menggambarkan suatu pengetahuan tersebut (Nurhadi, 2020).

Nilai biologi materi bioteknologi siswa masih tergolong cukup rendah, karena sebagian nilai siswa masih berada dibawah KKM. Pembelajaran bioteknologi hanya sebatas teori di kelas tanpa adanya kegiatan praktikum yang mendukung. Padahal dalam materi bioteknologi erat kaitannya dalam mempelajari dan mengkaji proses-proses pembuatan produk bioteknologi. Hal tersebut membuktikan bahwa siswa masih kurang terlibat langsung dalam pembelajaran yang nyata, seperti praktikum, diskusi kelompok, maupun kegiatan presentasi. Pemahaman siswa mengenai konsep dan prinsip-prinsip dasar bioteknologi tidak cukup hanya dengan membaca hafalan teori saja, namun harus ditunjang dengan kegiatan pembelajaran lainnya yang melibatkan siswa secara langsung secara aktif seperti kegiatan praktikum dan diskusi kelompok (Saparas *et al.*, 2022).

Pendidikan di sekolah bahwa nilai ilmu sains sebagai inti subjek yang terfokus praktik atau eksperimen masih jarang. Oleh sebab itu diperlukan kreativitas guru sains, sehingga dapat menciptakan pembelajaran menjadi lebih efektif melalui pembelajaran *inquiry* yang terintegrasi dengan ilmu lain (Carrier *et al.*, 2019). Peran aktif antara guru dan siswa sangat diperlukan untuk menciptakan pembelajaran yang lebih bermakna melalui pembelajaran disertai dengan

SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

praktik. Adanya penggabungan peran guru dan siswa adalah penting dan kolaborasi tersebut dapat menciptakan pembelajaran yang lebih efektif (Tavakoli & Baniasad, 2016).

Pemahaman siswa mengenai materi bioteknologi perlu ditingkatkan dengan menerapkan proses belajar mengajar yang sesuai dengan kebutuhan siswa. Proses belajar mengajar yang dilakukan dengan menggunakan bahasa yang sesuai dengan cara berfikir siswa, sehingga siswa akan belajar menghadapi lingkungan dengan lebih baik (Ibda, 2015). Selama proses pembelajaran, guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk belajar sesuai dengan perkembangannya dan membantu siswa untuk dapat berinteraksi dengan lingkungannya dan melakukan diskusi kelompok (Pahliwandari, 2016). Belajar yang lebih bermakna akan dapat terbentuk, karena adanya kebebasan dan keterlibatan siswa secara aktif selama proses pembelajaran, sehingga pemahaman siswa akan dapat ditingkatkan.

Proses belajar mengajar yang melibatkan secara aktif peran siswa, seperti diskusi kelompok dan presentasi di depan kelas diharapkan dapat membantu siswa untuk memiliki kemampuan dalam menganalisis hubungan dari informasi-informasi yang diberikan. Penggabungan ilmu pengetahuan sains yang lebih spesifik dengan dibarengi pembelajaran penyidikan akan menciptakan konsep yang sistematis dan praktek kelas menjadi lebih efektif (Bielefeldt, 2012). Pembelajaran dengan mengaitkan kehidupan sehari-hari juga dapat meningkatkan pemahaman dan motivasi belajar (Qamardhani & Surya, 2016). Siswa mampu mengidentifikasi unsur-unsur yang diperlukan untuk membuat suatu kesimpulan. Siswa dapat menjelaskan hasil pemikirannya dan dapat mengatur cara berpikirnya. Berdasarkan kemampuan siswa tersebut maka siswa telah terlatih untuk berpikir kritis terhadap materi bioteknologi, sehingga materi bioteknologi dapat dipahami oleh siswa dengan baik dan dapat diingat oleh siswa dalam waktu yang relatif lama.

KESIMPULAN

Pemahaman siswa terhadap konsep bioteknologi berdasarkan indikator pencapaian kompetensi tergolong cukup dengan rata-rata presentase sebesar 67 %. Sebagian siswa dapat menjawab soal dengan benar, namun masih belum tepat dalam memberikan alasan jawaban yang diberikan. Penyebab kurangnya siswa dalam memberikan jawaban yang tepat karena pengetahuan yang didapat oleh siswa masih sebatas teoritis hafalan dari buku tanpa didukung dengan kegiatan pembelajaran secara nyata dan interaktif, seperti praktikum, diskusi kelompok dan presentasi. Oleh sebab itu, diperlukan upaya untuk meningkatkan pemahaman siswa melalui kegiatan belajar mengajar secara aktif antara guru dan siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Amaka, I.H. & Goeman, K. (2017). Selecting Media for Effective Learning in Online and Blended Courses: A Review Study. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 26(1), 29-59.
- Azizah, N., Alberida, H. (2021). Seperti Apa Permasalahan Pembelajaran Biologi pada Siswa SMA?. *Journal for Lesson and Learning Studies*, 4(3), 388-395.
- Bielefeldt, T. (2012). “Guidance for Technology Decisions from Classroom Observation”. *Journal of Research on Technology in Education*, 44(3): 205-223.
- Carrier, S.J., Whitehead, A.N., Walkowiak, F.Y., Luginbuhl, S.C., & Thomson, M.M. (2017). The Development of Elementary Teacher Identities as Teachers of Science. *International Journal of Science Education*, 39(13), 1733-1754.
- Dimiyati & Mudjiono. (2006). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT Rineke Cipta.
- Hafsan., Zulkarnain., Hajrah., & Makmur, K. (2021). *Prinsip dan Aplikasi Bioteknologi*. Gowa: Alauddin University Press.

SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

- Hamdani. (2011). *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung : Pustaka Setia.
- Ibda, F. (2015). Perkembangan Kognitif: Teori Jean Piaget. *Intelektualita*, 3(1), 27-38.
- In'am, A. (2014). The Implentation of The Polya Method in Solving Euclidean Geometry Problems. *International Education Studies*, 7(7), 1913-9020.
- Jumain, A.F., Fazira, Dayana., Suyanti, E., Sipahutar, M., Khairani, M., & Tanjung, I.F. (2022). Analisis Pemahaman Siswa Sma Mengenai Ilmu Bioteknologi Kelas XII Di MAS Al-Manar Pulo Raja. : *Journal of Biological Education*, 3(2), 77-82.
- Mahrus. (2014). Kontroversi Produk Rekayasa Genetika yang dikonsumsi Masyarakat. *Jurnal Biologi Tropis*, 14(2), 108-119.
- Nurhadi. (2020). Teori Kognitivisme serta Aplikasinya dalam Pembelajaran. *Jurnal Edukasi dan Sains*, 2(1), 77-95.
- Nurjan, S. (2016). *Psikologi Belajar*. Ponorogo: Wade Group.
- Pahliwandari, R. (2016). Penerapan Teori Pembelajaran Kognitif dalam Pembelajaran Pendidikan Jasmani dan Kesehatan. *Jurnal Pendidikan Olahraga*, 5(2), 154-164.
- Qamardhani, N.A. & Surya, E. (2016). Efektivitas Penggunaan Metode Guided Discovery dalam Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *Jurnal Sinastekmapan*, 1(1), 1242 – 1249.
- Saparas, N., Wulandini, I., Sipahutar, R.P.K., Tarihoran, S.Y., Khairani, M., & Tanjung, I.F. (2022). Analisis Pemahaman Konsep Bioteknologi Pada Siswa SMA dengan Kegiatan Praktikum. *Best Journal*, 5(2), 175-180.
- Tavakoli, M. & Baniasad-Azad, S. (2016). Teachers' Conceptions of Effective Teaching and Their Teaching Practices: A Mixed-Method Approach. *Teachers and Teaching*, 23(6), 674-688.
- Wasilah, U., Rohimah, S., & Su'udi, M. (2019). Perkembangan Bioteknologi di Indonesia. *Rekayasa*, 12(2), 85-90.
- Wijayanti, T.Y. & Azis, A.A. (2015). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Melalui Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing pada Konsep Sel dan Jaringan. *Jurnal Biotek*, 3(1), 115-123.
- Zulpadly., Harahap, F., & Edi, S. (2016). Analisis Kesulitan Belajar Siswa Materi Bioteknologi SMA Negeri Se-Kabupaten Rokan Hilir. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(1), 242-248.