



Deskripsi Kesulitan Belajar Mahasiswa pada Mata Kuliah Bioteknologi melalui Tes Diagnostik

Novelina Andriani Zega✉

Universitas Nias, Indonesia

E-mail : andrianizega84@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini mendeskripsikan kesulitan belajar mahasiswa pada mata kuliah Bioteknologi melalui tes diagnostik pada 12 indikator Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK). Penelitian ini bersifat deskriptif kuantitatif, sampel populasi program studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Nias terdiri dari 2 kelas (kelas A dan B) dengan jumlah sampel 64 orang. Pemilihan sampel yang menggunakan teknik *random sampling*. Teknik pengumpulan datanya adalah instrumen tes pilihan ganda; pengolahan datanya menggunakan teknik persentase kesulitan indikator untuk materi kuliah Bioteknologi. Ditinjau dari indikator kesukaran belajar mahasiswa terdapat pada indikator Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK), meliputi *outline*, *overview*, dan *learning content* 38%, bioteknologi konvensional 36%, *selectif breeding* 40%, pembuatan antibiotik 44%, fermentasi 41%, bioproses 41%, bioproduk 29%, konsep bioteknologi *modern* 32%, kloning 43%, teknik terapi gen 45%, rekayasa genetika 39%, bioetik 42%.

Kata Kunci: bioteknologi, kesulitan belajar, diagnostik

Abstract

This study describes student learning difficulties in Biotechnology courses through diagnostic tests on 12 indicators of Subject Learning Outcomes (CPMK). This research is descriptive quantitative, the population of the study Biology Education Study Program, FKIP University of Nias, consists of 2 classes (class A and B) with a total sample of 64 people. The sampling technique used was the random sampling technique. The data collection technique is a multiple-choice test instrument; the data is processed using the percentage technique for the difficulty of indicators for Biotechnology lecture material. In terms of difficulty indicators, students' learning difficulties were found in the indicators of Subject Learning Outcomes (CPMK), including outline, overview, and learning content 38%, conventional biotechnology 36%, selective breeding 40%, antibiotic manufacture 44%, fermentation 41%, bioprocesses 41%, 29% bioproducts, 32% modern biotechnology concepts, 43% cloning, 45% gene therapy techniques, 39% genetic engineering, 42% bioethics.

Keywords: biotechnology, learning difficulties, diagnostics

PENDAHULUAN

Kemajuan penelitian dan teknologi yang sangat pesat, Bioteknologi menjadi salah satu disiplin ilmu yang wajib dipelajari oleh masyarakat Indonesia, termasuk mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Nias. Sebab, selain langsung terikat dengan keseharian kehidupan, juga terkait pada unsur “*life skill*”. Memastikan pembelajaran bioteknologi memiliki tingkat penguasaan dan makna yang tinggi, dimaksudkan agar mahasiswa dapat melaksanakan perkuliahan bioteknologi secara tepat serta dalam tingkat pemahaman yang tinggi. Mulyadi (2010) mahasiswa saat ini harus memahami bahaya dan keuntungan bioteknologi untuk mengetahui informasi tentang bagaimana menggunakan pengetahuan ini dengan tepat.

Bioteknologi adalah bidang ilmu yang menggali penerapan ide-ide ilmiah yang memanfaatkan makhluk hidup untuk menghasilkan produk untuk kepentingan manusia. Dalam bioteknologi, mikroorganisme atau komponennya sering dimanfaatkan untuk peningkatan nilai tambah suatu zat (Millah et al., 2012; Thieman & Palladino, 2012; Fajra et al., 2020; Timor et al., 2021). Bioteknologi bisa dibagi menjadi bioteknologi tradisional dan bioteknologi kontemporer. Bioteknologi konvensional menggunakan mikroba untuk membuat alkohol, asam asetat, gula, atau kuliner, seperti tempe, tape, oncom, dan kecap. Proses yang difasilitasi oleh mikroba, seperti fermentasi, antara lain tempe, tape, kecap, keju, dan yoghurt. Ciri-ciri yang muncul dalam bioteknologi klasik, terutama penggunaan langsung organisme hidup dan belum disadarinya penggunaan enzim. Dalam bioteknologi kontemporer, individu mencoba untuk memproduksi barang dengan efisien dan sukses. Saat ini, bioteknologi tidak hanya digunakan dalam bisnis makanan namun telah mencakup banyak disiplin ilmu, seperti rekayasa genetika, pengendalian polusi, dan produksi sumber energi (Azman et al., 2020; Zagoto et al., 2019; Zebua et al., 202; Zega 2016).

Bioteknologi adalah bidang studi yang menarik karena aplikasinya begitu meresap dalam kehidupan sehari-hari. Bioteknologi adalah bidang studi yang mengkaji penerapan konsep-konsep ilmiah pada produksi produk untuk kepentingan umat manusia (Azman et al. 2020; Dakhi, Masril, et al. 2020; Ferdiansyah et al. 2020; Novalinda et al. 2020; Sarumaha, Harefa, and Zagoto 2018; Zega, Zagoto, and Dakhi 2021). Di sisi lain, bioteknologi adalah mata kuliah yang sangat rumit karena pemahaman yang mendalam membutuhkan penguasaan ilmu-ilmu dasar yang lebih abstrak. Karakteristik ini memberikan kontribusi untuk bioteknologi yang di lihat sebagai mata kuliah yang sulit oleh dosen dan mahasiswa. Secara historis, sebagian besar dosen mengajar mata kuliah bioteknologi hanya melalui teknik ceramah dan meringkas bahan bacaan yang relevan (Fajra, Ambiyar, et al. 2020; Fajra, Jalinus, et al. 2020; Harefa et al. 2022; Masril, Jalinus, et al. 2020; Zebua et al. 2021; Ziliwu et al. 2022).

Pada materi Bioteknologi merupakan mata kuliah yang harus dikontraskan dengan standar kompetensi yang harus dicapai yakni pemahaman tentang prinsip-prinsip dasar bioteknologi dan implikasinya terhadap ilmu pengetahuan, lingkungan, teknologi, dan masyarakat, serta tercapainya dua kompetensi esensial oleh mahasiswa. Kompetensi inti mendefinisikan bioteknologi dan mengidentifikasi aplikasi, prinsip, dan jenisnya, serta konsekuensi bioteknologi bagi ilmu pengetahuan, lingkungan, teknologi, dan masyarakat (Dakhi, Jama, et al. 2020; Ferdiansyah et al. 2020; Harefa et al. 2022; Telaumbanua, Dakhi, and Zagoto 2019; Zagoto 2018; Zagoto and Dakhi 2018). Sangat penting untuk memperoleh ide dan praktik untuk mengembangkan dua kompetensi esensial ini. Namun berdasarkan data lapangan, kriteria kompetensi dan kemampuan dasar tersebut sepenuhnya belum terwujud karena mayoritas dosen memilih untuk penggunaan metode ceramah. Hingga kini, masih jarang dilakukan modifikasi pada prosedur atau pendekatan yang dapat lebih peningkatan kualitas konten yang dipelajari. Hal ini mengakibatkan pembelajaran terkonsentrasi atau berpusat hanya pada dosen, dengan mahasiswa hanya memahami konsep bukan praktik. Banyak variabel berkontribusi pada kesulitan pengajaran bioteknologi, masalah-masalah ini termasuk kurangnya kompetensi dosen di bidang ini, kurangnya pengalamannya dengan kegiatan pengajaran yang tepat, kurangnya sumber daya dan bahan

kurikuler dosen, dan kurangnya waktu instruksional dosen (Harefa et al. 2022; Millah et al. 2012; Mulyadi 2010; Widyastuti 2017; Zega 2019b, 2020). Namun, dosen harus mengatasi dan menghindari kendala tersebut.

Sejumlah penelitian telah menunjukkan korelasi yang menguntungkan antara peningkatan kompetensi dan sikap mahasiswa terhadap bioteknologi, serta kesan positif dari bioteknologi (Febtriko et al. 2020; Masril, Dakhi, et al. 2020; Timor et al. 2021; Zega et al. 2021). Dengan demikian, jika seorang mahasiswa telah mempelajarinya dengan benar dan mampu membuat keputusan yang tepat mengenai bioteknologi, peserta didik akan dapat bertindak secara tepat terhadap bioteknologi. Oleh karena itu, mahasiswa harus dibekali dengan aspek-aspek yang membantu mereka dalam memahami pengertian bioteknologi.

Rendahnya penguasaan mahasiswa dalam ilmu ini bisa saja disebabkan oleh kesulitan mahasiswa dalam mempelajari bioteknologi diperkuliahan, sehingga diperlukan persiapan yang matang dalam pembelajaran di bidang ini. Diduga berbagai penyebab rendahnya hasil belajar bioteknologi atau rendahnya KKM materi bioteknologi, termasuk unsur dalam diri mahasiswa itu sendiri dan keadaan luar. Mahasiswa terus berkulat dengan materi biologi dan bioteknologi khas seperti pembuatan tempe dan tahu jika harus terjun langsung ke lapangan, sering memanfaatkan kuliah, atau menjelaskan konsep. Sementara mempelajari bioteknologi tidak hanya membutuhkan pemahaman konseptual tetapi juga praktek (Dawson and Schibeci 2003; Widyastuti 2017; Zega 2016), hambatan berikutnya adalah kurangnya instrumen untuk mengamati proses bioteknologi.

Pengajaran bioteknologi terhambat oleh kekurangan dosen yang memiliki kompetensi dalam mata kuliah, kurangnya pengalaman dengan kegiatan pengajaran yang sesuai, kurangnya sumber daya dan bahan kurikuler, dan kurangnya waktu mengajar (Dawson and Schibeci 2003; Widyastuti 2017; Zega 2016). Kondisi seperti ini berpengaruh terhadap performa fisik mahasiswa peserta perkuliahan bioteknologi; Kurangnya motivasi dan minat belajar mahasiswa ditunjukkan dari rendahnya persentasi mahasiswa dalam menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan dosen seperti praktikum dan PR, sehingga menghambat pencapaian CMPK. Dengan demikian, jika mahasiswa sudah memahami dengan baik dan mampu membuat penilaian yang baik mengenai bioteknologi, dan dapat bertindak tepat terhadap bioteknologi.

Oleh karena itu, kesulitan memahami pengertian bioteknologi harus menjadi salah satu aspek yang ditawarkan kepada mahasiswa yang belum sepenuhnya memahami bioteknologi. Sejumlah penelitian telah menunjukkan korelasi yang menguntungkan antara peningkatan kompetensi dan sikap mahasiswa terhadap bioteknologi, serta kesan positif dari bioteknologi (Bal, Samanci, and Bozkurt 2007; Dawson and Schibeci 2003; Laoli, Dakhi, and Zagoto 2022; Millah et al. 2012; Riani, Hindun, and Budiyananto 2015). Dengan demikian, jika seorang mahasiswa telah mempelajarinya dengan benar dan mampu membuat keputusan yang tepat mengenai bioteknologi, peserta didik akan dapat bertindak secara tepat terhadap bioteknologi. Kurangnya pemahaman mahasiswa dan masyarakat umum terhadap mata kuliah ini tentunya sangat terkait dengan sulitnya mahasiswa mempelajari bioteknologi di perkuliahan, oleh karena itu diperlukan persiapan yang matang saat belajar di bidang ini.

Berdasarkan observasi di Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Nias, diketahui bahwa nilai rata-rata mahasiswa masih kurang dari CPMK yaitu 59. Tidak tercapainya nilai mahasiswa pada CPMK dapat digunakan untuk menunjukkan bahwa mahasiswa mengalami kesulitan dalam menguasai mata kuliah Bioteknologi. Tes diagnostik adalah tes yang digunakan untuk mengetahui kekuatan dan kelemahan mahasiswa ketika mempelajari sesuatu, sehingga hasilnya dapat digunakan sebagai dasar memberikan tindak lanjut. Tes ini dapat berupa sejumlah pertanyaan atau permintaan untuk melakukan sesuatu. Tujuannya adalah mengacu dua pengertian terakhir, maka tes diagnostik memiliki dua fungsi utama, yaitu: mengidentifikasi masalah atau kesalahan yang dialami mahasiswa dan merencanakan tindak lanjut berupa upaya-upaya pemecahan sesuai masalah atau kesalahan yang telah teridentifikasi.

Kesulitan mahasiswa dengan pembelajaran sering didasarkan pada tanda-tanda konten bioteknologi kontemporer, yang abstrak dan berfokus pada sesuatu yang molekuler (Dakhi, Masril, et al. 2020; Mallisza et al. 2021; Timor et al. 2021; Zega et al. 2021). Untuk membantu mahasiswa mengatasi hambatan dalam

mempelajari konten bioteknologi, sangat penting untuk melakukan penelitian dan memeriksa aspek-aspek yang berkontribusi terhadap kesulitan dalam pembelajaran. Mengingat isu-isu tersebut, sangat penting untuk mengambil upaya strategis dan mendasar untuk merevolusi pendidikan bioteknologi dengan berfokus pada isu-isu yang dihadapi mahasiswa.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di kelas A dan B Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Nias. Populasi dan sampel dalam penelitian ini adalah seluruh 64 mahasiswa kelas A dan B Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Nias. Penelitian ini bersifat deskriptif kuantitatif, dan teknik pengumpulan sampel yang digunakan adalah acak. Instrumen pengumpulan datanya adalah tes pilihan ganda untuk indikator kesulitan materi perkuliahan bioteknologi, serta pengolahan data dengan teknik persentase.

HASIL DAN PEMBAHASAN PENELITIAN

Hasil Penelitian

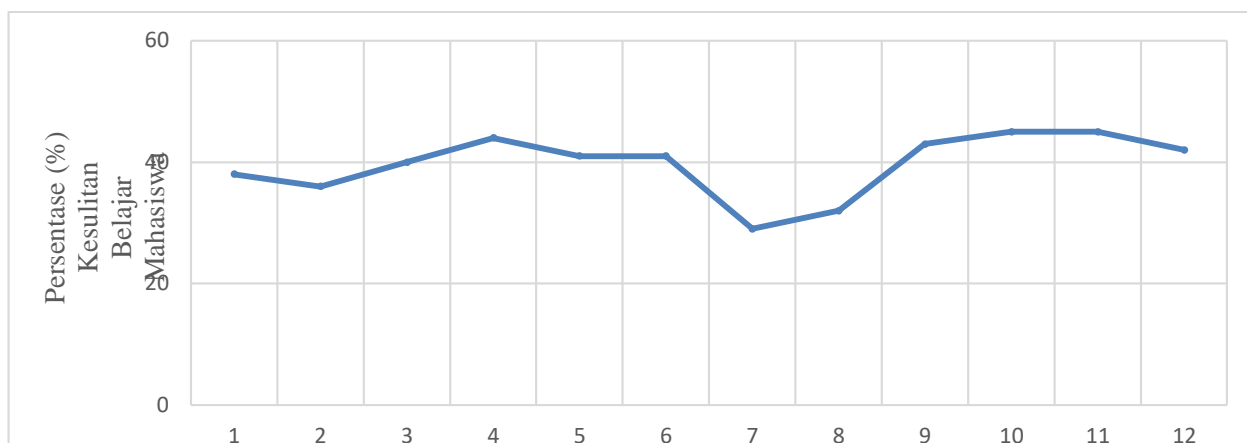
Hasil uji ketuntasan CPMK materi kuliah Bioteknologi dari 64 orang didapatkan data rerata nilai hasil belajar mahasiswa = 59,27 dengan standar deviasi = 6,52 dengan rerata persentase tuntasnya belajar mahasiswa sebesar 45,31%. Persentase ketuntasan belajar mahasiswa pada materi Bioteknologi bisa dilihat pada tabel 1.

Tabel 1

Ketuntasan Hasil Tes Diagnostik CPMK Materi Perkuliahan Bioteknologi Di Prodi Pendidikan Biologi Universitas Nias

Lokasi Prodi Pendidikan Biologi Universitas Nias	Hasil CPMK Materi Perkuliahan Bioteknologi			
	Tuntas		Tidak Tuntas	
	Total	%	Total	%
Kelas A (33 Orang)	15 Orang	45,45%	18 Orang	54,55%
Kelas B (31 Orang)	14 Orang	45,16%	17 Orang	54,84%
Jumlah	29 Orang	% Rerata Tuntas = 45,31%	35 Orang	% Rerata Tidak Tuntas = 54,69%

Dari 64 orang mahasiswa yang melakukan tes diagnostik sebanyak 29 orang (45,31%) mahasiswa tuntas pada materi bioteknologi dan yang tidak tuntas sebanyak 35 orang (54,69%). Adapun indikator capaian mata kuliah berdasarkan bahan kajian materi perkuliahan antara lain: 1). *outline, overview*, dan *learning content*, 2). bioteknologi konvensional, 3). *selectif breeding*, 4). pembuatan antibiotik, 5). fermentasi, 6). bioproses, 7). bioproduk, 8). konsep bioteknologi *modern*, 9). kloning, 10). teknik terapi gen, 11). rekayasa genetika, 12). bioetika. Dari 12 Indikator Capaian Pembelajaran Mata Kuliah (CPMK) yang ada diperoleh rerata kesulitan belajar mahasiswa masing-masing indikator bisa digambarkan melalui diagram. Sebaran rerata persentase kesulitan belajar mahasiswa tiap indikator materi Bioteknologi Di Prodi Pendidikan Biologi Universitas Nias disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Kesulitan Belajar Rata-rata tiap Indikator Materi Bioteknologi Di Prodi Pendidikan Biologi Uversitas Nias

Berdasarkan pada Gambar 1 diagram rerata kesulitan belajar mahasiswa di setiap indikator diperoleh kesulitan belajar pada indikator CPMK *outline*, *overview*, dan *learning content* 38%, bioteknologi konvensional 36%, *selectif breeding* 40%, pembuatan antibiotik 44%, fermentasi 41%, bioproses 41%, bioproduk 29%, konsep bioteknologi *modern* 32%, kloning 43%, teknik terapi gen 45%, rekayasa genetik 45%, bioetik 42%.

Pembahasan

1. Analisis Kesulitan Belajar Mahasiswa

Hasil temuan penelitian yang menggunakan pilihan ganda untuk mengukur pemahaman materi kuliah Bioteknologi, mahasiswa kesulitan dalam mempelajari materi bioteknologi. Jumlah tersebut dapat di lihat dari mahasiswa yang tidak menyelesaikan setiap indikator materi yang diajarkan. Hal ini menurut Ariani (2003); bioteknologi bersifat aplikatif dan abstraktif, sehingga dibutuhkan penguasaan serta konsep dasar yang benar dalam bioteknologi modern. Dari jumlah mahasiswa diperoleh dari mahasiswa yang tidak tuntas sebanyak 55 mahasiswa atau 85,96%, dan mahasiswa yang tuntas sebanyak 9 mahasiswa atau 14,04%. Hasil tes dan wawancara dengan mahasiswa yang diperoleh mengalami kesulitan mempelajari materi kuliah Bioteknologi dengan tingkat kesulitan sedang dan tinggi.

Rentang skor yang diperoleh berada pada level tinggi, tergantung kategori yang dipilih. Indikator CPMK menunjukkan sejauh mana mahasiswa memiliki tantangan belajar dalam kategori tinggi *selectif breeding* 40%, pembuatan antibiotik 44%, fermentasi 41%, bioproses 41%, kloning 43%, teknik terapi gen 45%, rekayasa genetik 45%, bioetik 42%. Dari 12 indikator materi kuliah Bioteknologi, tingkat kesulitannya tinggi yaitu teknik terapi gen, 45%. Tingginya tingkat kesulitan materi ini dikarenakan mahasiswa belum pernah melakukan teknik terapi gen secara langsung. Lebih lanjut materi dengan tingkat kesulitan tinggi ialah indikator rekayasa genetika dengan 45% termasuk kategori tinggi. Hal ini dikarenakan materi teknik terapi gen merupakan hal yang baru, serta dalam materi ini pemahaman lebih tentang proses individu dengan proses rekayasa genetika. Hal ini dikarenakan materi terapi gen dan teknik rekayasa genetika masih baru, dan pada materi ini peserta didik lebih paham tentang proses individu dengan terapi gen dan teknologi rekayasa genetika; mahasiswa kesulitan untuk mengingat dan memahami proses terapi gen dan teknik rekayasa genetika.

Banyaknya kesulitan yang dihadapi mahasiswa dengan materi perkuliahan bioteknologi karena rata-rata bersifat abstrak. Misalnya, mahasiswa mengalami kesulitan memvisualisasikan proses kloning jaringan pada hewan. Selain itu, besarnya tantangan yang dihadapi mahasiswa dalam materi bioteknologi, khususnya materi kloning, teknik terapi gen, rekayasa genetik, dan bioetik karena pemahaman ide yang buruk pada mahasiswa. Salah satu persoalan yang dihadapi dunia pendidikan adalah rapuhnya proses pembelajaran. Proses

pembelajaran di kelas masih diarahkan pada kemampuan mahasiswa untuk mempertahankan pengetahuan. Pendidikan perguruan tinggi saat ini sangat menuntut, karena mahasiswa dituntut untuk mempelajari berbagai bahan ajar yang harus dipertahankan. Pendidikan bioteknologi adalah penerapan organisme, sistem, dan proses rekayasa biologi untuk bisnis memproduksi dan memberikan produk dan jasa untuk kepentingan umat manusia, oleh karena itu diperlukan teknik pembelajaran yang tepat agar mudah dipahami (Dakhi 2022; Zagoto 2022). Keterlibatan pengajar dan teknik pembelajaran unsur motivasi mahasiswa harus ditingkatkan agar mahasiswa mencapai hasil yang diinginkan. (Zega 2019a, 2020, 2021; Zega et al. 2021) menyoroti bahwa dosen mengetahui ide-ide relevan yang sudah ada dalam struktur kognitif mahasiswa; jika tidak ada konsep yang relevan dalam struktur kognitif, maka informasi baru yang diajarkan hanyalah hafalan.

Untuk memastikan bahwa mahasiswa mendapatkan gagasan tentang konten yang diajarkan, dosen harus memahami bagaimana memberikan pengetahuan kepada mahasiswanya. Dosen yang ingin mengajar materi Bioteknologi dengan sukses harus memiliki lebih dari sekadar pemahaman dasar tentang topik yang akan diajarkan dan beberapa metode yang digunakan untuk mengajarkannya. Selain itu, dosen harus memahami dan memadukan pengetahuan materi dengan pemahaman kurikulum, pembelajaran, pengajaran, dan mahasiswa. Informasi ini memungkinkan dosen untuk akhirnya akan menyesuaikan pengaturan pembelajaran dengan kebutuhan unik mahasiswa baik individu dan kelompok pengetahuan konten pedagogis (PCK).

2. Kesulitan Mahasiswa Pada Pembelajaran Bioteknologi

Dalam penguasaan konsep dasar yang mendukung pembelajaran bioteknologi, mahasiswa masih mengalami banyak kesulitan dalam menguasai dan menyampaikan materi dasar tentang bioteknologi. Materi yang diajarkan berupa bioteknologi konvensional dan bioteknologi modern. Mahasiswa masih kesulitan mempelajari materi bioteknologi konvensional seperti pembuatan tempe dan tahu jika harus melakukan praktek langsung di lapangan. Namun yang sering terjadi adalah pembelajaran dilakukan dengan ceramah atau hanya penyampaian konsep oleh dosen. Sedangkan dalam bioteknologi, pembelajaran tidak hanya melalui konsep tetapi juga melalui aplikasi.

Materi bioteknologi modern, khususnya rekayasa genetika, kebanyakan bersifat abstrak, sehingga menyebabkan mahasiswa kesulitan dalam memahami materi dan tidak mau mempelajarinya lebih mendalam sehingga tujuan pembelajaran bioteknologi tidak tercapai secara memadai. Selain itu, keterbatasan waktu dalam proses pembelajaran dan media pembelajaran yang mudah di akses menyebabkan pemahaman mahasiswa tentang bioteknologi menjadi lemah. Selain itu, keterbatasan sarana/peralatan yang sesuai untuk mempelajari bioteknologi, membutuhkan peralatan, bahan, dan biaya yang relatif besar, sehingga pada kenyataannya rekayasa genetika tidak dapat diterapkan sebagai kegiatan praktikum. Dari sini dapat dikatakan bahwa penguasaan mahasiswa terhadap mata kuliah bioteknologi dan cara penyampaiannya dalam pembelajaran di kampus sangat mempengaruhi pemahaman mahasiswa.

Pemahaman mahasiswa tentang suatu topik tetap terfragmentasi sejauh ini, dan mereka tidak dapat menggabungkan gagasan ini menjadi pemahaman holistik ketika diterapkan pada subjek yang lebih luas. Hal ini sebagai tanggapan atas penegasan Dawson & Schibeci (2003) bahwa salah satu alasan menghambat pembelajaran Bioteknologi adalah kurangnya kompetensi dosen dalam disiplin sebagai akibat dari kegagalan mereka untuk memahami prinsip-prinsip dasar di balik konten bioteknologi. Selain itu, salah satu kendalanya adalah sulitnya menemukan strategi yang lebih efektif daripada ceramah ketika waktunya singkat. Masalah lainnya adalah kelangkaan sumber daya dan bahan untuk program tersebut. Kendala/kesulitan ini disebabkan oleh banyaknya materi yang harus diajarkan dosen tentang bioteknologi dan waktu yang tersedia tidak mencukupi. Hal ini memaksa dosen untuk kembali ke teknik ceramah, meskipun waktu yang tersedia masih kurang.

3. Solusi Dalam Mengatasi Kesulitan Mahasiswa Pada Pembelajaran Bioteknologi

Beberapa dosen cukup kreatif untuk menyiasati keterbatasan waktu serta kepadatan materi yang akan diajarkan, misalnya melakukan demonstrasi cara pembuatan salah satu produk bioteknologi atau dengan penugasan mahasiswa/kelompok mahasiswa untuk pembuatan klipring atau makalah yang berisi produk bioteknologi untuk memperluas wawasan mahasiswa. Selain itu, susun daftar hal-hal yang tidak akan diajarkan karena keterbatasan waktu. Selain itu, salah satu pendekatannya adalah memberikan pekerjaan rumah kepada mahasiswa yang harus diselesaikan sebelum pembelajaran kelas sehingga ketika pembelajaran kelas terjadi, mahasiswa sudah memiliki pengetahuan masa lalu yang dapat digunakan untuk membantu pemahaman topik. Opsi berikut adalah memasukkan elemen bioteknologi abstrak pada CD pembelajaran, seperti *outline*, *overview*, dan *learning content*, bioteknologi konvensional, *selectif breeding*, pembuatan antibiotik, fermentasi, bioproses, bioproduk, konsep bioteknologi *modern*, kloning, teknik terapi gen, rekayasa genetika, dan bioetik. CD pembelajaran di rancang untuk di uji dalam rangka merangsang mahasiswa untuk memiliki pemahaman yang lebih baik tentang isi bioteknologi.

KESIMPULAN

Hasil uji ketuntasan CPMK materi kuliah Bioteknologi dari 64 orang diperoleh data rata-rata nilai hasil belajar mahasiswa = 59,25 dengan standar deviasi = 6,52. Adapun indikator capaian mata kuliah berdasarkan bahan kajian materi perkuliahan Bioteknologi antara lain: *outline*, *overview*, dan *learning content* 38%, bioteknologi konvensional 36%, *selectif breeding* 40%, pembuatan antibiotik 44%, fermentasi 41%, bioproses 41%, bioproduk 29%, konsep bioteknologi *modern* 32%, kloning 43%, teknik terapi gen 45%, rekayasa genetika 45%, bioetik 42%. Jumlah tersebut dapat di lihat dari mahasiswa yang tidak menyelesaikan setiap indikator materi yang diajarkan. Berdasarkan hasil penelitian dengan menggunakan pilihan ganda untuk mengetahui penguasaan materi perkuliahan Bioteknologi. Tingginya tingkat kesulitan materi ini karena bersifat aplikatif dan abstrak, sehingga dibutuhkan penguasaan serta konsep dasar yang benar bioteknologi modern. Banyaknya kesulitan yang dihadapi mahasiswa dengan materi perkuliahan bioteknologi menerapkan kegiatan pembelajaran organisme, sistem, dan proses rekayasa hayati dalam bisnis produk dan jasa untuk kepentingan manusia. Materi bioteknologi modern, khususnya rekayasa genetika, adalah bersifat abstrak, menjadi penyebab mahasiswa kesulitan dalam memahami materi dan tidak mau mempelajarinya lebih mendalam. Selain itu, keterbatasan waktu dalam proses pembelajaran yang mudah di akses menjadi lemah. Solusi dalam mengatasi kesulitan mahasiswa pada pembelajaran materi perkuliahan Bioteknologi yaitu dengan merancang CD pembelajaran untuk di uji dalam rangka merangsang mahasiswa untuk memiliki pemahaman yang lebih baik tentang isi bioteknologi.

DAFTAR PUSTAKA

- Azman, Azmil, Ambiyar, Wakhinuddin Simatupang, Arwizet Karudin, and Oskah Dakhi. 2020. "Link and Match Policy in Vocational Education To Address the Problem of Unemployment." *International Journal of Multi Science* 1(6):76–85.
- Bal, Şenol, Nilay Keskin Samancı, and Orçun Bozkurt. 2007. "University Students' Knowledge and Attitude about Genetic Engineering." *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education* 3(2):119–26.
- Dakhi, Oskah. 2022. "Implementasi Model Pembelajaran Cooperative Problem Solving Untuk Meningkatkan Kreativitas Dan Prestasi Belajar." *Educativo: Jurnal Pendidikan* 1(1):8–15.
- Dakhi, Oskah, Jalius Jama, Dedy Irfan, Ambiyar, and Ishak. 2020. "Blended Learning: A 21st Century Learning Model At College." *International Journal of Multi Science* 1(7):17–23.
- Dakhi, Oskah, Mardhiah Masril, Rina Novalinda, Jufrinaldi Jufrinaldi, and Ambiyar Ambiyar. 2020. "Analisis Sistem Kriptografi Dalam Mengamankan Data Pesan Dengan Metode One Time Pad Cipher."

- 3768 *Deskripsi Kesulitan Belajar Mahasiswa pada Mata Kuliah Bioteknologi Melalui Tes Diagnostik – Novelina Andriani Zega*
DOI: <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i3.2708>
- INVOTEK: Jurnal Inovasi Vokasional Dan Teknologi* 20(1):27–36.
- Dawson, Vaille, and Renato Schibeci. 2003. “Western Australian High School Students’ Attitudes towards Biotechnology Processes.” *Journal of Biological Education* 38(1):7–12.
- Fajra, Melda, Ambiyar, Fahmi Rizal, Oskah Dakhi, and Wakhinuddin Simatupang. 2020. “Implementasi Model EKOP Pada SMK Keahlian TKJ Di Kota Padang.” *Cakrawala Jurnal Pendidikan* 14(1):1–9.
- Fajra, Melda, Nizwardi Jalinus, Jalius Jama, and Oskah Dakhi. 2020. “Pengembangan Model Kurikulum Sekolah Inklusi Berdasarkan Kebutuhan Perseorangan Anak Didik.” *Jurnal Pendidikan* 21(1):51–63.
- Febtriko, A., J. JAMA, D. Irfan, and O. Dakhi. 2020. “Effectiveness of Occupational Therapy Using Robot Manipulator for Elderly.” *International Journal Of Multi Science* 1(9):1–9.
- Ferdiansyah, Ambiyar, Maria Magdalena Zagoto, Irdhan Epria, and Darma Putra. 2020. “Pemanfaatan Media Pembelajaran Berbasis E Learning Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Pada Matakuliah Media Pembelajaran Musik.” *KOMPOSISI: Jurnal Pendidikan, Bahasa Dan Seni* 21(1):63–72.
- Harefa, Amstrong, Jesslyn Elisandra Harefa, Maria Magdalena Zagoto, and Oskah Dakhi. 2022. “Management of Learning Based on Pancasila Values in Early Childhood.” *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini* 6(4):3124–32.
- Laoli, Adieli, Oskah Dakhi, and Maria Magdalena Zagoto. 2022. “The Application of Lesson Study in Improving the Quality of English Teaching.” *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan* 4(2):2238–46.
- Mallisza, Danyl, Ambiyar, Oskah Dakhi, Unung Verawadina, and Muhammad Ilham A. Siregar. 2021. “Design of Acceptance Information System of New Students of National Flight Vocational High School.” *International Journal of Multi Science* 1(10).
- Masril, Mardhiah, Oskah Dakhi, Torkis Nasution, and Ambiyar Ambiyar. 2020. “Analisis Gender Dan Intellectual Intelligence Terhadap Kreativitas.” *Edukasi: Jurnal Pendidikan* 18(2):182–91.
- Masril, Mardhiah, Nizwardi Jalinus, Jalius Jama, and Oskah Dakhi. 2020. “Implementasi Pembelajaran Berbasis Masalah Pada Kurikulum 2013 Di SMK Negeri 2 Padang.” *Konstruktivisme: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran* 12(1):12–25.
- Millah, Elina S., Lukas Suhendra Budipramana, and Isnawati. 2012. “Pengembangan Buku Ajar Materi Bioteknologi Di Kelas XII SMA IPIEMS Surabaya Berorientasi Sains, Teknologi, Lingkungan, Dan Masyarakat (SETS).” *BioEdu: Jurnal Pendidikan Biologi* 1(1):19–24.
- Mulyadi. 2010. *Diagnosis Kesulitan Belajar Dan Bimbingan Terhadap Kesulitan Belajar Khusus*. Yogyakarta.
- Novalinda, Rina, Oskah Dakhi, Melda Fajra, Azmil Azman, Mardhiah Masril, Ambiyar Ambiyar, and Unung Verawadina. 2020. “Learning Model Team Assisted Individualization Assisted Module to Improve Social Interaction and Student Learning Achievement.” *Universal Journal of Educational Research* 8(12A):7974–80.
- Riani, Sri, Iin Hindun, and Moch. Agus Krisno Budiyanto. 2015. “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif Untuk Meningkatkan Pemahaman Materi Bioteknologi Modern Siswa Kelas XII SMA.” *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia* 1(1):9–16.
- Sarumaha, Rohpinus, Darmawan Harefa, and Maria Magdalena Zagoto. 2018. “Upaya Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Konsep Geometri Transformasi Refleksi Siswa Kelas XII-IPA-B SMA Kampus Telukdalam Melalui Model Pembelajaran Discovery Learning Berbantuan Media Kertas Milimeter.” *Jurnal Education and Development* 6(1):90–96.
- Telaumbanua, Aprianus, Oskah Dakhi, and Maria Magdalena Zagoto. 2019. “Penerapan Model Pembelajaran Group Investigation Berbantuan Modul Pada Mata Kuliah Praktek Kayu.” *Edumaspul: Jurnal Pendidikan* 5(2):839–47.
- Thieman, W. J., and M. A. Palladino. 2012. *Introduction to Biotechnology*. San Francisco USA.

- 3769 *Deskripsi Kesulitan Belajar Mahasiswa pada Mata Kuliah Bioteknologi Melalui Tes Diagnostik – Novelina Andriani Zega*
DOI: <https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i3.2708>
- Timor, Agus Rahmad, Ambiyar, Oskah Dakhi, Unung Verawadina, and Maria Magdalena Zagoto. 2021. "Effectiveness of Problem-Based Model Learning on Learning Outcomes and Student Learning Motivation In Basic Electronic Subjects." *International Journal of Multi Science* 1(10):1–8.
- Widyastuti, Dyah Ayu. 2017. "Terapi Gen: Dari Bioteknologi Untuk Kesehatan." *AL-KAUNIYAH: Journal of Biology* 10(1):49–62.
- Zagoto, Maria Magdalena. 2018. "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis Realistic Mathematic Educations Untuk Siswa Kelas V Sekolah Dasar." *Jurnal Education and Development Institut Pendidikan Tapanuli Selatan* 3(1):53–57.
- Zagoto, Maria Magdalena. 2022. "Peningkatan Hasil Belajar Mahasiswa Melalui Implementasi Model Pembelajaran Kooperatif Word Square." *Educativo: Jurnal Pendidikan* 1(1):1–7.
- Zagoto, Maria Magdalena, and Oskah Dakhi. 2018. "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Peminatan Berbasis Pendekatan Saintifik Untuk Siswa Kelas Xi Sekolah Menengah Atas." *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran* 1(1):157–70.
- Zagoto, Maria Magdalena, Nevi Yarni, and Oskah Dakhi. 2019. "Perbedaan Individu Dari Gaya Belajarnya Serta Implikasinya Dalam Pembelajaran." *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran* 2(2):259–65.
- Zebua, Yelisman, Maria Magdalena Zagoto, and Oskah Dakhi. 2021. "Implementasi Model Pembelajaran Predict Observe Explain Berbasis Drill and Practice Untuk Meningkatkan Keaktifan Dan Prestasi Belajar Pada Mata Kuliah Pemindahan Tanah Mekanis." *Edumaspul: Jurnal Pendidikan* 5(2):872–81.
- Zega, Adrianus, Maria Magdalena Zagoto, and Oskah Dakhi. 2021. "Implementasi Model Guided Inquiry Berbantuan Media Pembelajaran SketchUp Pada Mata Kuliah Konstruksi Bangunan." *Edumaspul: Jurnal Pendidikan* 5(2):831–38.
- Zega, Novelina Andriani. 2016. *Pengembangan Modul Bioteknologi Berbasis Literasi Sains*. Medan: Unimed.
- Zega, Novelina Andriani. 2019a. "Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Telaah Yurisprudensi Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Sma Swasta Pembda 2 Gunungsitoli." *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran* 2(1):203–14.
- Zega, Novelina Andriani. 2019b. "Pengaruh Penggunaan Taktik Mengajar Pungung Dengan Pungung Terhadap Hasil Belajar Biologi SMA Swasta Kristen BNKP Gunungsitoli." *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran* 2(2):324–32.
- Zega, Novelina Andriani. 2020. "Penggunaan Media Gambar Dalam Meningkatkan Aktivitas Siswa Pada Mata Pelajaran Biologi." *Warta Dharmawangsa* 14(3):522–28.
- Zega, Novelina Andriani. 2021. "Efektivitas Pembelajaran Online Melalui Aplikasi Edmodo Pada Mata Kuliah Ekologi Hewan." *Edumaspul: Jurnal Pendidikan* 5(2):632–37.
- Ziliwu, Dalifati, Arozatulo Bawamenewi, Sadiana Lase, Kristof Martin Efori Telaumbanua, and Oskah Dakhi. 2022. "Evaluasi Program Pengembangan Instrumen Praktek Pengalaman Lapangan." *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan* 4(2):2316–23.