



## Penyuluhan dan Edukasi Teknik Analisis Diagnostik Molekuler Pada Mahasiswa di SMA Negeri 8 Kendari

Titi Purnama<sup>1</sup>, Suwarny<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> Program Studi D-IV Teknologi Laboratorium Medis, Universitas Mandala Waluya

### ABSTRAK

Pengetahuan mengenai Molekuler semakin banyak dikembangkan saat ini. Siswa tingkat sekolah Menengah Atas bahkan memiliki pelajaran pengenalan biologi molekuler. Namun Siswa tersebut belum mengenal Teknik apa saja yang dapat digunakan untuk mendiagnosis suatu penyakit menggunakan Teknik diagnostic molekuler. Peningkatan prevalensi penyakit Infeksius dan Non Infeksius semakin bertambah tiap tahunnya, begitu juga dengan meningkatnya jenis-jenis penyakit baru oleh organisme patogen yang sebelumnya belum diketahui. Kebutuhan metode diagnosis untuk assesment pasien serta metode identifikasi patogen terkini dibutuhkan dalam menurunkan resiko kematian pasien. Saat ini, pendekatan molekuler menunjukkan hasil yang potensial dalam diagnosis, sehingga pengembangan dan penerapan metode deteksi terkini berbasis molekuler dapat menjadi solusi. Penggunaan diagnostik molekuler penyakit termasuk baru di Indonesia, namun secara regulasi sudah menjadi salah satu alternatif dalam diagnostik klinis. Kegiatan ini dilakukan dengan metode ceramah dengan menggunakan Proyektor dan dilanjutkan dengan sesi tanya jawab. Kegiatan dilakukan pada hari Senin, 11 Oktober 2022 pada pukul 10:00-12.00 WITA dengan total jumlah peserta sebanyak 30 orang. Hasil kegiatan PKM menunjukkan bahwa 86.34% siswa dapat memahami dengan mudah konsep dasar Teknik Diagnostik Molekuler, 81.95% mengatakan bahwa contoh atau aplikasi dari penerapan Bioteknologi juga disampaikan dengan baik oleh narasumber. Kemudian 84,88% siswa mengatakan bahwa mereka mendapatkan pengetahuan baru terkait teknologi dari materi yang dipaparkan. Penyuluhan yang dilakukan dapat meningkatkan pengetahuan Siswa terhadap dasar biologi sel yang mereka pelajari. Sehingga aplikasi molekuler di tingkat sekolah khususnya Menengah atas dapat terus ditingkatkan.

**Kata kunci:** *Anemia, masyarakat wawatu, penyuluhan, edukasi*

### Penulis Korespondensi:

korespondensi: Titi Purnama, S.Si, M.Kes

Afiliasi: Universitas Mandala Waluya

E-mail: titipurnam@gmail.com

No. Hp: 082193380246

### PENDAHULUAN

Biologi molekuler merupakan salah satu bidang inovasi ilmiah dan teknis yang paling cepat berkembang, dan memiliki efek mendalam pada berbagai aspek kehidupan sehari-hari. Konten Biologi Molekuler adalah kompleks, sangat abstrak, dan berakar pada beragam disiplin ilmu mulai dari *pure sciences* (matematika, kimia, dan fisika) hingga *applied sciences* (kedokteran dan pertanian) (Tibell dan Rundgren, 2010). Rotbain, dkk. (2008) juga berpendapat bahwa kebanyakan konsep dan proses dalam biologi molekuler adalah abstrak. McClean, dkk. (2005) menjelaskan dalam artikelnya



bahwa mahasiswa sering kesulitan untuk memahami kompleksitas dan saling keterkaitan proses dalam konten Biologi Molekuler. Sebagai contoh, mahasiswa mengetahui bahwa proses penting seperti transkripsi RNA melibatkan polimerase RNA, tapi fakta bahwa polimerase RNA itu sendiri sebenarnya merupakan suatu kompleks protein multimerik sering tidak dipahami oleh siswa. Siswa juga mungkin tidak memahami bahwa polimerase RNA tidak beraksi sendiri, melainkan salah satu komponen dari proses transkripsi yang melibatkan beberapa kompleks multiprotein, dan masing-masing kompleks memainkan peranan yang penting dalam produksi RNA.

Biologi Molekuler sebagai salah satu cabang Biologi bersifat inovatif ilmiah dan teknis sangat cepat berkembang dan memberikan pengaruh yang mendalam pada berbagai aspek kehidupan manusia. Konten biologi molekuler bersifat kompleks dan berakar pada beragam disiplin ilmu mulai dari pure sciences (matematika, kimia, dan fisika) hingga applied sciences (kedokteran dan pertanian) (Tibell & Rundgren, 2010). Perkembangan pesat ilmu Biologi Molekuler belum sepenuhnya diikuti oleh penguasaan konsep yang baik pada siswa terhadap bidang ilmu ini. Hasil kajian literatur menunjukkan masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami konten biologi molekuler.

Hasil penelitian Nurlaila, dkk. (2017) terhadap mahasiswa Pendidikan Biologi diketahui bahwa mahasiswa mengalami miskonsepsi pada konsep- konsep genetika molekuler seperti DNA (23.75%), gen (18.75%) kromosom (15%) dan sintesis protein (5.5%). Di samping itu, hasil penelitian Boulay, dkk. (2010) menemukan bahwa para guru tidak mengajarkan teknik-teknik biologi molekuler tertentu di kelas karena kurang percaya diri. Teknik-teknik tersebut seperti pemipetan, sentrifugasi, elektroforesis DNA, purifikasi DNA/plasmid, ligasi DNA, *restriction enzyme digestion of DNA*, purifikasi protein, *western blotting*, transformasi bakteri, *polymerase chain reaction*, penggunaan spektrofotometer, *immunostaining*, pengkulturan sel, *tissue sectioning*, dan mikroskopi.

Hasil studi Ozcan, dkk. (2014) terhadap siswa pendidikan dasar diketahui bahwa partisipan mempunyai kesulitan belajar salah satunya pada materi DNA dan kode genetik. Kesulitan belajar dari aspek subjek materi yaitu materi terlalu rumit dan terperinci, sulit, matematis dan memerlukan hapalan; dari aspek siswa yaitu tidak hadir, tidak belajar, dan tidak memahami; dari aspek guru (guru tidak hadir di kelas, mengajar tidak baik, membahas materi dengan cepat); dan tidak tertarik dengan mata pelajaran biologi, tidak ada bahan/materi visual yang digunakan; tidak ada eksperimen; materi tidak terkait dengan kehidupan sehari-hari, dan baru bagi siswa. Pada pendidikan lanjutan materi yang sulit bagi siswa di antaranya adalah struktur DNA dan replikasi, bioteknologi dan rekayasa genetika. Alasan terhadap kesulitan belajar adalah



tidak ada hubungan antar konsep yang terbentuk; tidak terkait dengan kehidupan sehari-hari; materi memerlukan hapalan; tidak ada materi visual yang digunakan; materi terlalu panjang dan mendalam; dan tidak tertarik terhadap subjek tersebut.

Temuan-temuan penelitian tersebut memperlihatkan keterbatasan dalam kurikulum Biologi Molekuler yang menyebabkan Siswa kesulitan untuk memahami kompleksitas yang mendasari proses molekuler dan seluler yang penting dalam kebanyakan konten Biologi Molekuler. Keadaan tersebut menjadi tantangan bagi pendidik biologi untuk membelajarkan Biologi Molekuler dengan strategi yang tepat agar kompleksitas proses-proses biologi pada tingkat molekuler tersebut dapat dipahami dengan mudah oleh peserta didik. Salah satu model pembelajaran yang direkomendasikan di dalam Kurikulum 2013 adalah inkuiri. *The National Science Education Standards* (NSES) mendefinisikan inkuiri sebagai aktivitas multiarah dimana siswa melakukan observasi, bertanya, mengumpulkan informasi dari berbagai sumber, merencanakan dan melakukan investigasi, menggunakan bukti untuk menjelaskan pertanyaan, menggunakan peralatan untuk mencari, mengumpulkan dan menginterpretasi data; mengusulkan jawaban, pertanyaan, dan prediksi; dan mengomunikasikan temuan (NRC,1996).

#### **METODE**

Penyelenggaraan kegiatan pengabdian kepada masyarakat mengenai Penyuluhan dan Edukasi pengenalan Teknik diagnostic molekuler menggunakan metode ceramah. Siswa mendengarkan penjelasan yang disertai gambar dan diberi waktu untuk sesi diskusi hal ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan siswa mengenai teknik diagnostik molekuler. Kegiatan ini merupakan bentuk dari kegiatan pengabdian masyarakat Universitas Mandala Waluya yang bekerja sama dengan SMA Negeri 7 Kendari. Jumlah peserta pada kegiatan pengabdian ini berjumlah 20 orang.

#### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Studi Biologi Molekuler pada dasarnya berkaitan erat dengan analisis makromolekul. Analisis makromolekul dapat dilakukan berdasarkan atas reaksi kimiawi yang ditimbulkan oleh interaksinya dengan makromolekul/molekul lain, atau dengan mempelajari struktur fisiknya. Dalam bab ini, akan dibahas berbagai teknik molekuler yang telah digunakan untuk uji laboratorium dengan pendekatan diagnostik dan pemantauan penyakit.

Saat ini telah dikembangkan teknologi pemeriksaan di laboratorium berbasis biologi molekuler, suatu metode diagnostik yang cepat dan akurat dengan tingkat spesifisitas dan sensitivitas yang tinggi. Berbagai teknologi analisis di tingkat molekuler diawali dengan tahapan utama yaitu isolasi asam nukleat (DNA atau RNA).

Karakter konten yang kompleks dapat menjadi salah satu hambatan dalam memahami konsep-konsep biologi molekuler atau konsep yang relevan dengan biologi molekuler.



Hasil-hasil penelitian yang menunjukkan kesulitan atau permasalahan yang muncul dalam pembelajaran biologi molekuler atau cabang Biologi yang relevan dengan biologi molekuler, misalnya: tidak memahami konsep rekayasa genetika dalam pembelajaran bioteknologi (Suryanti et al., 2018); mengalami miskonsepsi pada konsep-konsep genetika molekuler seperti DNA, gen, kromosom dan sintesis protein (Nurlaila et al., 2017); pemahaman yang tidak lengkap pada banyak konsep biologi molekuler yang diases dengan Molecular Biology Capstone Assessment (MBCA) dan terus memegang konsepsi yang salah tersebut (Couch et al., 2015); kesulitan belajar salah satunya pada materi DNA dan kode genetik (Ozcan et al., 2014); tidak memiliki pemahaman yang jelas tentang perbedaan antara gen (DNA) dan ekspresi gen (mRNA/protein), serta meyakini bahwa gen ada dalam suatu organisme atau sel hanya ketika gen itu diekspresikan (Wright & Newman, 2013); kesulitan dalam memahami konsep tentang protein dan sintesis protein, memiliki kesalahpahaman yang parah tentang proses sintesis protein dan struktur protein (Sinan et al., 2007); siswa Slowakia memiliki pengetahuan yang rendah dan banyak kesalahpahaman tentang arti rekayasa genetika (Prokop et al., 2007); siswa tidak memahami prinsip-prinsip dasar rekayasa genetika (Bal et al., 2007); rekayasa genetika termasuk salah satu topik dengan tingkat kesulitan tertinggi kedua dari 36 topik biologi yang diteliti (Bahar et al., 1999); dan istilah 'kromosom', 'sel' dan 'DNA' termasuk istilah khusus yang paling tidak dikenal oleh siswa (Jallinoja & Aro, 1999). Selain itu, ditemukan juga siswa berpikir tidak lengkap ketika disajikan gambar dogma sentral, ditemukan kesalahan konsep pada interpretasi siswa tentang makna tanda panah transkripsi dalam representasi dogma sentral, di mana 36% siswa menjelaskan transkripsi sebagai konversi kimia dari DNA menjadi RNA atau menyatakan bahwa RNA telah ada sebelum proses transkripsi dimulai (Wright et al., 2014).

Pengabdian Masyarakat yang dilakukan di SMA Negeri 8 Kendari menunjukkan 86.34% siswa dapat memahami dengan mudah konsep dasar Teknik Diagnostik Molekuler, 81.95% mengatakan bahwa contoh atau aplikasi dari penerapan Teknik Diagnostik Molekuler juga disampaikan dengan baik oleh narasumber. Kemudian 84,88% siswa mengatakan bahwa mereka mendapatkan pengetahuan baru terkait teknologi dari materi yang dipaparkan. Berdasarkan analisis kajian terhadap 30 Siswa Di SMA Negeri 8 Kendari menunjukkan bahwa sebagian besar siswa tidak mengetahui



konsep dasar pada materi tersebut sebelum dilakukan penyuluhan. Siswa yang diberikan penyuluhan merupakan siswa IPA dan telah diberikan mata pelajaran biologi sel dimana pelajaran tersebut tercantum dalam bahan kajian Biologi. Namun dengan adanya danya mata pelajaran biologi yang diberikan di kelas saat proses belajar mengajar, tidak dapat dipahami dengan baik oleh siswa. Hal ini disebabkan karena pemahaman konsep dasar Biologi Sel yang diperoleh para Siswa masih rendah.

### **SIMPULAN**

Melalui kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat mengenai penyuluhan dan edukasi pencegahan anemia di desa Wawatu diperoleh simpulan bahwa:

1. Masih banyak siswa yang belum mengetahui tentang diagnostik molekuler
2. Penyuluhan dan edukasi pencegahan anemia berdampak positif dan diterima baik oleh Siswa, sehingga Siswa mengetahui tentang pentingnya Teknik diagnostik molekuler dan Siswa lebih memahami mata pelajaran biologi sel yang pernah diberikan pada tingkat SMA.

### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Ucapan terimakasih kepada Program Studi D4 Teknologi Laboratorium Medis dan Yayasan Mandala Waluya atas bantuan dana pada pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat, sehingga penulis dapat menyelesaikan kegiatan tersebut dan menulis karya ilmiah ini. Ucapan terimakasih pula kepada Ketua Program Studi dan Staf Administrasi Program Studi Teknologi Laboratorium Medis, Universitas Mandala Waluya yang telah membantu dalam lancarnya kegiatan Pengabdian kepada masyarakat hingga selesai.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik [Research Procedure: A Practical Approach]*. Rineka Cipta.
- Afriadi, R., & Yuni, R. (2018). Pengembangan Jiwa Bioentrepreneur Mahasiswa Biologi. *Jurnal Biokus: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi dan Biologi*, I(2), 123-127.
- Erenos. (2021). Profil Sekolah Erenos: Iman, Ilmu dan Damai Sejahtera. Retrieved November 26, 2021, from Visi dan Misi Sekolah Erenos: <https://www.erenos-tng.sch.id/content/view/47/53/>
- Fatma, H. (2021, April). Kreativitas Peserta Didik Dalam Pembelajaran Bioteknologi dengan PJBL Berbasis Steam. *Pedagonal: Jurnal Ilmiah Pendidikan*, V(1), 7- 14.
- Fathony. (2019). Pengaruh Metode Tanya Jawab Terhadap Hasil Belajar Siswa Di Smk Negeri 1 Peranap Kabupaten Indragiri Hulu. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 3(1), 88-98. <https://doi.org/10.37479/jeej.v1i2.2522>
- Ferdinandus, E., Imron, A., & Supriyanto, A. (2015, Juni). Model Knowledge Management Dalam Organisasi Pendidikan. *Jurnal Pendidikan Humaniora*, III(2), 106-115.



- Fibriana, F., & Amalia, A. V. (2016, Juli). Potensi Kitchen Microbiology untuk Meningkatkan Keterampilan Teknik Hands-on dalam Pembelajaran Mikrobiologi. *Unnes Science Education Journal*, V(2), 1210-1216.
- FIP-TC. (2016). *Teacher College Student Handbook*. Tangerang, Banten, Indonesia: FIP-TC UPH.
- Hutagalung, S. (2013, Juni). Makna Gambar dan Rupa Allah serta Konsekuensinya Bagi Manusia. *Koinonia Journal*, V(1).
- Jayawardana, H. B., & Gita, R. S. (2020). Inovasi pembelajaran biologi di era revolusi industri 4.0. *Prosiding Seminar Nasional Biologi di Era Pandemi COVID-19*. VI, pp. 58-66. Gowa: Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Alauddin Makassar.