

Pengenalan Teknik PCR (*Polymerase Chain Reaction*) untuk Meningkatkan Kompetensi Guru Biologi pada Tingkat Sekolah Menengah Atas di Kalimantan Selatan

Dindin Hidayatul Mursyidin*¹, Yudhi Ahmad Nazari², Deni Setiawan³, Ridho Hairil Herdin Prasetyo¹, Nazrin Wahidi¹

¹Laboratorium Genetika dan Biologi Molekuler, Program Studi Biologi, FMIPA, Universitas Lambung Mangkurat

²Program Studi Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Lambung Mangkurat

³Program Studi Farmasi, Fakultas MIPA, Universitas Lambung Mangkurat

*Penulis korespondensi: dindinhidayatul@ulm.ac.id

Received: 30 Juni 2023 / Accepted: 31 Juli 2023

Abstract

High school teachers as educators are highly demanded to have high competence in the scientific field, especially molecular biology, to improve the quality of education and the students they educate. However, the weak or gaps in knowledge and mastery of molecular biology material among high school biology teachers in various regions have prompted the need for intensive assistance to improve this. Hence, this activity aims to introduce PCR (polymerase chain reaction) analysis techniques as part of molecular biology materials to upgrade the competence and professionalism of high school biology teachers in Banjarbaru City and Banjar Regency, South Kalimantan. Technically, the activities are divided into two sessions, i.e., (1) general lectures to explain the basic concepts of PCR analysis and their applications and (2) hands-on practice of PCR analysis in the Genetics and Molecular Biology Laboratory of FMIPA ULM. In this activity, there were 14 participants consisting of biology teachers from several high schools in Banjarbaru City and Banjar Regency, South Kalimantan. Generally, the activities ran smoothly, and they were enthusiastic from the beginning to the end of the session. The evaluation showed that the knowledge and skills of teachers were increasing. However, similar or further activities (continuation) to improve the understanding of the concepts and practices of these teachers regarding molecular biology analysis are also necessary.

Keywords: *Molecular biology, Polymerase chain reaction, Case-based learning*

Abstrak

Guru SMA sebagai pendidik di sekolah sangat dituntut untuk memiliki kompetensi yang tinggi dalam bidang saintifik, terutama ilmu biologi molekuler, untuk meningkatkan kualitas pendidikan dan siswa yang dididiknya. Namun, lemahnya atau adanya kesenjangan pengetahuan dan penguasaan materi biologi molekuler antar guru-guru pengampu biologi SMA di berbagai daerah, mendorong perlunya pendampingan insensif untuk meningkatkan hal tersebut. Oleh karena itu, kegiatan ini bertujuan untuk mengenalkan teknik analisis PCR (polymerase chain reaction) sebagai bagian materi biologi molekuler untuk meningkatkan kompetensi dan profesionalitas guru matapelajaran biologi SMA di Kota Banjarbaru dan Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan. Secara teknis, kegiatan dibagi kedalam dua sesi, yaitu: (1) kuliah umum untuk menjelaskan konsep dasar analisis PCR dan aplikasinya, serta (2) praktik langsung analisis PCR di laboratorium Genetik dan Biologi Molekuler FMIPA ULM. Dalam kegiatan ini, hadir sebanyak 14 peserta yang terdiri atas guru-guru pengampu matapelajaran biologi dari beberapa SMA di Kota Banjarbaru dan Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan. Secara umum, kegiatan berjalan dengan baik dan mereka sangat antusias dalam mengikuti kegiatan tersebut dari awal hingga akhir sesi. Hasil evaluasi memperlihatkan bahwa kegiatan mampu meningkatkan wawasan dan kemampuan para guru untuk dapat diaplikasikan di sekolah-sekolah mereka. Namun demikian, hasil evaluasi juga memperlihatkan perlu diselenggarakannya kembali kegiatan serupa (lanjutan) untuk lebih meningkatkan pemahaman konsep dan praktik para guru tersebut tentang analisis biologi molekuler.

Kata kunci: *Biologi molekuler, Polymerase chain reaction, Case-based learning*

1. PENDAHULUAN

Polymerase chain reaction, atau lebih dikenal dengan istilah PCR, merupakan salah satu teknik biologi molekuler yang saat ini tengah populer di masyarakat, terutama semenjak pandemi Covid-19 berkembang (Wardoyo et al., 2020). Secara konsep, teknik ini bertujuan untuk memperbanyak (mengamplifikasi) materi genetik, terutama DNA secara *in vitro* (Bartlett & Stirling, 2003; Carson et al., 2019). Sebagian besar segmen DNA yang memiliki panjang dan urutan basa tertentu dapat disintesis menggunakan sampel atau cetakan (*template*) DNA dalam jumlah kecil (El Sheikha et al., 2018). Menurut Wilson & Walker (2022), PCR adalah teknik yang cepat, sensitif dan akurat untuk mengamplifikasi DNA yang dikehendaki (target). Oleh karena itu, teknik ini dapat diaplikasikan dalam berbagai bidang, baik biologi (misalnya untuk identifikasi keragaman genetik), kedokteran (identifikasi kelainan genetik dan forensik), pertanian (identifikasi kultivar dan penelusuran gen-gen terpaut sifat unggul), dan bidang-bidang lainnya (Adrianto et al., 2022).

Dalam bidang pendidikan, penguasaan konsep dan praktik biologi molekuler, terutama PCR, juga sangat diperlukan. Sebagai contoh, profesi guru SMA sebagai pendidik di sekolah sangat dituntut untuk memiliki kompetensi yang tinggi dalam bidang saintifik (perkembangan ilmu biologi molekuler) untuk meningkatkan kualitas pendidikan dan siswa yang dididiknya (Mursyanti, 2022). Dengan kata lain, guru hendaklah senantiasa meningkatkan kompetensi dan profesionalitasnya sebagai pendidik, serta meningkatkan kualitas metode pembelajarannya untuk memudahkan para siswa memahami pelajaran yang diberikan (Suyanto et al., 2020). Meskipun sampai saat ini, pelajaran biologi, terlebih biologi molekuler, masih dianggap sulit oleh sebagian besar siswa karena terkesan kompleks dan abstrak, namun melalui pendekatan *case-based learning* diharapkan materi ini menjadi lebih mudah untuk dipahami (McLean, 2016). Apalagi materi tentang biologi molekuler telah masuk ke dalam kurikulum mata pelajaran biologi kelas 3 (IX) tingkat SMA (Wardoyo et al., 2020).

Di sisi lain, sebagian besar guru-guru SMA belum memiliki wawasan dan pengetahuan yang memadai tentang hal tersebut. Disamping itu, adanya kesenjangan pengetahuan dan penguasaan materi biologi molekuler antar guru-guru pengampu biologi SMA di berbagai daerah, mendorong perlunya pendampingan insensif untuk mereka dengan harapan dapat membantu implementasi materi tersebut ke dalam pelajaran biologi SMA. Oleh karena itu, kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi dan profesionalitas guru mata pelajaran biologi SMA melalui pendampingan intensif materi tersebut menggunakan pendekatan *case-based learning*. Menurut McLean (2016), metode ini mampu memberikan relevansi dan bantuan yang tinggi dalam menghubungkan antara teori dengan praktik. Oleh karena itu, pendekatan seperti ini diharapkan dapat meningkatkan profesionalitas dan kemampuan para guru untuk mendidik dan mengajari murid-muridnya lebih mudah, tidak hanya secara teoritis, tetapi juga dapat dipraktekkan dalam kehidupan sehari-hari (Bahtiar & Jahidin, 2011).

2. METODE

Persiapan Kegiatan

Persiapan kegiatan meliputi penyusunan modul pendampingan yang berisi panduan lengkap mengenai analisis PCR, termasuk kegiatan-kegiatan pendukungnya, seperti ekstraksi DNA dan elektroforesis.

Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan dilakukan secara langsung dengan metode ceramah dan praktek laboratorium kepada mitra sasaran, yaitu guru-guru pengampu matapelajaran Biologi SMA di Banjarbaru dan Kab. Banjar, Kalimantan Selatan. Materi yang akan disampaikan,

sebagaimana telah disinggung pada subbab sebelumnya, meliputi: ekstraksi dan purifikasi DNA, analisis PCR dan Ekeltrforesis DNA. Dalam pelaksanaanya, kegiatan ini dibantu oleh asisten dan teknisi laboratorium yang terdapat di Laboratorium Genetika dan Biologi Molekuler FMIPA ULM.

Evaluasi Kegiatan

Evaluasi kegiatan dilakukan menggunakan metode kuesioner. Kuesioner dibagikan kepada para peserta pada awal dan akhir kegiatan berlangsung. Melalui metode ini diharapkan pemahaman dan penguasaan materi peserta, terutama tentang analisis PCR, dapat meningkat. Selain itu, melalui metode kuesioner juga dapat diketahui permasalahan-permasalahan lainnya atau saran-saran untuk perbaikan kegiatan serupa pada masa mendatang.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan Kegiatan

Sebanyak 14 orang peserta yang merupakan guru-guru pengampu matapelajaran biologi SMA hadir dalam kegiatan pendampingan analisis PCR (Tabel 1). Secara umum, sebagian besar guru-guru tersebut berasal dari Kota Banjarbaru, yang merupakan ibukota baru provinsi Kalimantan Selatan. Adapun sisanya, berasal dari SMA di Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan, yaitu SMAN 1 Beruntung Baru dan SMAN 1 Gambut.

Tabel 1. Peserta yang mengikuti kegiatan pelatihan bioinformatika

Instansi	Peserta (orang)
SMAN 1 Banjarbaru	3
SMAN 2 Banjarbaru	3
SMAN 3 Banjarbaru	2
SMA PGRI 1 Banjarbaru	1
SMAN 1 Beruntung Baru, Kab. Banjar	1
SMAN 1 Gambut, Kab. Banjar	3
Total	14

Secara teknis, kegiatan tersebut dilaksanakan pada hari Selasa, tanggal 20 Juni 2023, di Laboratorium Genetika dan Biologi Molekuler FMIPA ULM, yang dibagi kedalam dua sesi, yaitu: (1) kuliah umum untuk menjelaskan konsep dasar analisis PCR dan aplikasinya, serta (2) praktik langsung analisis PCR, yang melibatkan serangkaian kegiatan, meliputi isolasi dan purifikasi DNA, analisis PCR dan elektroforesis. Gambar 1 memperlihatkan sebagian dari keseluruhan serangkaian kegiatan yang dilaksanakan.



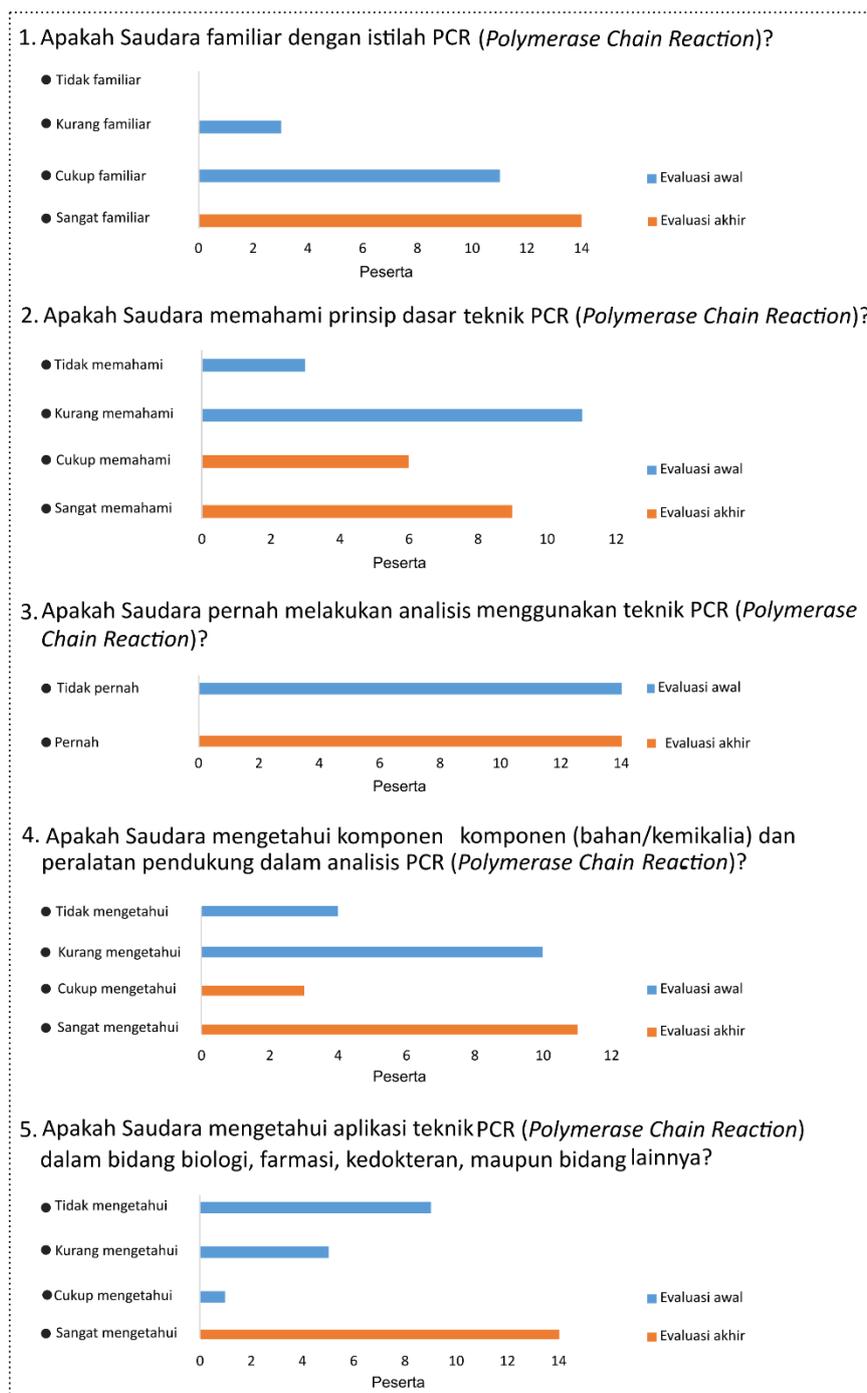
Gambar 1. Suasana pelaksanaan kegiatan analisis PCR: A = spanduk (*standing banner*) kegiatan; B = sesi kuliah umum; C = sesi pendampingan teknis atau praktik langsung.

Berdasarkan Gambar 1, terlihat antusiasme yang tinggi dari para peserta kegiatan. Hal ini karena materi tentang PCR dan aplikasinya belum diketahui secara mendalam untuk lingkup pendidikan sekolah menengah atas, termasuk di beberapa wilayah di Kalimantan Selatan. Apalagi, ketika praktik langsung analisis PCR dilakukan, para peserta sangat antusias untuk mengikutinya dari awal hingga akhir kegiatan. Dalam pelaksanaannya, beberapa mahasiswa dan teknisi laboratorium ikut dilibatkan sebagai asisten untuk membantu kelancaran kegiatan.

Hasil Evaluasi

Berdasarkan hasil evaluasi (kuesioner), diketahui bahwa wawasan atau pengetahuan dan kemampuan peserta (target sasaran, yaitu guru-guru pengampu matapelajaran Biologi SMA) secara umum meningkat. Peningkatan ini terlihat lebih jelas berdasarkan rekapitulasi kuesioner yang disajikan pada Gambar 2. Sebagai contoh berdasarkan Gambar 2, para peserta yang semula kurang bahkan tidak memahami prinsip dasar teknik PCR, namun setelah dijelaskan mereka cukup dan bahkan sangat memahami materi tersebut. Demikian pula, beberapa komponen (alat dan bahan) yang digunakan dalam analisis PCR, mayoritas peserta sangat mengetahuinya.

Namun demikian, berdasarkan hasil evaluasi, para peserta sangat berharap diselenggarakannya kembali kegiatan serupa (lanjutan) untuk lebih meningkatkan pemahaman konsep dan praktik analisis biologi molekuler.



Gambar 2. Grafik hasil evaluasi kegiatan menunjukkan peningkatan kemampuan dan wawasan peserta tentang analisis PCR dan aplikasinya.

4. KESIMPULAN

Secara umum, kegiatan pengenalan teknik PCR (*Polymerase Chain Reaction*) untuk guru matapelajaran Biologi SMA berjalan dengan lancar dan mendapat tanggapan positif dari para peserta. Antusiasme peserta yang mengikuti kegiatan dari awal hingga akhir sesi, mampu meningkatkan wawasan dan kemampuan mereka tentang hal tersebut untuk dapat diajarkan di sekolah dimana mereka mengajar. Hasil evaluasi, juga mengungkapkan perlunya kegiatan serupa (lanjutan) untuk lebih meningkatkan pemahaman konsep dan praktik analisis biologi molekuler bagi mereka.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis haturkan kepada Albert Gampung, selaku teknisi laboratorium Genetika dan Biologi Molekuler FMIPA ULM yang telah membantu kelancaran kegiatan ini, termasuk beberapa mahasiswa sebagai pendamping atau asisten kegiatan. Kegiatan ini terselenggara atas dana hibah PDWA ULM tahun 2023, sesuai nomor kontrak SP DIPA-023.17.2.677518/2023, tanggal 30 November 2022.

DAFTAR PUSTAKA

- Adrianto, H., C, Y. S., Banjarnahor, D. P. P., Kusumah, I. P., & Messakh, B. D. (2022). Penguatan konsep biologi molekuler kepada guru biologi. *Seminar Nasional AVoER XIV*, 1–6.
- Bahtiar, & Jahidin. (2011). Pengembangan kompetensi profesional guru biologi SMA melalui pendekatan pelatihan pendalaman materi. *Seminar Nasional XI Pendidikan Biologi FKIP*, 708–714.
- Bartlett, J. M. S., & Stirling, D. (2003). *Methods in Molecular Biology: PCR Protocols*. Humana Press.
- Carson, S., Miller, H. B., Witherow, D. S., & Srougi, M. C. (2019). *Molecular Biology Techniques: A Classroom Laboratory Manual*. Elsevier Inc.
- El Sheikha, A. F., Levin, R., & Xu, J. (2018). *Molecular Techniques in Food Biology: Safety, Biotechnology, Authenticity, and Traceability*. John Wiley and Sons, Inc.
- McLean, S. F. (2016). Case-based learning and its application in medical and health-care fields: a review of worldwide literature. *Journal of Medical Education and Curricular Development*, 3, 39–49.
- Mursyanti, E. (2022). Pelatihan guru biologi dan siswa SD-SMA/SMK di Pontianak untuk meningkatkan pengalaman belajar di bidang bioteknologi. *Jurnal Atma Inovasia*, 2(1), 37–41.
- Suyanto, E., Safitri, A., Kurnianingsih, N., & Fatchiyah, F. (2020). Pendampingan penguatan kompetensi guru dan siswa SMA melalui pengembangan inovasi sains dan kompetisi olimpiade biologi di Kabupaten Sampang, Madura. *Engagement: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), 402–424.
- Wardoyo, E. H., Sabrina, Y., & Suryani, D. (2020). Pengenalan teknik molekuler polymerase chain reaction (PCR) pada guru biologi SMA di Kota Mataram. *Jurnal Pepadu*, 1(2), 139–143.
- Wilson, K., & Walker, J. (2022). *Principles Techniques of Biochemistry and Molecular Biology*. Cambridge University Press.