

Pelatihan Isolasi DNA bagi Siswa SMAN 2 Luwu dan SMAN 6 Luwu

Ridha Yulyani Wardi¹, Eka Pratiwi Tenriawaru², Sunarti Cambaba³, Eva Sohriati⁴, Suhaeni⁵

^{1,2,3,4,5}Universitas Cokroaminoto Palopo

Jl. Lamaranginang Kota Palopo, Sulawesi Selatan

Korespondensi: ridhayulyani26@gmail.com

Received: 29 May 2024; Accepted: 24 June 2024

ABSTRAK

Pelaksanaan kegiatan praktikum terkait materi genetika di SMAN 2 dan SMAN 6 Luwu masih sangat jarang dilakukan sehingga minat dan antusias siswa rendah dalam mempelajari materi biologi. Kegiatan isolasi DNA bagi siswa SMAN 2 dan SMAN 6 Luwu bertujuan untuk meningkatkan antusias siswa kelas XII terhadap pembelajaran biologi. Kegiatan ini dilaksanakan dengan 3 tahapan, yaitu: (1) persiapan yang meliputi observasi dan analisis situasi, (2) pelaksanaan meliputi pemberian materi dan praktikum isolasi DNA dengan alat dan bahan serta metode sederhana, dan (3) kegiatan evaluasi dan monitoring yang meliputi evaluasi kegiatan pembelajaran. Hasil pelaksanaan menunjukkan bahwa kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan berhasil meningkatkan minat siswa kelas XII SMAN 2 dan SMAN 6 Luwu dalam mempelajari materi genetika dan hereditas pada manusia. Hal tersebut ditunjukkan dengan adanya peningkatan sikap siswa dari yang semula acuh tak acuh menjadi antusias dan dapat menjelaskan kembali apa yang telah dipelajari.

Kata kunci: *biologi, genetika, hereditas, praktikum isolasi DNA*

A. PENDAHULUAN

Biologi merupakan salah satu mata pelajaran di Sekolah Menengah Atas (SMA). Mata pelajaran tersebut berisi materi yang berkaitan dengan makhluk hidup sehingga membutuhkan suasana pembelajaran yang kondusif untuk memunculkan konsep keterampilan proses sains. Salah satu upaya untuk menumbuhkan keterampilan proses sains tersebut adalah dengan pelaksanaan praktikum untuk memahamkan siswa terkait materi yang dipelajari (Agustina dkk., 2021). Praktikum Biologi penting dilaksanakan di SMA karena dapat meningkatkan motivasi siswa untuk belajar Biologi dan menumbuhkan rasa ingin tahu siswa (Harahap dkk., 2022), memberikan pengalaman langsung (Anwar & Harahap, 2021),

Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat

Volume. 5, No. 2, Juni 2024

mengembangkan keterampilan siswa (Agustina dkk.,2021) sehingga menunjang pemahaman siswa terhadap materi Biologi. Praktikum Biologi juga dapat membantu siswa untuk mengembangkan kompetensi kognitif, afektif, dan psikomotorik.

Materi Genetika dan Hereditas pada Manusia merupakan salah satu materi pelajaran di SMA Kelas XII. Namun, pelaksanaan praktikum yang terkait dengan genetika masih sangat jarang dilakukan di SMA karena keterbatasan dalam kondisi laboratorium, keterbatasan alat praktikum, dan kurangnya pengetahuan guru terkait pelaksanaan praktikum yang dapat dilakukan dengan menggunakan alat-alat sederhana. Kurangnya pelaksanaan praktikum di SMA menyebabkan siswa menjadi tidak tertarik dengan materi biologi dan menganggap materi biologi sebagai mata pelajaran yang sulit karena siswa harus menghafal. Menurut Nainggolan et al. (2023), pemahaman siswa terhadap materi genetika masih sangat kurang dan lemah, siswa cenderung kesulitan dalam memahami materi tersebut. Rahmadani et al. (2017) mengemukakan bahwa penggunaan strategi pembelajaran yang kurang tepat, faktor guru, dan kurangnya pelaksanaan praktikum di sekolah menjadi faktor eksternal yang menyebabkan kesulitan belajar siswa. Akibatnya, minat siswa dalam pelajaran biologi berkurang. Untuk mengatasi masalah tersebut perlu dilaksanakan praktikum yang simpel dan dapat diterapkan dengan menggunakan alat dan bahan yang dapat dengan mudah ditemukan. Salah satu praktikum yang memenuhi syarat tersebut adalah praktikum isolasi DNA karena praktikum ini dapat dilaksanakan dengan menggunakan bahan-bahan yang mudah ditemukan, yaitu buah tomat, detergen, garam, dan alkohol. Metode isolasi DNA ini dikenal dengan metode “kitchen preparation” (Rante dkk.,2021).

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan antusias siswa kelas XII di SMAN 2 dan SMAN 6 dalam mempelajari materi Genetika melalui kegiatan praktikum isolasi DNA secara sederhana. Kegiatan ini diawali dengan analisis situasi siswa kelas XII, pelaksanaan kegiatan, dan evaluasi hasil kegiatan.

B. METODE

Metode Pelaksanaan

Pelaksanaan solusi dari permasalahan yang dihadapi oleh siswa terkait pembelajaran biologi di SMAN 2 dan SMAN 6 Luwu dilaksanakan melalui 3 tahapan metode sebagai berikut:

Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat

Volume. 5, No. 2, Juni 2024

Tahapan Persiapan

Tahapan persiapan meliputi kegiatan observasi dan analisis situasi siswa kelas XII. Tahapan ini dilaksanakan dengan melakukan observasi dan wawancara dengan guru dan siswa terkait materi pelajaran yang sulit di kelas XII SMAN 2 dan SMAN 6 Luwu. Hasil analisis digunakan sebagai informasi untuk menentukan strategi penyampaian materi pada tahapan pelaksanaan. Tahapan observasi juga dilaksanakan untuk mengetahui dasar pemahaman siswa pada materi terkait.

Tahapan Pelaksanaan

Pelaksanaan kegiatan dilakukan secara daring di ruang-ruang kelas. TIM dosen dan mahasiswa dibagi menjadi beberapa kelompok sesuai dengan jumlah kelas pada SMAN 2 dan SMAN 6 Luwu. TIM dosen dan mahasiswa memaparkan materi terkait pengenalan bioteknologi, cara belajar biologi yang menyenangkan, praktikum isolasi DNA secara sederhana. Dalam kegiatan ini, TIM PKM menyediakan materi serta alat dan bahan untuk praktikum, sedangkan sekolah mitra menyediakan ruangan dan alat tulis-menulis, serta siswa kelas XII. Adapun *rundown* kegiatan disajikan pada Tabel 1. Alat yang digunakan dalam kegiatan ini adalah tabung reaksi, mortar dan alu, rak tabung reaksi, batang pengaduk, dan pipet tetes. Bahan yang digunakan adalah buah tomat, detergen, garam dapur, dan alkohol 96%.

Tahapan Evaluasi dan Monitoring

Tahapan ini dilaksanakan untuk mengetahui persepsi siswa terhadap materi dan metode praktikum yang dilaksanakan. Tahapan ini dilaksanakan setelah pemaparan materi oleh pemateri. Pada tahapan ini, siswa diberikan pertanyaan terkait materi dan metode pembelajaran yang telah dilaksanakan. Indikator keberhasilan adalah siswa memahami dan dapat menjelaskan kembali tentang prosedur isolasi DNA secara sederhana serta termotivasi dalam kegiatan pembelajaran.

Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat

Volume. 5, No. 2, Juni 2024

Tabel 1. *Run Down* Kegiatan

Waktu kegiatan (Pagi)	Waktu kegiatan (Siang)	Uraian kegiatan	Penanggung jawab
09.00-09.15	13.30-13.45	Pembukaan	Ketua Prodi dan Kepala Sekolah
09.16-09.30	13.46-14.00	Penyajian Materi "Pengenalan Bioteknologi"	Sunarti Cambaba, S.Si., M.Pd.
09.31-10.15	14.01-15.00	Pengenalan isolasi DNA	Dr. Eka Pratiwi Tenriawaru, M.Pd.
10.16-10.55	15.01-15.30	- Evaluasi Kegiatan - Pengisian daftar hadir peserta	Tim PKM Prodi Biologi FSains UNCP
10.56-11.00	15.31- 15.35	Penutup	Panitia

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan di 2 sekolah, yaitu SMAN 2 dan SMAN 6 Luwu. Berdasarkan hasil observasi dan analisis situasi, siswa pada kelas XII hanya pernah sekali melaksanakan praktikum di kelas XII, yaitu Materi Pertumbuhan pada tanaman kacang hijau. Sementara itu, materi yang baru saja diajarkan adalah terkait Hereditas Pada Manusia dan pada materi tersebut tidak dilaksanakan praktikum. Menurut Qonita dkk. (2021), praktikum genetika merupakan salah satu materi biologi yang kegiatannya praktikumnya perlu dilaksanakan secara luring.

Pada saat pelaksanaan kegiatan, pada kegiatan pengenalan tentang bioteknologi dan sebelum pelaksanaan praktikum, siswa diberikan pertanyaan apersepsi terkait materi hereditas pada manusia dan terkait gen serta DNA. Beberapa siswa kesulitan menjelaskan tentang materi tersebut dan beberapa siswa lupa tentang materi yang telah dipelajari tersebut. Oleh karena itu, pelaksanaan materi diawali dengan penjelasan tentang DNA dan gen secara sederhana agar mudah dipahami oleh siswa. Selain itu, contoh yang dekat dengan kehidupan siswa juga diberikan untuk memancing minat siswa kelas XII. Pada penyajian materi awal, terlihat bahwa siswa acuh tak acuh terhadap materi yang diberikan. Sebagian besar siswa terlihat tidak tertarik untuk mendengarkan. Hal tersebut menunjukkan bahwa siswa tidak termotivasi untuk belajar. Menurut Adan (2023), sikap acuh tak acuh dan

Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat

Volume. 5, No. 2, Juni 2024

perhatian yang tidak tertuju pada pembelajaran merupakan ciri dari siswa yang memiliki motivasi rendah.

Pada kegiatan ini, siswa juga diminta untuk menyampaikan hal yang dianggap sulit dari pelajaran biologi. Kegiatan memberikan siswa kesempatan untuk menceritakan hambatan belajarnya merupakan salah satu upaya yang dapat dilakukan oleh Guru untuk meningkatkan motivasi belajar siswa (Adan, 2023). Siswa kelas XII menjawab bahwa secara umum mereka kesulitan dalam mempelajari biologi karena hanya teori dan diberikan tugas. Hal tersebut juga telah dilaporkan oleh Ali dan Sukanto (2021) bahwa guru umumnya memberikan tugas untuk mengerjakan LKS dan jarang memberikan penjelasan materi kepada siswa. Oleh karena itu, disarankan kepada mereka agar tidak menghafal materi, melainkan diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Penggunaan nama ilmiah dapat digunakan dalam berkomunikasi dengan teman-teman agar tidak terasa menghafal. Pada tahapan ini, siswa tersebut mulai memperhatikan dan beberapa mengangguk-angguk kepala.

Memasuki materi praktikum, siswa dibagi menjadi 2 kelompok. Siswa diberikan pemahaman tentang DNA yang berada di dalam sel. DNA diibaratkan sebagai manusia di dalam kelas (sel). Apabila ingin mengeluarkan DNA, maka dinding sel harus dihancurkan. Siswa diarahkan untuk berpikir tentang bagaimana cara mengeluarkan DNA dari dalam sel. Setiap langkah praktikum yang dilaksanakan dijelaskan dengan analogi dan siswa diajak untuk berpikir. Analogi merupakan salah satu cara berpikir untuk menyamakan dua objek yang berbeda dan memiliki sifat yang sama menggunakan alur kehidupan sehari-hari (Prayudi dkk., 2023). Penggunaan analogi dalam kegiatan pembelajaran dapat menciptakan pembelajaran bermakna dan sulit dilupakan oleh siswa (Yuningsih dan Susilo, 2018).

Prinsip dasar isolasi DNA adalah memecah dan mengekstraksi DNA dari jaringan (Mujayana dan Pasande, 2013). Isolasi DNA diawali dengan menghancurkan DNA menggunakan mortar dan alu (dalam kehidupan sehari-hari, dapat menggunakan alat cobek di dapur). Tahapan ini bertujuan untuk menghancurkan dinding sel secara mekanis (Rante dkk., 2021). Penghancuran dinding sel dalam kegiatan ini juga dibantu oleh enzim dari buah yang digunakan, yaitu buah matang. Selanjutnya, siswa diminta untuk menambahkan detergen untuk menghancurkan sel dengan cara kimia. Penggunaan detergen dalam proses isolasi DNA metode *kitchen preparation* berfungsi untuk melisiskan membran sel dan membran inti sehingga DNA dapat terpisah dari komponen sel lainnya (Rante dkk., 2021). Selanjutnya, garam ditambahkan untuk menjaga DNA agar tidak rusak. Menurut Rante dkk. (2021), penambahan garam dapur berfungsi untuk melisiskan membran inti dan membran sel. Selanjutnya, alkohol ditambahkan untuk menarik DNA dari suspensi larutan. Etanol dingin

Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat

Volume. 5, No. 2, Juni 2024

berperan dalam mengurangi solubilitas DNA. Penambahan etanol dingin akan mengakibatkan DNA terpresipitasi ke arah etanol yang ditampilkan dalam bentuk benang-benang putih (Rante dkk., 2021). Pada tahapan praktikum ini, sebagian besar siswa tertarik terhadap materi yang diberikan.

Ketertarikan siswa terhadap materi yang diberikan disebabkan karena kegiatan praktikum membangun konsep dalam pikiran siswa secara bermakna dan meningkatkan rasa ingin tahu



siswa sehingga siswa menjadi termotivasi (Harahap dkk., 2022). Selain itu, penggunaan alat dan bahan yang dapat ditemui oleh siswa dalam kehidupan sehari-hari juga membantu dalam meningkatkan keingintahuan dan mendorong siswa untuk turut aktif dalam kegiatan pembelajaran (Juliandini, 2020). Pemanfaatan bahan dan alat praktikum juga merupakan upaya pemberdayaan masyarakat sehingga menjadikan pembelajaran lebih bermakna (Wati dkk., 2022).

Gambar 1. Pelaksanaan kegiatan praktikum

Pada tahapan evaluasi dan monitoring, siswa diminta untuk menjelaskan kembali fungsi bahan-bahan yang ditambahkan. Siswa dapat menjawab pertanyaan dengan baik. Nainggolan et al. (2023) mengemukakan bahwa pemahaman siswa dalam taksonomi Bloom berada setingkat di atas mengingat. Pelaksanaan praktikum dalam kegiatan pembelajaran menyebabkan konsep yang dipahami siswa tidak mudah luntur dari pikiran (Rahmadani et al., 2017). Peserta didik yang memahami materi ditunjukkan dengan kemampuannya dalam menjelaskan dan menguraikan materi secara rinci dengan menggunakan bahasa sendiri.

Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat

Volume. 5, No. 2, Juni 2024

Siswa yang memahami materi pelajaran dan memiliki persepsi baik terhadap materi pelajaran akan menyebabkan siswa bersikap baik terhadap materi tersebut (Saparas et al., 2022).

Selain diminta untuk menjawab pertanyaan pemateri, siswa juga diminta bertanya terkait bagian yang belum dipahami. Pada tahapan ini, terlihat jelas bahwa siswa antusias dalam menjawab dan bertanya. Siswa juga menyatakan bahwa pelaksanaan pengabdian ini dapat memudahkan mereka memahami materi yang dipelajari. Selain meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami materi pelajaran, kegiatan praktikum dalam pembelajaran IPA juga bermanfaat dalam meningkatkan rasa ingin tahu, kreatifitas, keterampilan, dan kemampuan menerima pendapat teman lain (Nisa, 2017).

Secara umum, kegiatan pengenalan bioteknologi melalui isolasi dan ekstraksi DNA bagi siswa SMAN 2 Luwu dan SMAN 6 Luwu berlangsung dengan lancar dan baik. Siswa antusias dalam memperhatikan materi yang diberikan dan memperoleh respon positif. Siswa juga dapat menjawab pertanyaan dan menjelaskan kembali tentang prinsip isolasi DNA. Namun, dalam pelaksanaan ini, terdapat kekurangan, yaitu banyak siswa kelas XII yang tidak terjangkau akibat pelaksanaan di minggu tenang siswa. Pada minggu tenang tersebut, siswa umumnya datang hanya untuk absen sehingga peserta kegiatan kurang dari total siswa kelas XII. Oleh karena itu, penentuan waktu pelaksanaan perlu mempertimbangkan kegiatan siswa pada waktu yang direncanakan tersebut.

D. KESIMPULAN DAN SARAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang ditujukan bagi siswa kelas XII SMAN 2 dan SMAN 6 Luwu berlangsung dengan baik, siswa tertarik untuk mempelajari biologi dan dapat memahami materi yang diberikan dengan baik.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Adan, S.I. A. (2023). Pentingnya Motivasi Belajar dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *PIJAR: Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*, 1(2): 76-86.
- Agustina, P., Saputra, A., Anif, S., Rayana, A., Probowati, A. (2021). Analisis Keterampilan Proses Sains dan Sikap Ilmiah Siswa Kelas XI IPA SMA Pada Praktikum Biologi. *Edusains*, 13(1): 1-7.
- Ali, M. M., Sukanto. (2021). Pengembangan Media Audio-Visual pada Mata Pelajaran Biologi Kelas XI di SMAN 1 Randudongkal. *Experiment: Journal of Science Education*, 1(2): 44-51.

Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat

Volume. 5, No. 2, Juni 2024

- Anwar, I. F., Harahap, L. J. (2021). Pelatihan Budidaya Hidroponik Sayur Daun: Pemberdayaan Masyarakat Panyirapan Banten, Indonesia di masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat*, 9(2): 136-151.
- Harahap, L. J., Siregar, R. A., Marpaung, D. R. A. K. (2022). Analisis pelaksanaan Praktikum dan Kelengkapan Sarana Prasarana Laboratorium Biologi di SMA Negeri Kota Padangdimpunan. *Boedunis Journal*, 1(1): 9-16.
- Juliandini, G. (2020). Pemanfaatan Bahan Alami sebagai Indikator Asam Basa dengan Metode Praktikum IPA. *Prosiding Seminar Nasional Peningkatan Mutu Pendidikan*, 1(1): 180-184.
- Mujayana, M., Pasande, R. (2013). Isolasi DNA Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* dengan Membandingkan Metode Fenol Kloroform dengan Metode Wattier. *Buletin Teknik Litkayasa Akuakultur*, 11(1): 1-5.
- Nainggolan, W.A., Sipahutar, M., Ramadhani, N.A., Thania, O.E., Tanjung, I.F. (2023). Penerapan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Genetika di MAS 1 Yaspi Labuhan Deli. *Biodik: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 9(1): 79-86.
- Nisa, U.M., 2017. Metode Praktikum untuk Meningkatkan Pemahaman dan Hasil Belajar Siswa Kelas V MI YPPI 1945 Babat pada Materi Zat Tunggal dan Campuran. *Proceeding Biology Education Conference*, 14(1): 62-68.
- Prayudi, A., Fathirma'ruf, Supriyaddin, Arifin, Jama'ah. (2023). Studi Literatur: Penggunaan Model Analogi dalam Proses Pembelajaran. *Ainara Journal*, 4(1): 22-28.
- Qonita, R., Hariz, A. R., & Wijayanti, E. (2021). Analisis Pelaksanaan Kegiatan Praktikum Biologi Daring pada Siswa SMA. *Bioilmi: Jurnal Pendidikan*, 7(2): 83-92.
- Rahmadani, W., Harahap, F., & Gultom, T. (2017). Analisis Faktor Kesulitan Belajar Biologi Siswa Materi Bioteknologi di SMA Negeri se-Kota Medan. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(2): 279-285.
- Rante, H., Djide, M. N., Sartini, Yulianty, R., Pakki, E., Fatmawaty, A., Tayeb, R., Wahyudin, E. (2021). Pengenalan Bioteknologi melalui Pelatihan Isolasi dan Ekstraksi DNA pada Guru dan Siswa SMA Negeri 13 di Kabupaten Bone Sulawesi Selatan. *Jurnal Panrita_Abdi*, 5(4): 698-702.
- 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.
- Wati, T. L., Wachidah, K., Rohmah, J., Putri, A. Y., Putra, M. F., Y., Silvia, E. D. E., Firdaus, F. S. (2022). Pelatihan Media Visual Berbasis Bahan Alam sebagai Fasilitas pembelajaran



Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat

Volume. 5, No. 2, Juni 2024

Merdeka Belajar di SDN Kupang 4 Sidoarjo. *Laporan Akhir Program Kemitraan Masyarakat*. Universitas Muhammadiyah Sidoarjo.

Yuningsih, Y., Susilo, M. J. (2018). Kajian Pendekatan Analogi dalam Pembelajaran Biologi yang Bermakna. *Briliant: Jurnal Riset dan Konseptual*, 3(3): 268-279.