

PENINGKATAN WAWASAN BIOTEKNOLOGI SISWA SMK NEGERI 9 KOTA TANGERANG MELALUI KEGIATAN PRAKTIKUM ISOLASI DNA TANAMAN

Febriana Dwi Wahyuni
Fakultas Ilmu-ilmu Kesehatan, Universitas Esa Unggul, Jakarta
Jalan Arjuna Utara No.9, Kebon Jeruk, Jakarta Barat - 11510
febriana@esaunggul.ac.id

Abstract

Biotechnology is one of the fields of Biology that must be mastered by students for Biotechnology which is directly related to daily life. Learning biotechnology needs to be supported by laboratory activities as a form of proof of the existing theory. general biotechnology material. The problem that addresses partners is the problem of knowledge about biotechnology as one of the materials discussed in biology and there are no practical activities that support in the field of biotechnology. As for the purpose of community service activities is to improve students' insight into biotechnology and improve student skills in the laboratory through practicing plant DNA isolation. From this activity, students are expected to have basic skills in DNA isolation as a provision for the development of other skills in the field of biotechnology. From the results of feedback given to students, it is acceptable for 52% of students to strongly agree on the material presented, and received 48% of students quite understanding the material presented. The participants were also interested in training related to biotechnology. The results of student feedback can be known to most students who need training on Bacterial Inhibition Test (68%). Then as many as 23% asked for practicum about cloning, 8% asked for practicum for DNA bands, and 1% asked for observations about animal DNA isolation. Based on the activities that have been carried out, it can be concluded that students gain knowledge and improve their insight and skills in the field of biotechnology through DNA isolation activities.

Keywords: *biotechnology, practicum, DNA isolation*

Abstrak

Bioteknologi merupakan salah satu bidang ilmu dalam biologi yang harus dikuasai oleh siswa karena bioteknologi banyak terkait langsung dengan kehidupan sehari-hari. Pembelajaran bioteknologi perlu didukung kegiatan laboratorium sebagai bentuk pembuktian dari teori yang ada. Penelitian terdahulu membuktikan bahwa secara umum siswa Sekolah Menengah belum memahami secara umum materi bioteknologi. Permasalahan yang dihadapi mitra adalah kurangnya pengetahuan tentang bioteknologi sebagai salah satu materi yang dipelajari dalam pelajaran biologi dan belum ada kegiatan praktikum yang mendukung dalam mempelajari bioteknologi. Adapun tujuan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah untuk meningkatkan wawasan siswa tentang bioteknologi dan meningkatkan keterampilan siswa di dalam laboratorium melalui kegiatan praktikum isolasi DNA tanaman. Dari kegiatan ini diharapkan para siswa memiliki keterampilan dasar dalam isolasi DNA sebagai bekal untuk pengembangan keterampilan lainnya di bidang bioteknologi. Dari hasil *feedback* yang diberikan kepada siswa, dapat diketahui bahwa 52% siswa sangat memahami tentang materi yang telah disampaikan, dan sisanya 48% siswa cukup memahami materi yang disampaikan. Para peserta juga menginginkan adanya praktikum lainnya yang berkaitan dengan bioteknologi. Dari hasil *feedback* siswa dapat diketahui bahwa sebagian besar para siswa menginginkan adanya pelatihan tentang Uji Penghambatan Bakteri (68%). Kemudian sebanyak 23% menginginkan praktikum tentang kloning, 8% menginginkan praktikum pengamatan pita DNA, dan 1% menginginkan pengamatan tentang isolasi DNA hewan. Berdasarkan kegiatan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa para siswa memperoleh pengetahuan dan peningkatan wawasan dan keterampilan di bidang bioteknologi melalui kegiatan isolasi DNA.

Kata kunci : bioteknologi, praktikum, isolasi DNA

Pendahuluan

Berdasarkan pada Peraturan Pemerintah Nomor 19 tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan pasal 26 ayat (3) menyatakan bahwa Standar kompetensi lulusan pada satuan pendidikan

menengah kejuruan bertujuan untuk meningkatkan kecerdasan, pengetahuan, kepribadian, akhlak mulia, serta keterampilan untuk hidup mandiri dan mengikuti pendidikan lebih lanjut sesuai dengan kejuruannya (Pemerintah Indonesia, 2005). Ditegas-

kan pula dalam kurikulum Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) tahun 2006 bahwa peran SMK adalah menyiapkan siswa dengan kemampuan dan keterampilan bidang tertentu agar setelah lulus dapat bekerja pada bidang tertentu untuk mengisi lowongan yang ada (Rahmayani, 2013). Namun demikian data Departemen Pendidikan Nasional Tahun 2009 menyebutkan bahwa lulusan SMK masih menjadi penyumbang pengangguran terbesar (Rahmayani, 2013). Fakta ini menunjukkan adanya ketidaksesuaian sehingga perlu adanya strategi pengembangan di SMK yang memperkuat kemandirian lulusan pada program keahlian untuk siap kerja. Salah satu materi yang bisa diberikan kepada siswa sebagai salah satu bekal untuk menambah wawasan dan meningkatkan keterampilan siswa adalah bioteknologi.

Bioteknologi merupakan cabang ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) di bidang biologi yang mempelajari aplikasi dari organisme biologis, sistem dan proses dalam industri barang dan jasa untuk kepentingan manusia (Purwianingsih, 2009). Bioteknologi saat ini telah mengalami perkembangan pesat karena memiliki peranan yang sangat penting dalam mengatasi berbagai permasalahan yang menyangkut pangan, kesehatan, energi, dan pada gilirannya bermuara pada peningkatan kesejahteraan umat manusia. Pesatnya perkembangan ilmu dan teknologi menjadikan bioteknologi menjadi salah satu bidang ilmu dalam biologi yang harus dikuasai para siswa SMA (Riani dkk, 2017). Hal tersebut karena selain banyak terkait langsung dengan kehidupan sehari-hari juga dapat dikaitkan dengan aspek "life skill".

Berdasarkan dari beberapa penelitian, penguasaan tentang konsep bioteknologi baik pada siswa maupun masyarakat umum saat ini masih rendah sehingga mempengaruhi pada penerimaan mereka akan teknologi ini (Purwianingsih, 2009). Pada materi bioteknologi masih banyak terdapat konsep yang abstrak bagi siswa (Setiadewi, 2014). Pembelajaran biologi materi bioteknologi hendaknya sesuai dengan hakekat pendidikan biologi, yaitu menekankan pada pemberian pengalaman secara langsung sehingga siswa dapat dibantu mengembangkan kemampuan psikomotorik dan mengembangkan teknologi relevan yang memungkinkan hasil dari pembelajaran konsep-konsep biologi yang telah dipelajari (Nurjanah, 2016). Oleh karena itu, siswa perlu dibantu untuk mengembangkan sejumlah keterampilan proses agar mereka mampu menjelajahi dan memahami alam sekitar tempat tinggal mereka (Fitriah, 2012).

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini merupakan salah satu langkah awal untuk memperkenalkan dan meningkatkan wawasan siswa Sekolah Menengah tentang bioteknologi melalui kegiatan

laboratorium. Kegiatan ini dilakukan sebagai analisis kebutuhan yang diperlukan untuk membekali para siswa dalam hal peningkatan pengetahuan dan keterampilan laboratorium di bidang bioteknologi. Melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan serta keterampilan siswa sebagai bekal untuk melanjutkan ke dunia kerja atau melanjutkan pendidikan di perguruan tinggi.

Metode Pelaksanaan

Kegiatan pelatihan ini dilakukan dalam beberapa tahapan pelaksanaan yang meliputi:

1. Penentuan materi kegiatan dan metode

Kegiatan ini diawali dengan menentukan materi praktikum dan metode. Didasari pada kebutuhan akan peningkatan pengetahuan tentang bioteknologi dan keterampilan dalam kegiatan laboratorium, maka pengabdian memilih topik isolasi DNA tanaman secara sederhana. Alat dan bahan yang digunakan juga murah dan mudah diperoleh.

Adapun alat yang digunakan adalah, plastik ziplok, tabung reaksi, dan kertas saring. Kemudian bahan yang digunakan adalah buah strawberry, detergen, garam, dan etanol absolut. Berikut adalah langkah-langkah untuk isolasi DNA tanaman secara sederhana:

- a. Masukkan buah ke dalam plastik ziplok dan hancurkan
- b. Larutkan detergent dan garam ke dalam 30 mL aquades
- c. Larutan detergent dan garam kemudian dituangkan ke dalam masing-masing plastik ziplok yang berisi buah
- d. Saring campuran strawberry menggunakan kertas saring ke dalam tabung reaksi
- e. Lalu tambahkan etanol absolut ke dalam masing-masing tabung reaksi
- f. Amati dan catat hasil yang tampak dari keseluruhan proses meliputi warna, bentuk, serta sedikit banyaknya DNA yang terbentuk.

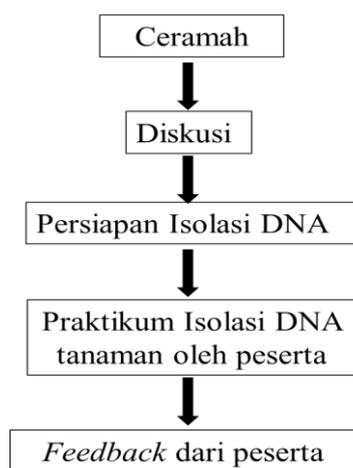
2. Peserta Kegiatan

Kegiatan Pengabdian kepada masyarakat ini diikuti oleh 30 siswa dari jurusan Analisis Pengujian Laboratorium (APL) SMK Negeri 9 Tangerang.

3. Pelaksanaan kegiatan

Kegiatan ini diawali dari survey lokasi dan analisis situasi di SMK Negeri 9 Tangerang. Dari hasil survey dapat diketahui bahwa SMK Negeri 9 merupakan sekolah kejuruan di bidang kesehatan dan memiliki 5 jurusan, yaitu Asisten Keperawatan, Teknologi Laboratorium Medik, Farmasi Klinis dan Komunitas, Analisis Pengujian Laboratorium, dan Farmasi Industri. Jurusan yang kami jadikan sebagai peserta adalah Analisis Pengujian Laboratorium.

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini menggunakan metode ceramah dan praktikum isolasi DNA tanaman. Metode ceramah digunakan ketika pengabdian memberikan materi mengenai prinsip-prinsip dasar dalam isolasi DNA. Pengabdian juga menjelaskan tentang kemajuan penelitian di bidang bioteknologi. Praktikum dilakukan oleh para peserta secara mandiri untuk melatih keterampilan siswa dalam isolasi DNA tanaman. Para peserta dibagi ke dalam beberapa kelompok. Setelah kegiatan pelatihan selesai, para peserta diminta untuk mengisi lembar *feedback* yang telah disiapkan oleh pengabdian. Gambar di bawah ini merupakan alur dari metode pelaksanaan kepada masyarakat yang dilakukan :



Gambar 1

Alur pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat

Hasil dan Pembahasan

Pembelajaran biologi menekankan pada pembelajaran pengalaman secara langsung. Salah satu cabang ilmu biologi yang juga menjadi bahan kajian dalam pembelajaran di Sekolah Menengah adalah Bioteknologi. Bioteknologi merupakan disiplin ilmu yang berhubungan dengan penggunaan mikroorganisme hidup atau produknya dalam proses industri. Salah satu topik dalam bioteknologi yang menarik untuk dibahas adalah tentang DNA. DNA adalah materi genetik yang diwariskan ke generasi berikutnya. Semua makhluk hidup pasti mempunyai DNA. Untuk bisa melihat DNA, perlu dilakukan dengan metode molekuler seperti elektroforesis dan *sequencing*. Tetapi ada cara sederhana yang bisa dilakukan untuk membuktikan adanya DNA, misalnya isolasi DNA pada buah. Melalui kegiatan praktikum, para siswa diajarkan cara isolasi DNA pada buah secara sederhana.

Sebelum kegiatan pembelajaran dimulai, pengabdian terlebih dahulu membagikan kuesioner kepada para siswa untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan siswa tentang bioteknologi. Dari hasil kuesioner dapat diketahui bahwa 86% para siswa

pernah mendengar istilah bioteknologi dan 14% sisanya belum pernah mendengar istilah bioteknologi. Dari 86% siswa yang pernah mendengar istilah bioteknologi, hanya 12,5% yang bisa menjelaskan pengertian bioteknologi, sisanya 25% menjawab kurang tepat dan 62,5% tidak bisa menjelaskan pengertian bioteknologi. Artinya, para siswa hanya pernah mendengar istilah bioteknologi tanpa mengetahui pengertian dari bioteknologi. Selain itu, dari hasil kuesioner dapat diketahui pula sebanyak 97% siswa pernah mendengar istilah DNA, dan sisanya 3% belum pernah mendengar istilah DNA. Tetapi, dari 97% siswa yang pernah mendengar istilah DNA, hanya 14% yang bisa menjelaskan dengan benar apa itu DNA. Sisanya 86% siswa tidak tahu apa itu DNA. Dari hasil kuesioner dapat diketahui pula bahwa 100% siswa tertarik untuk belajar lebih dalam tentang bioteknologi.

Setelah para siswa mengisi kuesioner, pengabdian terlebih dahulu memberikan materi melalui metode ceramah terkait dengan bioteknologi, yaitu tentang DNA, penggunaan teknologi DNA dalam kehidupan sehari-hari dan teknik-teknik isolasi DNA. DNA adalah bahan genetik yang diwariskan. DNA mempunyai struktur berupa utas ganda yang terdiri dari polinukleotida. Satu nukleotida yang menyusun DNA terdiri dari gugus fosfat, gula deoksiribosa, dan basa nitrogen. Basa nitrogen pada DNA terdiri dari dua jenis yaitu purin dan pirimidin. Basa purin terdiri dari basa adenin (A) dan Guanin (G) sedangkan basa pirimidin terdiri dari basa timin (T) dan sitosin (C). Teknologi DNA banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Beberapa contoh diantaranya adalah (1) dapat digunakan untuk diagnosis suatu penyakit, misalnya infeksi HIV; (2) digunakan untuk produksi obat-obatan, misalnya insulin; (3) dapat digunakan sebagai bukti forensik, misalnya untuk identifikasi pelaku kejahatan dan korban kecelakaan.

Materi berikutnya yaitu tentang teknik isolasi DNA. Pada dasarnya, teknik isolasi DNA terdiri dari 3 proses, yaitu lisis, presipitasi, dan purifikasi. Tahap lisis merupakan proses penghancuran dinding sel dan membran sel untuk membebaskan DNA. Tahap presipitasi merupakan proses pemekatan dan pengendapan DNA, sedangkan tahap purifikasi merupakan proses pemurnian DNA.

Kegiatan praktikum isolasi DNA ini berjalan lancar dan para peserta sangat bersemangat dalam melakukan praktik isolasi DNA. Selama kegiatan berlangsung, para siswa juga aktif bertanya mengenai teknik isolasi DNA yang benar. Kegiatan praktikum ini berakhir pada pengamatan benang-benang halus yang terbentuk dari hasil isolasi menggunakan mikroskop. Dari hasil pengamatan

mikroskop, yang terlihat hanyalah seperti benang-benang karena untuk melihat DNA dibutuhkan alat khusus.



Gambar 2
Pemaparan materi oleh pengabdian



Gambar 3
Peserta melakukan kegiatan praktikum isolasi DNA tanaman

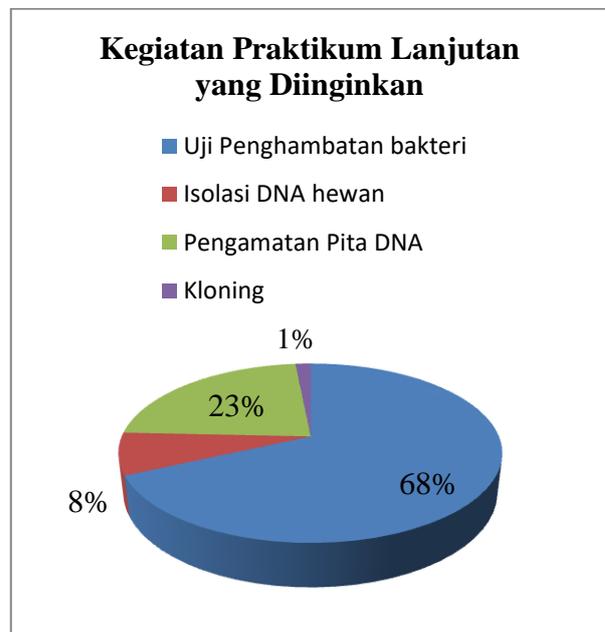


Gambar 4

Para peserta dan Tim Abdimas

Setelah kegiatan praktikum selesai dilaksanakan, para siswa diberikan *feedback* atas kegiatan yang telah dilakukan. Dari hasil *feedback*, dapat diketahui bahwa 52% siswa sangat memahami tentang materi yang telah disampaikan, dan sisanya 48% siswa cukup memahami materi yang disampaikan.

Para peserta juga diminta untuk menuliskan kegiatan praktikum lanjutan yang diinginkan guna menambah wawasan bioteknologi lainnya. Adapun kegiatan praktikum lanjutan yang diinginkan tersaji dalam gambar 5. Dari hasil *feedback* peserta dapat diketahui bahwa sebagian besar para peserta menginginkan adanya pelatihan tentang Uji Penghambatan Bakteri (68%). Kemudian sebanyak 23% menginginkan praktikum tentang kloning, 8% menginginkan praktikum pengamatan pita DNA, dan 1% menginginkan pengamatan tentang isolasi DNA hewan. Hasil *feedback* ini bisa menjadi acuan bagi pengabdian untuk melakukan kegiatan pengabdian kepada masyarakat berikutnya.



Gambar 5

Grafik *feedback* dari peserta tentang topik praktikum lanjutan yang diinginkan

Kesimpulan

Kegiatan pengabdian masyarakat tentang isolasi DNA tanaman secara sederhana ini sangat bermanfaat bagi siswa SMK Negeri 9 Tangerang. Setelah adanya kegiatan ini, para siswa mengetahui teknik isolasi DNA pada tanaman secara sederhana dan dapat mempraktekkan sendiri di dalam laboratorium. Melalui kegiatan ini pula pengetahuan siswa tentang bioteknologi semakin bertambah dan keterampilan siswa di dalam laboratorium juga semakin meningkat.

Pengembangan Sumber Daya Manusia, Bandung 15-16 Juli.

Daftar Pustaka

- Fitriah, E. (2012). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Bioteknologi Berorientasi Bioentrepreneurship untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains, Minat Wirausaha dan Hasil Belajar. *Scientiae Educatia*, 1(1).
- Nurjanah, A. K., Sajidan, & Karyanto, P. (2016). Pengembangan Modul Biologi Berbasis Inquiry Real World Application Pada Materi Bioteknologi. *Jurnal Inkuiri*, 5(3), 66–76.
- Pemerintah Indonesia. (2005). Peraturan Pemerintah no 19 tahun 2005 tentang SNP. *Sekretariat Negara : Jakarta*.
- Rahmayani, F. (2013). Pengembangan Handout Berbasis Kontekstual Pada Pelajaran Biologi Materi Bioteknologi Untuk Siswa Kelas XII SMK Negeri 02 Batu. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 1(1), 47–59.
- Riani, S., Hindun, I., & Krisno Budiyanto, M. A. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif Untuk Meningkatkan Pemahaman Materi Bioteknologi Modern Siswa Kelas Xii Sma. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 1(1), 9–16.
<https://doi.org/10.22219/jpbi.v1i1.2298>
- Setiadewi, F., Suryawati, E., & Mahadi, I. (2014). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berorientasi Model Pembelajaran Discovery Learning (DL) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa pada Materi Bioteknologi Kelas XII SMA. 43, 1–13.
- Widi Purwianingsih, N. Y. R. & S. R. (2009). Identifikasi Kesulitan Pembelajaran Bioteknologi pada Guru SLTA se Jawa Barat. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Biologi Dan Pendidikan Biologi Dalam*