

Pengenalan Bioteknologi Melalui Pelatihan Isolasi dan Ekstraksi DNA Pada Guru dan Siswa SMA Negeri 13 di Kabupaten Bone Sulawesi Selatan

Introduction of Biotechnology through DNA Isolation and Extraction workshop for Teachers and Students at SMA Negeri 13 in Bone Regency, South Sulawesi

¹Herlina Rante, ¹M.Natsir Djide, ¹Sartini, ¹Risfah Yulianty, ¹Ermina Pakki, ¹Aisyah Fatmawaty, ¹Rosany Tayeb, ¹Elly Wahyudin

Fakultas Farmasi, Universitas Hasanuddin, Makassar

Korespondensi: H. Rante, herlinarante@unhas.ac.id

Naskah Diterima: 30 Oktober 2019. Disetujui: 8 Juli 2021. Disetujui Publikasi: 8 Oktober 2021

Abstract. Workshop in isolation and DNA extraction for teachers and students is one way to provide basic knowledge to understand biotechnology with a simple method. This workshop aims to make the target audience capable and skilled at isolating and extracting DNA using simple equipment. In addition, it introduces teachers and students to DNA as a primary key in understanding biotechnology or what is known as the threads of life. The method used in this workshop is the Kitchen Kit method. This method is considered simple because it only uses kitchen utensils such as spoons, forks, table salt, and so on to obtain DNA. All students involved in community service activities could extract DNA from fruits using the Kitchen Kit method.

Keywords: *DNA extraction, kitchen kit method, biotechnology, SMAN 13 Bone.*

Abstrak. Pelatihan isolasi dan ekstraksi DNA pada guru dan siswa merupakan salah satu cara untuk memberi pengetahuan dasar dalam upaya memeberikan pemahaman mengenai bioteknologi dengan metode sederhana. Pelatihan ini bertujuan agar khalayak sasaran mampu dan terampil mengisolasi dan mengekstraksi DNA dengan menggunakan peralatan sederhana. Selain itu memperkenalkan kepada guru dan siswa mengenai DNA sebagai kunci dasar dalam memahami bioteknologi atau yang disebut sebagai benang-benang kehidupan. Metode yang digunakan dalam pelatihan ini adalah metode Kitchen Kit. Metode ini dianggap sederhana karena hanya menggunakan perangkat peralatan dapur saja seperti sendok, garpu, garam dapur dan sebagainya untuk memperoleh DNA. Seluruh siswa yang terlibat dalam kegiatan pengabdian mampu mengekstraksi DNA dari buah-buahan menggunakan metode *Kitchen Kit*.

Kata kunci: *Ekstraksi DNA, metode kitchen kit, bioteknologi, SMAN 13 Bone.*

Pendahuluan

SMA Negeri 13 merupakan salah satu sekolah Negeri di Kabupaten Bone sebagai salah satu sekolah favorit di Kabupaten Bone dengan visi terwujudnya peserta didik yang beriman dan bertaqwa kepada tuhan yang maha esa. berprestasi, sehat, berbudaya, kreatif, inovatif, berbasis teknologi informasi dan komunikasi, berwawasan lingkungan hidup dengan berpegang teguh pada nilai-nilai agama. SMA Negeri 13 Bone awal pendiriannya merupakan SMA Negeri 4 Watampone. Pada tahun pelajaran 2017/2018 seiring dengan peralihan sekolah

SMA/SMK ke pemerintah provinsi, SMA Negeri 4 Watampone berubah nama menjadi SMA Negeri 13 Bone Yang berlokasi di JL. HOS Cokroaminoto Watampone, Kelurahan Macanang Kecamatan Tanete Riattang Barat Kabupaten Bone Provinsi Sulawesi Selatan.

Berbagai fasilitas dimiliki SMA NEGERI 13 Bone untuk menunjang kegiatan belajar mengajar. Fasilitas tersebut antara lain ruang kelas yang memadai, ruang computer, dan beberapa Laboratorium yang menunjang proses pembelajaran. SMAN 13 memiliki 3 jurusan yaitu Bahasa, IPS dan MIPA. Proses belajar mengajar yang menekankan kedisiplinan dan partisipasi aktif dari murid mampu menunjang proses belajar mengajar yang berkualitas dan bermutu.

Perkembangan baru dalam biologi akhir-akhir ini dipandang sejajar dengan perkembangan telekomunikasi, komputer, dan eksplorasi ruang angkasa adalah bidang-bidang yang dikenal dengan Bioteknologi. Melalui prinsip dasar pemanfaatan sistem biologi pada level sel atau bagian-bagian sel untuk menghasilkan produk yang diperlukan ataupun jasa perantara untuk mengubah produk yang satu menjadi yang lain, maka bidang bioteknologi dapat membawa revolusi dalam bio-industri. Bahkan begitu pentingnya ilmu ini, pemerintah (Depdiknas) telah memasukkan materi Bioteknologi di kurikulum SLTA pada mata pelajaran Biologi (Diknas, 2003).

Salah satu bidang bioteknologi yang ada di kurikulum SLTA yang merupakan dasar dari bioteknologi adalah pengenalan materi Rekayasa genetik. Proses pengenalan bioteknologi ini pada tingkat SLTA berjalan lambat meskipun tercantum pada kurikulum SLTA. Hal ini disebabkan karena setiap sekolah SLTA hanya memberikan materi secara teoritis tanpa praktikum. Kondisi tersebut menyebabkan program pemerintah untuk peningkatan mutu pendidikan melalui Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK) tidak optimal. Disamping keterbatasan laboratorium (alat dan bahan kimia) (Mulyase, 2003).

Pelatihan isolasi dan ekstraksi DNA pada guru dan siswa merupakan salah satu cara untuk memberi pengetahuan dasar dalam upaya memeberikan pemahaman mengenai bioteknologi dengan metode sederhana. Pelatihan ini bertujuan agar khalayak sasaran mampu dan terampil mengisolasi dan mengekstraksi DNA dengan menggunakan peralatan sederhana. Selain itu memperkenalkan kepada guru dan siswa mengenai DNA sebagai kunci dasar dalam memahami bioteknologi atau yang disebut sebagai benang-benang kehidupan. Metode yang digunakan dalam pelatihan ini adalah metode Kitchen Kit. Metode ini dianggap sederhana karena hanya menggunakan perangkat peralatan dapur saja seperti sendok, garpu, garam dapur dan sebagainya untuk memperoleh DNA.

Metode Pelaksanaan

Tempat dan Waktu. Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan pada hari Sabtu, Agustus 2019 di SMAN 13 Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan

Khalayak Sasaran. Guru dan Siswa kelas XII SMAN 13 Kabupaten Bone yang mempelajari Bioteknologi khususnya materi genetik.

Metode Pengabdian. Metode kegiatan yang dilakukan dalam pengabdian kepada masyarakat ini meliputi pengenalan bioteknologi secara umum dengan cara memberikan presentasi singkat tentang DNA , latihan mengisolasi dan mengekstraksi DNA, dan diskusi berupa tanya jawab guru, siswa dengan tim pengabdian. Melakukan pembimbingan dan pelatihan isolasi dan ekstraksi DNA pada guru dan siswa SMAN 13 Bone dengan menggunakan metode dan peralatan sederhana atau peralatan dan bahan yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari misalnya menggunakan peralatan seperti sendok, garpu, gelas, lumpang atau alu, labu erlenmeyer, dan tabung reaksi. Cara isolasi dan ekstraksi DNA tersebut dapat dilakukan dengan menerapkan metode perangkat dapur atau Kitchen Kit.

Indikator Keberhasilan. (1) Guru dan siswa memahami terkait materi genetik yang disampaikan sebelum pelatihan ekstraksi DNA, (2) Guru dan siswa mampu berdiskusi terkait materi genetik yang disampaikan 100% siswa berhasil mengisolasi DNA dengan metode kitchen kit.

Metode Evaluasi. Untuk mengetahui tingkat keberhasilan pelaksanaan kegiatan ini, maka evaluasi dilakukan dengan cara:

1. Melihat situasi khalayak sasaran selama mengikuti kegiatan ini dengan memonitor hasil kerja tiap kelompok.
2. Mengadakan wawancara langsung dengan khalayak sasaran.
3. Melihat hasil kerja akhir dari khalayak sasaran berupa DNA hasil ekstraksi.
4. Mengedarkan modul (buku saku) singkat mengenai konsep dasar bioteknologi dan metode ekstraksi DNA.

Hasil dan Pembahasan

A. Kegiatan Penyuluhan

Pelaksanaan kegiatan pelatihan Pengenalan Bioteknologi Melalui Pelatihan Isolasi dan Ekstraksi DNA Pada Guru dan Siswa SMAN 13 Kabupaten Bone diawali dengan penjelasan mengenai pelaksanaan kegiatan pengabdian. Selanjutnya khayak sasaran yang terdiri dari Guru dan siswa diberikan materi singkat terkait dengan bioteknologi khususnya materi genetik. Materi yang diberikan terkait dengan apa itu DNA dan RNA serta bagaimana cara melakukan ekstraksi dan mengamplifikasi DNA menggunakan PCR. Pada kesempatan ini dilakukan diskusi dan tanya jawab secara langsung kepada khalayak sasaran untuk mengetahui tingkat pemahaman mereka.

B. Kegiatan Ekstraksi DNA

Pelaksanaan kegiatan Ekstraksi DNA Pada Guru dan Siswa SMAN 13 Kabupaten Bone diawali dengan penjelasan mengenai teknik ekstraksi DNA. Dalam kesempatan ini siswa-siswa dan guru secara bersama-sama diperkenalkan mengenai konsep sederhana yang dapat dilakukan untuk mengekstraksi DNA dari buah dan bunga dengan memanfaatkan peralatan dan bahan yang sangat sederhana. Para siswa banyak yang tidak memahami bahwa DNA dapat juga diekstraksi dari bunga dan buah dengan metode sederhana. Umumnya mereka mengetahui bahwa proses ekstraksi DNA merupakan hal yang sangat sulit untuk dilakukan dan bahkan tidak mungkin dapat mereka lakukan dalam keterbatasan sarana pendukung.

Pemberian materi berlangsung selama 45 menit disertai dengan penjelasan mengenai tahapan-tahapan dalam mengekstraksi DNA dengan metode "kitchen preparation". Dilanjutkan dengan praktek ekstraksi DNA, dimana para siswa dibagi dalam empat kelompok. Kelompok I dan II mengekstraksi DNA dari buah anggur dan kelompok III dan IV dari bunga nusa indah.

Percobaan isolasi DNA dengan metode Kitchen Preparation yang bertujuan mengetahui wujud atau profil DNA Proses peremasan merupakan perlakuan untuk mensederhanakan tekstur dan merusak dinding sel secara mekanis. Digunakan buah yang matang karena dapat menghasilkan enzim yang membantu melisis dinding sel. Sedangkan penambahan sabun cair dan garam dapur adalah untuk melisis membrane inti untuk mengeluarkan isi inti sel yang berisi DNA.

DNA pada mahluk sel eukariota terdapat di dalam nukleus, yang melibatkan berbagai protein pengikat DNA (Wilson & Walker, 2010). Penggunaan deterjen dalam proses purifikasi DNA manusia di sini berfungsi untuk membuka membran sel dan membran inti sel. Membran sel dan inti sel sebagian besar terdiri dari lipid, deterjen akan menghancurkan lipid pada membran sehingga DNA akan keluar dari nukleus dan masuk ke dalam larutan (Waldron dkk., 2016)

Setelah ditambah etanol dingin secara perlahan-lahan terbentuk dua lapisan . lapisan bawah yaitu larutan buah dan bunga serta larutan sabun, sedangkan lapisan atas berwarna bening yaitu etanol dingin. Penambahan ethanol dingin akan mengurangi solubilitas DNA sehingga DNA akan mengalami presipitasi ke arah lapisan ethanol, sementara lemak dan protein akan mengendap di dalam larutan (lapisan bawah) (Waldron dkk., 2016).

Setelah menunggu beberapa saat terjadi presipitasi pada lapisan atas bukan lapisan bawah, yang menunjukkan bahwa DNA tidak larut dalam etanol tetapi larut dalam air. Molekul DNA dapat dilihat berupa benang benang putih pada larutan etanol. Presipitat DNA terlihat seperti serabut-serabut putih yang terkumpul diatas permukaan larutan karena masa jenis etanol lebih kecil dari pada masa jenis air. Etanol yang digunakan harus benar-benar dingin dan berasal dari lemari pendingin, hal ini bertujuan untuk menyempurnakan presipitasi. Apabila etanol yang digunakan kurang dingin, maka mengakibatkan pembentukan presipitat kurang sempurna.

Asam nukleotida adalah polimer dari nukleotida. Asam nukleotida bersifat polar karena adanya atom oksigen dan atom nitrogen pada tulang penyangganya. Etanol memiliki konstanta dielektrik yang lebih rendah daripada air sehingga Na^+ dan PO_3^- lebih mudah berinteraksi. Hal ini akan membuat asam nukleat menjadi kurang hidrofilik dan mengalami presipitasi (Smith, 1990; Smith, 1996).

Hasil percobaan dari tiap kelompok berhasil mengisolasi DNA dari buah anggur dan bunga nusa indah yang teramati pada tabung reaksi berupa benang-benang putih. Siswa yang mengikuti kegiatan sangat antusias karena dapat mengisolasi DNA dari buah dan bunga menggunakan metode sederhana dengan alat dan bahan yang mudah diperoleh.



Gambar 1. Kegiatan Pengabdian pada Masyarakat di SMA N 13 Bone tanggal 2 September 2019

C. Keberhasilan Kegiatan

Keberhasilan kegiatan ditandai dengan keberhasilan para siswa dalam mengekstraksi DNA dari sampel bunga dan buah menggunakan peralat sederhana. Keberhasilan ekstraksi DNA ditandai dengan terbentuknya warna putih keruh dibagian atas tabung reaksi. Pada kegiatan ini 100% siswa mampu mengekstraksi DNA dari buah dan sayur menggunakan peralatan sederhana.

Kesimpulan

Berdasar hasil kegiatan yang dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa guru dan siswa kelas XII pada SMAN 13 Kabupaten Bone mampu mengekstraksi DNA dari buah-buahan menggunakan metode Kitchen Kit.

Ucapan Terimakasih

Kegiatan pengenalan bioteknologi melalui pelatihan isolasi dan ekstraksi dna pada guru dan siswa sma negeri 13 di kabupaten bone sulawesi selatan mendapatkan pendanaan dari BOPTN UNHAS 2019, Ucapan terima kasih ditujukan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Universitas Hasanuddin yang telah mengorganisir pendanaan untuk kegiatan ini. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada SMAN13 Bone, dan semua pihak yang telah berpartisipasi aktif atas bantuan dan kerjasamanya selama kegiatan berlangsung, sehingga dapat berjalan dengan lancar.

Referensi

- Diknas. (2003). Standar Kompetensi Mata Pelajaran Biologi SMA/MA. Jakarta
- Mulyasa, E. (2003). Kurikulum Berbasis Kompetensi (Konsep, Karakteristik dan Implementasi) Rosdakarya, Bandung.
- Pai, A. C. (1992). Dasar-Dasar Genetika. Erlangga. Jakarta
- Prentis, S. (1990). Bioteknologi. Erlangga, Jakarta
- Smith, J.E. (1990). Prinsip Bioteknologi. PT. Gramedia.
- Smith, J.E. (1996). Biotechnology, Cambridge University Press.
- Waldron I, Spindler L, & Doherty J. (2016). DNA. Pennsylvania: University Pennsylvania.
- Wilson K & Walker J. (2010). Principles and techniques of biochemistry and molecular biology. Seventh edition. New York: Cambridge University Press.

Penulis:

Herlina Rante, Fakultas Farmasi, Universitas Hasanuddin, Makassar. E-mail:

herlinarante@unhas.ac.id

M.Natsir Djide, Fakultas Farmasi, Universitas Hasanuddin, Makassar

Sartini, Fakultas Farmasi, Universitas Hasanuddin, Makassar

Risfah Yulianty, Fakultas Farmasi, Universitas Hasanuddin, Makassar

Ermina Pakki, Fakultas Farmasi, Universitas Hasanuddin, Makassar

Aisyah Fatmawaty, Fakultas Farmasi, Universitas Hasanuddin, Makassar

Rosany Tayeb, Fakultas Farmasi, Universitas Hasanuddin, Makassar

Elly Wahyudin, Fakultas Farmasi, Universitas Hasanuddin, Makassar

Bagaimana men-sitasi artikel ini:

Rante, H., Djide, M.N., Sartini, ..., 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.