



PEMBUATAN BIOETANOL DARI BUAH PISANG MELALUI DESTILASI DALAM PEMBELAJARAN BIOLOGI KONSEP BIOTEKNOLOGI DENGAN METODE DEMONSTRASI UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA KELAS XII DI SMA NEGERI 1 KAWANGKOAN

Retnawati M. Tandaju, Fanny N. Nanlohy, dan Jovialine A. Rungkat
Pendidikan Biologi FMIPA Universitas Negeri Manado
sukmadocuments@gmail.com

ABSTRAK. Siswa kurang memahami konsep bioteknologi karena guru tidak mendemonstrasikan pembelajaran bioteknologi yang berdampak pada rendahnya hasil belajar. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengetahui pengaruh penerapan Metode Demonstrasi Terhadap Hasil Belajar Siswa. Penelitian dilakukan dengan metode penelitian Eksperimen *Pretest Posttest Control Group Design* dengan populasi 95 siswa kelas XII, sampel diambil secara acak yaitu 40 siswa yang terbagi dalam dua kelas. Data diolah menggunakan statistik uji-t dan diperoleh $t\text{-hitung} = 7.323$ $t\text{-Tabel} = 2.024$. Jadi $t\text{-hitung} = 7.323 > t\text{-Tabel} = 2.024$, Jadi tolak H_0 dan terima H_1 . Nilai rata-rata kelas eksperimen 53.25 dan kelas kontrol 32.25. Berdasarkan data yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa Hasil Belajar Siswa Kelas eksperimen lebih meningkat dibandingkan dengan kelas kontrol artinya Demonstrasi Pembuatan Bioetanol dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Kata kunci: Bioetanol, Destilasi, Demonstrasi, Hasil Belajar

ABSTRACT. *Students do not understand the concept of biotechnology because teacher not demonstrating learning lecture biotechnology adversely affects the learning outcomes. The study was conducted with the aim of Making Demonstration Method implementation Towards Learning Outcomes. Research carried out using Experimental research method Pretest Posttest Control Group Design with a population of 95 students of class XII, samples taken randomly i.e. 40 students divided into two groups. Data is processed using the statistical test-t from data processing using statistical test-t obtained $t\text{-count} = 7.323$ $t\text{-Tabel} = 2.024$. So $t\text{-count} = 7,323 > t\text{-Tabel} = 2.024$, So reject H_0 and H_1 receipt. The average value of experimental class was 53.25 and the average value is 32.25 control class. Based on the data obtained and of the results of the testing that has been done can the researchers inferred that the results of the experimental Class Students Learn more improved compared to a control Class means that the Learning Outcomes. So Demonstration method of making bioetanol can improve student learning outcomes.*

Keywords: Bioetanol, Destilation, Demonstration Method, Learning Outcomes

PENDAHULUAN

Bioteknologi adalah cabang ilmu biologi yang mempelajari pemanfaatan prinsip-prinsip ilmiah yang menggunakan makhluk hidup untuk menghasilkan produk dan jasa guna kepentingan manusia (Nurchahyo, 2011). Bioteknologi dapat dibedakan menjadi bioteknologi konvensional dan bioteknologi modern. Bioteknologi konvensional merupakan bioteknologi yang memanfaatkan mikroorganisme untuk memproduksi alkohol, asam asetat, gula, atau bahan makanan, seperti tempe, tape, oncom, kecap dan *nata de coco*. Mikroorganisme dapat mengubah bahan pangan. Proses yang dibantu mikroorganisme, misalnya dengan fermentasi, hasilnya antara lain tempe, tape, kecap, keju, yoghurt, nata de coco dan sebagainya. Sedangkan bioteknologi modern merupakan bioteknologi yang berupaya menghasilkan produk secara efektif dan efisien seperti teknik rekayasa genetik.

Belajar adalah suatu usaha sadar yang dilakukan individu dalam perubahan yang menyangkut aspek kognitif, afektif, dan psikomotor. Proses belajar mengajar dilaksanakan dengan maksud untuk melakukan perubahan pada diri siswa, (Annurahman, 2012).

Hasil Belajar merupakan hal yang dapat dipandang dari dua sisi yaitu dari sisi siswa dan sisi guru. Dari sisi siswa hasil belajar merupakan tingkat perkembangan mental yang lebih baik bila dibandingkan pada saat sebelum belajar sedangkan dari sisi guru hasil belajar merupakan saat terselesaikannya proses pembelajaran, (Dimiyati dan Mudjiono, 1999).

Pembelajaran bioteknologi membutuhkan pemahaman konsep yang baik sehingga bisa meningkatkan hasil belajar peserta didik. Untuk membangun dan meningkatkan hasil belajar bioteknologi adalah dengan melaksanakan suatu kegiatan untuk membuat suatu produk bioteknologi dalam pembelajaran. Salah satu produk bioteknologi yang dapat dibuat oleh

siswa dalam pembelajaran adalah bioetanol dari buah pisang melalui proses destilasi.

Pisang (*Musa paradisiacal L*) merupakan tanaman yang bisa tumbuh di dataran rendah maupun dataran tinggi. Pisang merupakan jenis buah-buahan tropis yang sangat banyak dihasilkan di Indonesia. Tanaman pisang berbuah tanpa mengenal musim sehingga buah pisang mudah dijumpai sepanjang tahun. Buah pisang matang memiliki kandungan glukosa yang cukup besar sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan etanol, (UKMB,2009).

Bioetanol adalah etanol yang bahan utamanya adalah dari tumbuhan. Etanol atau etil alkohol (C_2H_5OH) berwujud cair bening tak berwarna,terurai secara biologis dan tidak menimbulkan polusi udara, (Rhony dan Danang, 2003). Untuk memisahkan etanol dari air yang terkandung pada buah pisang adalah dengan proses destilasi. Destilasi adalah proses pemisahan larutan berdasarkan perbedaan titik didih. Destilasi terbagi atas destilasi sederhana, destilasi bertingkat, destilasi azeotrop, destilasi uap dan destilasi vakum, (Walangre, 2013). Pembuatan bioetanol dari buah pisang melalui destilasi sederhana.

Metode demonstrasi merupakan cara penyajian materi pelajaran melalui tindakan/peragaan yang diperjelas dengan ilustrasi serta pernyataan secara oral atau lisan dan visual atau pandang, (Milan, 2006). Metode ini bersifat sederhana dalam pelaksanaannya yaitu dengan menggunakan keterampilan fisik. Metode demonstrasi merupakan salah satu metode yang cocok digunakan untuk memperagakan bagaimana proses pembuatan bioetanol dari buah pisang melalui destilasi.

Sesuai dengan hasil observasi pada kelas XII di SMA Negeri 1 Kawangkoan terdapat beberapa masalah dalam proses pembelajaran biologi konsep bioteknologi yaitu siswa kurang memahami konsep bioteknologi yang berdampak pada rendahnya hasil belajar siswa khususnya pada materi bioteknologi.

Dalam pembelajaran bioteknologi di sekolah SMA Negeri 1 Kawangkoan guru hanya menjelaskan teori-teori mengenai bioteknologi saja tanpa melakukan demonstrasi atau kegiatan mengenai pembuatan salah satu produk bioteknologi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan metode demonstrasi pembuatan bioetanol dari buah pisang melalui destilasi terhadap peningkatan hasil belajar siswa kelas XII di SMA Negeri 1 Kawangkoan.

METODE

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian *Eksperimen Pretest Posttest Control Group Design*. Penelitian ini memiliki variabel bebas (*independent variable*) dan variabel terikat (*dependent variable*). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pembuatan bioetanol dari buah pisang melalui destilasi dalam pembelajaran biologi konsep bioteknologi dengan metode demonstrasi dan variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil belajar siswa.

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 1 Kawangkoan. Waktu penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2015/2016.

Subjek dalam penelitian ini adalah kelas XII IPA2 dan XII IPA3 SMA Negeri 1 Kawangkoan.

Sumber Penelitian

Sumber data dalam penelitian ini adalah siswa. Data yang diambil adalah data *Pretest* dan *posttest* dari dua kelompok kelas yaitu kelompok kelas eksperimen dan kelompok kelas kontrol.

Teknik Analisis Data

Data yang terkumpul dikoreksi dengan menggunakan rubrik dan dianalisis. Data dianalisis dengan menggunakan uji statistik. Uji statistik yang digunakan dalam

penelitian ini adalah uji statistik menurut (Sugiyono, 2009) dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Uji persyaratan normalitas. Perhitungan dalam uji prasyarat ini menggunakan rumus *lilliefors*. Uji normalitas data dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh dari populasi berdistribusi normal atau tidak.
2. Uji persyaratan Homogenitas data digunakan untuk menguji kesamaan varians.
3. Uji Hipotesis yaitu uji data dari dua kelompok yang diteliti atau disebut juga dengan uji t. Uji t data dua kelompok dalam penelitian ini pada taraf nyata $\alpha = 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian yang dilakukan oleh peneliti menunjukkan skor minimum dan skor maksimum yang diperoleh siswa kelas eksperimen dan siswa kelas kontrol serta rata-rata skor minimum dan skor maksimum yang diperoleh siswa kelas eksperimen dan siswa kelas kontrol pada tahap *Pretest* dan *posttest*. Skor minimum dan skor maksimum yang diperoleh siswa kelas eksperimen dan siswa kelas kontrol serta rata-rata skor minimum dan skor maksimum siswa pada tahap *Pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perolehan Skor Minimum Dan Skor Maksimum Siswa Pada *Pretest* Dan *Posttest*

	Eksperimen		Kontrol	
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
Skor Minimum	31	41	36	38
Skor Maksimum	80	90	74	77
Rerata				
Skor Minimum	52.2	71.25	56.15	57.2

Hasil penelitian ini juga menunjukkan rata-rata nilai *Pretest* dan rata-rata nilai *posttest* serta selisih nilai antara *Pretest* dan

posttest. Untuk kelas eksperimen memiliki rata-rata nilai *Pretest* 52,5 dan rata-rata nilai *posttest* 71,25 dengan selisih nilai antara *Pretest* dan *posttest* untuk kelas eksperimen adalah 19,5. Sedangkan untuk kelas kontrol memiliki rata-rata nilai *Pretest* 56,15 dan rata-rata nilai *posttest* 57,2 dengan selisih antara nilai *Pretest* dan *posttest* untuk kelas kontrol adalah 1,1. Rata-rata nilai *Pretest* dan *posttest* serta selisih dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata nilai *Pretest* dan *posttest* serta selisih nilai *Pretest* dan *posttest*

	Eksperimen	Kontrol
Rerata <i>Pretest</i>	52.2	56.15
Rerata <i>Posttest</i>	71.25	57.2
Selisih	19.5	1.1

Hasil *Pretest* dan *posttest* yang diperoleh oleh dari kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan bahwa kelas eksperimen memiliki selisih nilai antara *Pretest* dan *posttest* yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol.

Dari hasil yang diperoleh kemudian dilakukan uji hipotesis yang bertujuan untuk menguji pengaruh metode demonstrasi terhadap hasil belajar siswa, maka digunakan analisis dengan teknik statistik uji t untuk kedua sampel. Sebelum uji t dilakukan maka terlebih dahulu diawali dengan pengujian prasyarat yaitu uji normalitas dengan menggunakan uji *Lilliefors* dan uji homogenitas menggunakan uji F yaitu varians terbesar banding varians terkecil dengan menggunakan data hasil *Pretest* siswa.

Pembahasan

Menurut Kurniasih dan Sani (2015), Metode demonstrasi dapat merangsang siswa untuk lebih aktif dalam mengikuti proses belajar, dapat menambah pengalaman siswa, bisa membantu siswa ingat lebih lama

tentang materi yang disampaikan serta dapat mengurangi kesalahpahaman karena pengajaran lebih jelas dan konkrit.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan peneliti di kelas XII SMA Negeri 1 Kawangkoan menunjukkan bahwa terdapat pengaruh demonstrasi pembuatan bioetanol dari buah pisang melalui destilasi dalam pembelajaran biologi pokok bahasan bioteknologi. Tinjauan ini didasarkan pada rata-rata skor hasil belajar siswa yang diberi perlakuan berbeda pada kedua kelompok kelas yaitu kelas XII IPA2 sebagai kelas eksperimen yang menggunakan metode demonstrasi dalam pembelajaran biologi pokok bahasan bioteknologi dan kelas XII IPA3 sebagai kelas kontrol yang tidak menggunakan metode demonstrasi dalam pembelajaran biologi pokok bahasan bioteknologi.

Penelitian yang dilakukan peneliti pada kedua kelas telah melewati beberapa tahap, yaitu sebelum dilakukan perlakuan terlebih dahulu diberikan soal *Pretest* kemudian proses belajar mengajar dengan memberikan perlakuan yang berbeda pada kedua kelas, dan uji hasil belajar melalui soal *posttest*. Setelah selesai melaksanakan penelitian maka data yang diperoleh dianalisis untuk melihat perbedaan yang signifikan terhadap hasil belajar siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Berdasarkan data yang diperoleh bahwa hasil belajar siswa kelas XII IPA2 sebagai kelas eksperimen mengalami peningkatan selama proses pembelajaran yang memanfaatkan peran aktif dan keterlibatan siswa mengamati kegiatan yang didemonstrasikan dibandingkan dengan siswa kelas XII IPA3 sebagai kelas kontrol yang hanya melaksanakan proses pembelajaran biologi pokok bahasan bioteknologi dengan metode ceramah atau tanpa metode demonstrasi.

Peningkatan hasil belajar siswa kelas eksperimen dalam penelitian ini disebabkan oleh adanya penerapan metode demonstrasi

dalam pembelajaran biologi konsep bioteknologi. Berdasarkan data hasil penelitian ini dapat dilihat bahwa metode demonstrasi sangat baik digunakan sebagai metode pembelajaran biologi khususnya pada pokok bahasan bioteknologi karena dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

KESIMPULAN

Pembuatan bioetanol dari buah pisang melalui destilasi dalam pembelajaran biologi konsep bioteknologi dengan metode demonstrasi dalam kegiatan pembelajaran biologi pokok bahasan bioteknologi dapat meningkatkan hasil belajar siswa kelas XII di SMA Negeri 1 Kawangkoan.

DAFTAR PUSTAKA

- Annurahman. (2012). Belajar dan pembelajaran. Bandung: Alfabeta
- Dimiyati dan Mudjiono. (1999). Belajar dan pembelajaran. Jakarta: Depdikbud
- Kurniasih dan Sani (2015). Ragam pengembangan model pembelajaran. Jakarta: Kata Pena
- Rhony dan Danang. (2003). Penelitian pembuatan bioetanol. Yogyakarta: Universitas Pembangunan Nasional.
- Milan. (2006). Pendekatan, strategi dan metode pembelajaran. Malang: PPPG dan PMP Malang
- Nurchahyo. (2011). Diktat bioteknologi. Edisi Pertama. Yogyakarta: FMIPA UNY
- Sugiyono. (2009). *Metode penelitian pendidikan (pendekatan kuantitatif, kualitatif dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- UKMB. (2009). *Bahan Bakar Nabati (Bioetanol)*. Yogyakarta: Khalifa Niaga Lantabura
- Walangre. (2013). Teknik destilasi. Manado: UNSRAT