

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pesatnya perkembangan sektor perindustrian diharapkan dapat meningkatkan taraf hidup masyarakat. Munculnya industri kecil pembuat sale pisang perlu dipikirkan efek samping yang timbul dari aktivitas industri tersebut yang berupa kulit pisang. Kulit pisang tersebut dapat dihasilkan oleh satu industri atau satu persatu sesuai dengan proses yang ada di perusahaan. Efek samping yang berupa kulit pisang dari sisa produksi memerlukan penanganan yang tepat dan baik sehingga dapat lebih bermanfaat.

Pisang (*Musa sp*) merupakan salah satu buah yang banyak disukai masyarakat, selain rasanya enak, kandungan gizinya cukup tinggi, dapat diperoleh dengan mudah dan harganya relatif murah. Tanaman pisang banyak tumbuh didaerah tropis maupun subtropis. Pada tahun 1975-1977 Indonesia merupakan penghasil pisang nomer 3 di dunia.¹

Tingginya produksi pisang di Indonesia menghasilkan limbah kulit pisang yang banyak. Kulit pisang yang merupakan bahan organik dan bersifat semi basah banyak ditemukan pada limbah industri kecil pembuat sale. Sale merupakan jenis makanan yang dibuat dari buah pisang matang yang diawetkan dengan cara pengeringan sampai tingkat kadar air tertentu, sekitar 17-18 persen.

¹ Munadjim, *Teknologi Pengolahan Pisang*, (Jakarta : PT Gramedia, 1984), Hal. 63

Definisi limbah secara umum adalah suatu bahan terbuang dari suatu sumber aktifitas manusia yang mempunyai nilai ekonomis negatif karena dapat mencemari lingkungan. Kulit pisang merupakan bahan buangan yang cukup banyak jumlahnya, yaitu kira-kira 1/3 dari buah pisang yang dikupas. Pada umumnya kulit pisang ini belum dimanfaatkan secara nyata, hanya dibuang sebagai sampah belaka.²

Limbah kulit pisang dapat menimbulkan permasalahan lingkungan antara lain dapat meningkatkan keasaman tanah. Selain itu kulit pisang dalam jumlah banyak yang terbuang di perairan akan mengakibatkan terganggunya kehidupan organisme yang ada di perairan. Dengan demikian perlu diupayakan penanganan limbah kulit pisang tersebut. Salah satu upaya dalam pemanfaatan limbah kulit pisang adalah dengan cara fermentasi limbah kulit pisang menjadi alkohol.

Dalam Al-Qur'an Surat Ali-Imron ayat 191 yang berbunyi :

الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ
السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ
النَّارِ

Artinya :

“(yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadaan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata) : “Ya Tuhan Kami, tiadalah Engkau menciptakan

² Armizah Novadiani, *Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Musa (sp) untuk Produksi Etanol oleh Zymomonas mobilis*, Skripsi, (Yogyakarta: Fakultas Biologi Jurusan Biologi lingkungan, Universitas Kristen Duta Wacana, 1995), hal. 2

ini dengan sia-sia. Maha suci Engkau, maka peliharalah kami dari siksa neraka”³

.(Q.S Ali-Imron ayat 191)

Al-Qur’an Surat Shaad ayat 27 yang berbunyi :

وَمَا خَلَقْنَا السَّمَاءَ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا بَطْلًا

Artinya : “Dan Kami tidak menciptakan langit dan bumi dan apa yang ada di antara keduanya tanpa hikmah” (Q.S Shaad ayat 27)

Dari kedua ayat diatas dapat disimpulkan bahwa Allah SWT telah menciptakan segala sesuatu yang ada di langit dan di bumi, tidak ada yang sia-sia, semuanya mengandung hikmah baik secara langsung atau tidak langsung manfaatnya dapat dirasakan oleh manusia. Akan tetapi hanya sedikit sekali manusia yang mau berfikir dan bersyukur atas nikmat yang telah diberikan oleh Allah SWT.

AL-Qur’an telah mengajarkan kepada kita bahwasanya Allah yang telah menciptakan bumi dan menjaga keseimbangannya dengan gunung-gunung yang kokoh ditempatnya. Juga mengirimkan air hujan ketanah. Maka, terbukalah kehidupan tanah dengan tanaman yang seimbang secara tepat dan teliti. Ilmu pengetahuan modern menetapkan bahwa setiap tumbuh-tumbuhan telah terukur unsur-unsurnya dalam kadar tertentu. Suatu unsur selalu berbeda antara satu tanaman dengan tanaman lainnya. Sebagaimana firman Allah dalam Al-Qur’an Surat Al-Hijr ayat 19 yang berbunyi :

³ Departemen Agama RI, *Al Qur’an dan Terjemah*, (Surabaya : UD Mekar, 2000), hal

⁴ Departemen Agama RI, *Al Qur’an dan Terjemah* , hal. 777

وَالْأَرْضَ مَدَدْنَاهَا وَأَلْقَيْنَا فِيهَا رَوَاسِيَ وَأَوْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ شَيْءٍ مَوْزُونٍ

Artinya: "Kami telah menghamparkan bumi dan menjadikan padanya gunung-gunung dan kami tumbuhkan padanya segala sesuatu menurut ukuran" (Q.S Al-Hijr ayat 19)

Berdasarkan hasil analisis kimia komposisi kulit pisang adalah sebagai berikut:

TABEL 1.1 komposisi kimia kulit pisang

Unsur	Jumlah
Air (%)	68,90
Karbohidrat (%)	18,50
Lemak (%)	2,11
Protein (%)	0,32
Kalsium (mg/100 gr)	715
Fosfor (mg/100 gr)	117
Besi (mg/100 gr)	1,6
Vitamin	
A	-
B	0,12
C	17,5

(Sumber : Munadjim, 1984)⁵.

Berdasarkan tabel 1.1 maka komposisi yang terbanyak pada kulit pisang adalah karbohidrat. Oleh karena itu untuk menaikkan nilai tambah dari kulit pisang adalah dengan memanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan alkohol.

Alkohol (khususnya etanol) dapat dibuat dari berbagai bahan hasil pertanian. Secara umum bahan-bahan tersebut dapat dibagi dalam 3 golongan yaitu: *pertama* bahan yang mengandung turunan gula (molase, gula tebu, gula bit, sari buah anggur dan sari buah lainnya), yang *kedua* bahan-bahan yang

⁵ Munadjim, *Teknologi* Hal. 63

mengandung pati (biji-bijian, kentang dan tapioka) dan yang *ketiga* bahan yang mengandung selulosa (kayu dan beberapa limbah pertanian lainnya).⁶

Penelitian sebelumnya pernah dilakukan oleh Armizah Novadiani, mahasiswa Universitas Kristen Duta Wacana, Fakultas Biologi, Jurusan Biologi Lingkungan pada tahun 1995. Judul Penelitian : PEMANFAATAN LIMBAH KULIT PISANG *Musa (sp)* UNTUK PRODUKSI ETANOL OLEH BAKTERI *Zymomonas mobilis*. Medium yang digunakan adalah limbah kulit pisang ambon, kapok dan emas dengan menggunakan bakteri *Zymomonas mobilis*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dengan menggunakan medium kulit pisang ambon dapat menghasilkan kadar alkohol 4,254%, medium kulit pisang kapok menghasilkan kadar alkohol 3,303% dan pada medium kulit pisang emas dapat menghasilkan kadar alkohol 3,094%. Dari penelitian yang dilakukan oleh Armizah Novadiani dapat disimpulkan bahwa kulit pisang ambon merupakan medium yang paling sesuai untuk produksi etanol oleh bakteri *Zymomonas mobilis* jika dibandingkan dengan pisang kapok dan emas.

Pada penelitian ini digunakan limbah kulit pisang Ambon (*Musa corniculata*), Raja (*Musa sapientum*) dan Emas (*Musa chiliocarpa*) dengan menggunakan mikroorganisme *Saccharomyces cerevisiae*. Hal ini dilakukan karena mikroorganisme *Saccharomyces cerevisiae* mempunyai karakteristik antara lain :

1. mempunyai kecepatan pertumbuhan yang tinggi.
2. mempunyai kecepatan fermentasi yang tinggi.

⁶ M. Agus Krisno Budiono, *Mikrobiologi Terapan*, (Malang: UMM press, 2002), hal.73

3. dapat menghasilkan etanol dalam jumlah yang tinggi.
4. toleransi terhadap etanol.⁷

Tanaman pisang banyak terdapat di Indonesia, hal tersebut seharusnya dapat dijadikan sebagai sumber belajar bagi siswa, karena keefektifan proses pembelajaran ditentukan pula oleh kemampuan guru dalam mendayagunakan sumber-sumber belajar. Adanya usaha untuk memanfaatkan alam sekitar atau lingkungan sekitar kita, maka dapat mengembangkan kemampuan berfikir siswa yaitu bukan hanya penguasaan materi pelajaran saja tetapi juga diarahkan pada pengajaran ketrampilan belajar khusus atau ketrampilan proses. Siswa bukan sebagai objek belajar saja tetapi juga sebagai subjek belajar. Penggunaan alam sekitar sebagai sumber belajar dalam pengajaran biologi dalam hal ini memanfaatkan kulit pisang menjadi alkohol yang termasuk dalam materi di SMA/MA

Proses belajar Biologi dapat menggunakan sumber belajar kongkret karena lebih menjamin keberhasilan dari pada secara abstrak. Semakin banyak ketrampilan indra siswa dalam proses belajar untuk mencapai konsep, maka akan semakin mudah memahami konsep yang dipelajarinya. Berdasarkan hal tersebut, maka diharapkan dengan adanya proses dan produk penelitian yang diperoleh dapat dipergunakan sebagai alternatif sumber belajar biologi di SMA/MA.

⁷ Jeffry Berlianty, *Pertumbuhan dan Produktivitas Etanol oleh Saccharomyces cerevisiae*, Skripsi, (Yogyakarta: Fakultas Biologi Universitas Kristen Duta Wacana, 1995), hal.4

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut :

1. Berapakah kadar alkohol dalam ekstrak hasil fermentasi berbagai macam kulit pisang dengan menggunakan mikroorganisme *Saccharomyces cerevisiae* ?
2. Apakah terdapat perbedaan jumlah kadar alkohol dalam ekstrak hasil fermentasi berbagai macam kulit pisang ?
3. Apakah proses dan produk penelitian ini dapat digunakan alternatif sumber belajar Biologi di SMA/MA?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui kadar alkohol dalam ekstrak hasil fermentasi berbagai macam kulit pisang dengan menggunakan mikroorganisme *Saccharomyces cerevisiae*.
2. Untuk mengetahui perbedaan jumlah kadar alkohol dalam ekstrak hasil fermentasi berbagai macam kulit pisang
3. Untuk mengetahui apakah hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai alternatif sumber belajar Biologi di SMA/MA.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan sumbangan pemikiran dan informasi yang jelas kepada dunia pendidikan, industri kecil pembuat sale, pemerintahan dan masyarakat luas mengenai pemanfaatan limbah kulit pisang menjadi alkohol dengan cara fermentasi.
2. Dalam bidang pendidikan penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai alternatif sumber belajar Biologi di SMA/MA

E. Batasan Istilah

Guna menghindari kesalahan dalam memahami judul skripsi ini penulis perlu membuat batasan pengertian terhadap istilah yang dimaksud, yaitu:

1. Fermentasi

Fermentasi menurut Louis Pasteur, yaitu proses peruraian gula menjadi alkohol dan karbondioksida yang disebabkan aktivitas sel-sel khamir.

2. Limbah Kulit Pisang

Kulit pisang yang dipakai dalam penelitian ini adalah kulit pisang Ambon (*Musa corniculata*), Raja (*Musa sapientum*) dan Emas (*Musa chiloearpa*) banyak digunakan sebagai bahan dasar pembuatan sale pisang.

3. Alkohol

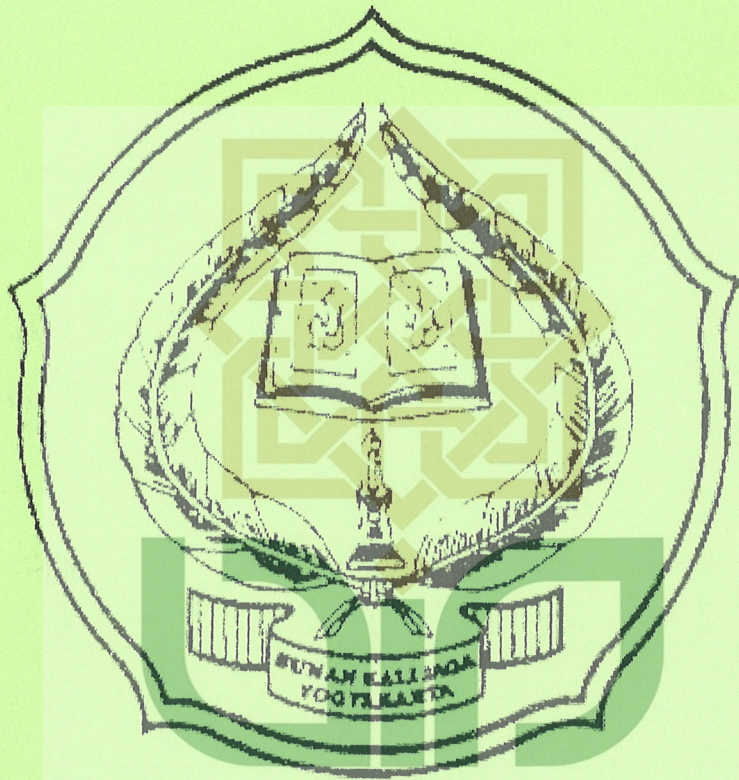
Alkohol adalah senyawa organik yang mengandung gugus $-OH$. Alkohol mempunyai bermacam-macam kegunaan Dalam dunia kedokteran alkohol digunakan sebagai bahan anti beku dan disinfektan.

4. Sumber belajar

Menurut Djohar⁸, yang dimaksud sumber belajar adalah semua objek yang dapat digunakan untuk memperoleh pengalaman belajar siswa tentang permasalahan tertentu.



⁸ Djohar, *Dimensi Pendidikan Sains Menyongsong Tahun 2004*, (Yogyakarta : IKIP Yogyakarta, 1984), hal. 4.



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Variasi kadar alkohol dalam ekstrak hasil fermentasi berbagai macam kulit pisang dengan menggunakan mikroorganisme *Saccharomyces cerevisiae*, berpengaruh terhadap kadar alkohol yang dihasilkan.
2. Perbedaan jumlah kadar alkohol dalam ekstrak hasil fermentasi berbagai macam kulit pisang adalah pada perlakuan yang menggunakan kulit pisang ambon adalah 1,83 %, yang menggunakan kulit pisang raja adalah 1,16 % sedangkan pada perlakuan yang menggunakan kulit pisang emas adalah 2,23 %.
3. Melalui seleksi proses dan produk penelitian berdasarkan silabus kurikulum 2004, hasil penelitian ini berpotensi sebagai alternatif sumber belajar Biologi di SMA/MA Biologi di SMA/MA untuk:
 - SMA kelas X semester 2 Materi Pokok: Peranan jamur bagi kehidupan dengan *Standar Kompetensi* 3 yaitu: Siswa mampu mengaplikasikan prinsip-prinsip pengelompokkan makhluk hidup untuk mempelajari keanekaragaman hayati bagi kehidupan. *Kompetensi Dasar* 3.7 yaitu: Mendeskripsikan ciri-ciri kingdom fungi (jamur) berdasarkan struktur tubuh dan peranannya bagi kehidupan dengan *Indikator* 2 yaitu: Mengumpulkan data contoh peran jamur bagi.

- SMA kelas XII semester 1 *materi pokok* yaitu: proses katabolisme gula dengan *standar kompetensi* 2 yaitu: Siswa mampu menganalisis proses metabolisme organisme dan implikasinya pada sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat (saling temas) dan *kompetensi dasar* 2.1 yaitu: menguraikan proses-proses katabolisme karbohidrat dengan *indikator* 1: mengidentifikasi hasil-hasil katabolisme gula.
- SMA kelas XII semester 2 *materi pokok*: Implikasi Bioteknologi pada sains, lingkungan, teknologi dan masyarakat dengan *standar kompetensi* 5 yaitu: siswa mampu mengidentifikasi prinsip-prinsip dasar bioteknologi serta implikasinya pada sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat dan *kompetensi dasar* 5.2 yaitu: mendeskripsikan implikasi bioteknologi pada sains, lingkungan, teknologi dan masyarakat dengan *indikator* 3 yaitu: memberi contoh dampak bioteknologi pada perbaikan dan perusakan lingkungan. Penelitian ini dapat dilakukan oleh siswa-siswi SMA disekolah dengan catatan sarana prasarana yang ada disekolah harus ada seperangkat alat refluk.

B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi fermentasi agar diperoleh kondisi fermentasi yang optimal, sehingga dapat diperoleh hasil yang maksimal.

2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang lama waktu penelitian sehingga dapat diketahui pengaruh lama fermentasi terhadap kadar alkohol pada medium kulit pisang.
3. Perlu dilakukan penelitian yang sejenis untuk jenis kulit pisang yang lain agar diketahui jenis kulit pisang yang menghasilkan alkohol paling banyak, sehingga dapat diupayakan secara komersial.



DAFTAR PUSTAKA

- Agus. M., *Mikrobiologi Terapan*, Malang: Universitas Muhammadiyah Malang, 2002.
- Ahmad Rohani. *Media Instruksional Edukatif*. Jakarta: PT Rineka Cipta. 1997
- Armizah Novadiani, " Pemanfaatan limbah kulit pisang *Musa (sp)* untuk produksi etanol oleh *Zymomonas mobilis*, *Skripsi SI*. Tidak dipublikasikan, Fakultas Biologi Jurusan Biologi lingkungan, Universitas Kristen Duta Wacana, Yogyakarta, 1995.
- Cahyani Dwi Astuti, " Variasi kadar alkohol dalam berbagai kulit pisang sebagai alternatif Sumber belajar Kimia kelas, *Skripsi SI*. Tidak dipublikasikan, Fakultas Tarbiyah Jurusan Tadris Pendidikan Kimia, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga , Yogyakarta, 2005.
- Depag RI, *Al-Qur'an dan Terjemahnya*, Surabaya: UD Mekar, 2000.
- E Mulyasa. *Kurikulum Berbasis Kompetensi; Konsep, Karakteristik, dan Implementasi*. Bandung: PT.Remaja Rosdakarya. 2003
- Endang, *Teknologi Minuman Beralkohol*, Yogyakarta: Pusat Antar Universitas Gadjah Mada, 1988.
- Fessenden. R. J. & Fessenden. J. S., *Kimia Organik, Edisi Ketiga, Jilid I*, Jakarta: Erlangga, 1986.
- Hadi Saroso, " Pemanfaatan kulit pisang dengan cara fermentasi untuk pembuatan alkohol", *Majalah Bistek*, Desember 1998.
- Hieronymus Budi Santoso, *Anggur pisang*, Yogyakarta Kanisius, 1995
- Jeffry Berlianty, Pertumbuhan dan produktivitas etanol oleh *Saccharomyces cerevisiae*, *Skripsi SI*. Tidak dipublikasikan, Fakultas Biologi Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta, 1995.
- Kapti R , *Proses-proses Mikrobiologi Pangan II*, Yogyakarta: UGM, 1987.
- _____, *Biosintesa dan Biodegradasi Pangan*, Yogyakarta: UGM, 1991.
- Kimball. J. W. dan Soetarni. S., *Biologi Jilid I*, Bogor: Erlangga, 1989.

- Munadjim, *Teknologi pengolahan pisang*, Jakarta: Gramedia, 1984
- Rukmana. R., *Aneka olahan limbah : Tanaman pisang, Jambu mete, Rosella*, Yogyakarta: Kanisius, 2001.
- Santoso. H. B., *Cuka pisang*, Yogyakarta Kanisius, 1995
- Sudjana, *Metode Statistik*, Bandung: Penerbit Tarsito, 1989.
- Suhardiman, *Budi Daya Pisang Cavendish*, Yogyakarta Kanisius, 1997
- Sudarno. Sri Mulyadi, *Biologi 3 Sekolah Menengah Umum*, Surakarta: PT Pabelan, 1996
- Srikandi Fardiaz, *Mikrobiologi Pangan 1*, Jakarta: Gramedia, 1992.
- Syamsuri. Istamar, *Biologi SMA kelas XII semester 1*, Jakarta: Erlangga, 2004



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA