

SKRIPSI

**PEMANFAATAN LIMBAH KULIT KOPI MENJADI BIOETANOL
DENGAN PROSES FERMENTASI MENGGUNAKAN BAKTERI
*ZYMOMONAS MOBILIS***



DISUSUN OLEH :

MOHAMMAD YATIM

0831010011

**JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA
2010**

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**PEMANFAATAN LIMBAH KULIT KOPI MENJADI BIOETANOL
DENGAN PROSES FERMENTASI MENGGUNAKAN BAKTERI
*ZYMOMONAS MOBILIS***

Oleh :

MOHAMMAD YATIM

0831010011

Telah Diterima dan Disetujui Untuk Diseminarkan

Mengetahui,

Dosen Pembimbing

**Ir.Nana Dyah Siswati, Mkes
NIP. 030 191 005**



KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan karunia beserta rahmat-Nya kepada kita semua, sehingga kami diberikan kekuatan dan kelancaran dalam menyelesaikan laporan penelitian kami yang berjudul “Pemanfaatan Limbah Kulit Kopi menjadi Bioetanol dengan Proses Fermentasi menggunakan Bakteri *Zymomonas Mobilis*”.

Adapun penyusunan penelitian ini merupakan salah satu syarat yang harus ditempuh dalam kurikulum program studi S-1 Teknik Kimia dan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Kimia di Fakultas Teknologi Industri UPN “Veteran” Jawa Timur, Surabaya.

Laporan penelitian yang kami dapatkan tersusun atas kerjasama dan berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Ir. Sutiyono, MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Ir. Retno Dewati, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Nana Dyah Siswati, MKes selaku Dosen Pembimbing Penelitian.
4. Ibu Ir. Lucky Indrati. U, MT selaku Dosen penguji Penelitian.
5. Ibu Ir. Suprihatin, MT selaku Dosen penguji Penelitian.
6. Kedua orang tua yang telah memberikan dukungan moril dan material dalam pelaksanaan dan penyusunan laporan penelitian.
7. Seluruh teman-teman yang telah memberikan dorongan semangat dalam pelaksanaan dan penyusunan laporan penelitian.



Akhir kata, kami menyampaikan maaf atas kesalahan yang terdapat dalam laporan penelitian ini, semoga dapat memenuhi syarat akademis dan bermanfaat bagi kita semua. Kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan penyusun berikutnya, penyusun mengucapkan terima kasih.

Surabaya, Agustus 2011

Penyusun



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
INTISARI.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	2
1.3. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Kopi.....	4
2.2. Limbah Kulit Kopi.....	5
2.3. Selulosa.....	7
2.4. Bioetanol.....	7
2.5. Hidrolisis.....	8
2.6. Fermentasi.....	10
2.7. <i>Zymomonas Mobilis</i>	12
2.8. Landasan Teori.....	13
2.9. Hipotesis.....	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Bahan- bahan yang digunakan.....	16
3.2. Alat-alat yang digunakan.....	16
3.3. Gambar susunan Alat.....	17
3.4. Variabel.....	19
3.3. Prosedur penelitian.....	19
3.3. Prosedur Analisa.....	29



BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Hasil.....	34
4.2. Pembahasan.....	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan.....	43
5.2. Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA.....	45
APPENDIKS.....	48
LAMPIRAN.....	51

INTISARI

Limbah kulit kopi selama ini belum dimanfaatkan karena yang digunakan hanya biji kopi. Pada proses pengolahan kopi akan menghasilkan 35% limbah kulit kopi yang merupakan sumber bahan organik berkadar selulosa cukup tinggi dan tersedia melimpah di Indonesia, sehingga limbah kulit kopi dapat dimanfaatkan menjadi bioetanol. Sebagai energy alternative pengganti BBM, bioetanol memiliki kelebihan dibanding dengan BBM, diantaranya memiliki kandungan oksigen yang lebih tinggi (35%) sehingga terbakar lebih sempurna, bernilai oktan lebih tinggi (118) dan lebih ramah lingkungan karena mengandung emisi gas CO lebih rendah 19–25 % (Indartono Y., 2005). Proses pembuatan bioetanol dilakukan dengan menghidrolisis kulit kopi menjadi glukosa menggunakan katalis H_2SO_4 (10, 20, 30 % v/v) dan HCl (10, 20, 30 % v/v). Selanjutnya glukosa difermentasi menjadi bioetanol menggunakan bakteri *Zymomonas Mobilis*. Dengan variabel waktu Fermentasi (2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 hari), dan konsentrasi starter *Zymomonas mobilis* (9, 10, 11 % v/v). Penelitian menunjukkan bahwa kulit kopi dapat digunakan sebagai bahan baku alternative pembuatan bioetanol dengan proses hidrolisis dan fermentasi, hasil terbaik diperoleh pada konsentrasi starter 11 %, waktu fermentasi 7 hari menghasilkan bioetanol sebanyak 51,02 % dengan kadar 38,68 %.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Seiring dengan peningkatan jumlah penduduk dunia, kebutuhan akan energi semakin hari semakin meningkat. Sementara itu sumber daya alam yang dapat menghasilkan energi selama ini semakin terkuras. Hal inilah yang mendorong berbagai negara berusaha keras untuk mengadakan efisiensi dan penghematan energi serta mencari sumber energi baru sebagai energi alternatif.

Salah satu teknologi yang berpeluang dikembangkan untuk mendukung pengadaan energi adalah produksi bioetanol. Bioetanol memiliki kelebihan dibanding dengan BBM, diantaranya memiliki kandungan oksigen yang lebih tinggi (35%) sehingga terbakar lebih sempurna, bernilai oktan lebih tinggi (118) dan lebih ramah lingkungan karena mengandung emisi gas CO lebih rendah 19–25% (Indartono Y., 2005). Selain itu bioetanol dapat diproduksi oleh mikroorganisme secara terus menerus. Produksi bioetanol di berbagai negara telah dilakukan dengan menggunakan bahan baku yang berasal dari hasil pertanian dan perkebunan (Sarjoko, 1991). Oleh karena itu dilakukan upaya mencari bahan baku alternatif lain dari sektor non pangan untuk pembuatan etanol. Bahan selulosa memiliki potensi sebagai bahan baku alternatif pembuatan etanol. Salah satu contohnya adalah limbah kulit kopi.

Limbah kopi dibedakan menjadi dua macam, yaitu limbah pada pengolahan kopi merah (masak) dan limbah pengolahan kopi hijau (mentah). Pengolahan kopi merah diawali dengan pencucian, perendaman, dan pengupasan kulit luar. Proses ini akan menghasilkan 65% biji kopi dan 35% limbah kulit kopi.

Limbah kulit kopi merupakan sumber bahan organik yang tersedia cukup melimpah di sentra produksi kopi. Areal perkebunan kopi di Indonesia mencapai lebih dari 1,291 juta hektar dimana 96% diantaranya adalah areal perkebunan kopi rakyat (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2006). Melyani (2009) menyatakan

bahwa pada tahun 2009 produksi kopi Indonesia mencapai total 689 ribu ton. Produksi kopi robusta mencapai 81% dari total produksi (sekitar 557 ribu ton) dan 19% untuk produksi kopi Arabika (sekitar 131 ribu ton).

Limbah Kulit kopi selama ini tidak mengalami pemrosesan di pabrik karena yang digunakan hanya biji kopi yang kemudian dijadikan bubuk kopi instan (Baon, 2005). Namun saat ini kulit kopi sudah dapat dimanfaatkan oleh penduduk setempat. Kulit cangkang kopi atau yang disebut *Parchment (hull, endocarp)* digunakan untuk pakan ternak dan kulit buah kopi dibiarkan menumpuk disekitar area perkebunan hingga menjadi pupuk kompos. Limbah kulit kopi. Dengan adanya kandungan serat kasar tersebut memungkinkan untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku untuk produksi bioetanol.

Bioetanol yang dibuat dari limbah kulit kopi dilakukan dengan menghidrolisis menjadi glukosa dengan menggunakan asam, kemudian dilanjutkan dengan proses fermentasi. Ada berbagai macam jenis mikroorganisme yang dipakai untuk memproduksi bioetanol, salah satu mikroorganisme yang paling banyak digunakan di perusahaan bioetanol di dunia adalah *Zymomonas Mobilis*. Bakteri ini memiliki kemampuan yang dapat melampaui *Saccharomices cerevisiae*, kelebihan bakteri ini antara lain dapat tumbuh secara anaerob fakultatif dan mempunyai toleransi suhu yang tinggi, mempunyai kemampuan untuk mencapai konversi yang lebih tinggi, tahan terhadap kadar etanol yang tinggi dan pH yang rendah. Banyak para peneliti yang telah membuktikan kemampuan bakteri ini dan hasilnya sangat luar biasa, bakteri ini mampu menghasilkan *yield* etanol 92% dari nilai teoritisnya (Gunasekaran et al, 1999).

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mencari jenis katalis untuk proses hidrolisis, konsentrasi starter dan waktu fermentasi yang terbaik dalam proses pembuatan bioetanol dari kulit kopi sehingga diperoleh hasil yang optimal.



1.3. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini antara lain :

1. Mengurangi banyaknya limbah kulit kopi.
2. Memberikan nilai tambah dari limbah padat kopi dengan menjadikan sebagai bahan baku alternatif untuk pembuatan bioetanol.
3. Memberi informasi tentang teknologi fermentasi bioetanol dari limbah kulit kopi.