

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Pertanyaan Penelitian	5
D. Batasan Masalah.....	6
E. Tujuan Penelitian	6
F. Manfaat Penelitian	6
G. Asumsi	7
H. Hipotesis.....	7
I. Struktur Organisasi Skripsi	7
BAB II PRODUKSI ETANOL DARI SERBUK JERAMI PADI (<i>Oryza sativa</i>, Linn) OLEH <i>Kluyveromyces marxianus</i> DAN <i>Pichia stipitis</i>	9
A. Bioetanol	9
B. <i>Pichia stipitis</i>	11
C. <i>Kluyveromyces marxianus</i>	13
D. Jerami Padi	15
E. Lignoselulosa	18
F. Metode Praperlakuan	21
G. Hidrolisis Asam.....	26
H. Hidrolisis Enzimatik	27
I. Fermentasi	30
J. <i>High Performance Liquid Chromatography</i>	33

BAB III METODE PENELITIAN	35
A. Jenis Penelitian.....	35
B. Desain Penelitian.....	35
C. Populasi dan Sample	36
D. Waktu dan Tempat Penelitian	36
E. Alat dan Bahan.....	36
F. Prosedur Penelitian.....	37
1. Tahap Persiapan	37
1. Pengumpulan Jerami Padi.....	37
2. Persiapan alat dan bahan	37
3. Pembuatan medium pertumbuhan khamir	37
4. Peremajaan biakan mikroorganisme uji.....	37
5. Pembuatan Reagen DNS	38
2. Tahap Penelitian.....	38
a. Pembuatan Kurva Standar Glukosa	38
b. Pembuatan Kurva Tumbuh <i>P.stipitis</i> dan <i>K.marxianus</i>	38
c. Pembuatan Kurva Baku <i>P.stipitis</i> dan <i>K.marxianus</i>	39
d. Praperlakuan Jerami Padi.....	39
e. Delignifikasi Serbuk Jerami Padi.....	40
f. Hidrolisis Asam dan Enzimatik	40
g. Fermentasi gula hidrolisat jerami padi menggunakan kultur tunggal dan kultur campuran <i>Kluyveromyces marxianus</i> dan <i>Pichia stipitis</i>	41
1) Pembuatan Starter Fermentasi	41
2) Fermentasi	41
3. Pengukuran Parameter	42
a. Uji Gula Pereduksi	42
b. Pengukuran Biomassa Sel	42
c. Uji HPLC (<i>High Performance Liquid Chromatography</i>)	43
G. Analisis Statistika.....	43
H. Alur Penelitian	44

BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN	45
A. Praperlakuan Jerami Padi	45
B. Kurva Standar Glukosa	48
C. Hidrolisis Asam Serbuk Jerami Padi.....	50
D. Hidrolisis Enzimatik Serbuk Jerami Padi	54
E. Pengamatan Morfologi Kultur Murni <i>P.stipitis</i> dan <i>K.marxianus</i>	56
F. Kurva Tumbuh <i>P.stipitis</i> dan <i>K.marxianus</i>	58
G. Kurva Baku <i>P.stipitis</i> dan <i>K.marxianus</i>	60
H. Fermentasi Gula Hidrolisat Jerami Padi oleh <i>P.stipitis</i> dan <i>K.marxianus</i>	64
1. Pertumbuhan Sel Mikroba Fermenter	64
2. Penurunan Kadar Gula dan Konversi Gula Menjadi Etanol	65
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI	72
A. Simpulan	72
B. Implikasi.....	72
C. Rekomendasi.....	73
DAFTAR PUSTAKA	74
LAMPIRAN.....	81

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Komposisi Karbohidrat dan perkiraan etanol yang akan diperoleh	17
2.2 Perbandingan kedua metode teknik fermentasi.....	31
3.1 Rancangan matriks pengaruh waktu dan jenis mikroba pada fermentasi hidrolisat jerami padi terhadap kadar gula reduksi, kadar etanol, biomassa sel	36
4.1 Pengukuran gula hasil perlakuan hidrolisis dengan menggunakan metode pengukuran gula DNS	52
4.2 Perhitungan Laju Pertumbuhan Tertinggi pada <i>P.stipitis</i>	62
4.3 Perhitungan Laju Pertumbuhan Tertinggi pada <i>K.marxianus</i>	63
4.4 Pengaruh perbedaan waktu dan kultur terhadap biomassa sel (CFU/ml) (10^7) pada fermentasi gula hidrolisat jerami padi	65
4.5 Pengaruh waktu dan kultur <i>K.marxianus</i> dan <i>P.stipitis</i> terhadap kadar gula pereduksi (g/L) pada fermentasi gula hidrolisat jerami padi	66
4.6 Pengaruh perbedaan waktu dan kultur terhadap kadar etanol (g/L) pada fermentasi gula hidrolisat jerami padi pada suhu 30°C.	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Jalur metabolisme Entner-Doudoroff dan Jalur metabolisme Embden-Meyerhoff-Parnass.....	10
2.2 Proses pembentukan etanol melalui jalur pentosa fosfat.....	11
2.3 <i>P.stipitis</i>	12
2.4 Fase pertumbuhan khamir.....	13
2.5 <i>Kluyveromyces marxianus</i>	14
2.6 Tanaman Padi	16
2.7 Representasi struktur lignoselulosa, menunjukkan selulosa, hemiselulosa dan lignin	18
2.8 Struktur dari molekul selulosa.....	19
2.9 Struktur Hemiselulosa	20
2.10 <i>P-coumaryl-, coniferyl dan sinapyl alkohol</i> : Tiga dimensi polimer lignin .	21
2.11 Skema Praperlakuan Biomassa Lignoselulosa	22
2.12 Instrumen HPLC	34
3.1 Bagan Alur Penelitian.....	44
4.1 Perbandingan hasil serbuk jerami padi. (A) Serbuk hasil 50 mesh. (B) Serbuk hasil pengayakan 100 mesh	46
4.2 Pemutusan ikatan lignin dan selulosa menggunakan NaOH.	47
4.3 Hasil delignifikasi serbuk jerami padi.	47
4.4 Perbedaan struktur serbuk jerami padi sebelum delignifikasi dan setelah delignifikasi	48
4.5 Kurva Standar Glukosa Bertingkat pada Absorbansi 540nm	49
4.6 Glukosa bertingkat berwarna jingga kemerahan dengan metode DNS.....	50
4.7 Reaksi DNS dengan Glukosa.....	50
4.8 Hasil hidrolisis asam 3 M H ₂ SO ₄ serbuk jerami padi pada suhu 121 °C selama 60 menit.....	51
4.9 Skema terbentuknya inhibitor pada proses hidrolisis selulosa dan hemiselulosa menggunakan asam	53

Agung Novianto, 2017

PRODUKSI ETANOL DARI GULA HIDROLISAT SERBUK JERAMI PADI

Universitas Pendidikan Indonesia | Respository.upi.edu | Perpustakaan

4.10 (A) Pengamatan mikroskopis <i>P.stipitis</i> perbesaran 1000x. (B). <i>P.stipitis</i> yang tumbuh pada media agar YEPD	57
4.11 A). Pengamatan mikroskopis <i>K.marxianus</i> pada mikroskop perbesaran 1000x. (B). <i>K.marxianus</i> yang tumbuh pada medium agar YEPD.....	57
4.12 Kurva tumbuh <i>P.stipitis</i> selama 24 jam dengan suhu 30°C	58
4.13 Kurva tumbuh <i>K.marxianus</i> selama 24 jam dengan suhu 30°C	60
4.14 Kurva Baku <i>P.stipitis</i>	61
4.15 Kurva Baku <i>K.marxianus</i>	63
4.16 Grafik pertumbuhan biomassa sel <i>K.marxianus</i> , <i>P.stipitis</i> dan Konsorsium selama proses fermentasi	64
4.17 Grafik penurunan kadar gula pereduksi pada fermentasi kultur tunggal dan konsorsium <i>P.stipitis</i> dan <i>K.marxianus</i> pada suhu 30°C	67
4.18 Grafik kenaikan kadar etanol Selama 96 jam oleh kultur <i>K.marxianus</i> , <i>P.stipitis</i> dan konsorsiumnya	69
4.19 Diagram perbandingan biomassa sel, kadar gula, dan kadar etanol pada setiap kultur.....	70

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Daftar Alat dan Bahan Penelitian	81
2. Kurva Standar Gula Menggunakan Pereaksi DNS (Dinitrosalisilat)	84
3. Kromatogram Hplc Kadar Gula Hidrolisat Dan Kadar Etanol <i>P.stipitis</i> , <i>K.marxianus</i> Dan Konsorsium.....	86
4. Kurva Tumbuh dan Kurva Baku <i>P.stipitis</i> Dan <i>K.marxianus</i>	91
5. Hasil Analisis Uji Statistik Kultur Khamir <i>P.stipitis</i> , <i>K.marxianus</i> dan Waktu Fermentasi Terhadap Penurunan Kadar Gula Hidrolisat	98
6. Hasil Analisis Uji Statistik Kultur Khamir <i>P.stipitis</i> , <i>K.marxianus</i> dan Waktu Fermentasi Terhadap Penurunan Kadar Etanol.....	101
7. Rumus Perhitungan Efisiensi Fermentasi, Efisiensi Pemanfaatan Substrat dan Rendemen Etanol	104