

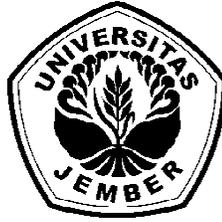


**Evaluasi Konsentrasi Pre-Kultur Inokulum *Saccharomyces cerevisiae*
Pada Proses Fermentasi Alkohol Di PT.PASA II Djatiroto**

SKRIPSI

Oleh
Ria Rianti
NIM. 081810401036

JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2014



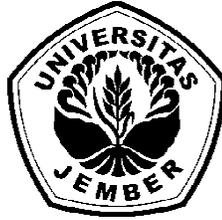
**Evaluasi Konsentrasi Pre-Kultur Inokulum *Saccharomyces cerevisiae*
Pada Proses Fermentasi Alkohol Di PT.PASA II Djatiroto**

SKRIPSI

Oleh

**Ria Rianti
NIM 081810401036**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2014**



**Evaluasi Konsentrasi Pre-Kultur Inokulum *Saccharomyces cerevisiae*
Pada Proses Fermentasi Alkohol Di PT.PASA II Djatiroto**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Biologi (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Sains

Oleh

Ria Rianti
NIM 081810401036

JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS JEMBER
2014

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan dengan penuh rasa syukur, dan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah Swt, tempatku berlindung, berserah diri dan mengadu;
2. Ibunda Asiyah, Ayahanda Bambang Budiono, dan Adikku L.Sona, terimakasih atas doa, kasih sayang, motivasi yang selama ini mengiringi di setiap langkahku;
3. keluarga besarku yang telah memberi doa, motivasi dan cinta kasih;
4. guru-guruku sejak taman kanak-kanak sampai perguruan tinggi yang telah mendidik dan berbagi ilmu;
5. Almamater tercinta, Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Jember.

MOTO

Kalau sekiranya lautan menjadi tinta untuk menulis kalimat-kalimat Tuhanku, sungguh
habislah lautan itu sebelum aku tulis dengan kalimat-kalimat Tuhanku
(Ali Ramadhani)^{*)}

Setiap tujuan pasti ada akhirnya, tapi berakhir bukan berarti semua selesai dan berhenti disitu
saja, karena masih ada hal lain yang selalu menanti kita di depan
(Setiawan)

^{*)} Ali Ramadhani. Doa-doa yang paling makbul (dilengkapi tata cara berdoa). Surabaya:
Karya Gemilang Utama.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

nama : Ria Rianti

NIM : 081810401036

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Evaluasi Konsentrasi Pre-Kultur Inokulum *Saccharomyces cerevisiae* Pada Proses Fermentasi Alkohol Di PT.PASA II Djatiroto” adalah benar-benar karya ilmiah sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Januari 2014

Yang menyatakan,

Ria Rianti

NIM. 081810401036

SKRIPSI

Evaluasi Konsentrasi Pre-Kultur Inokulum *Saccharomyces cerevisiae* Pada Proses Fermentasi Alkohol Di PT.PASA II Djatiroto

Oleh

Ria Rianti
NIM 081810401036

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Kahar Muzakhar, S.Si. Ph.D

Dosen Pembimbing Anggota : Drs. Rudju Winarsa, M.Kes.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Evaluasi Konsentrasi Pre-Kultur Inokulum *Saccharomyces cerevisiae* Pada Proses Fermentasi Alkohol di PT.PASA II Djatiroto” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember pada:

hari, tanggal :

tempat : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Kahar Muzakhar S.Si, Ph. D
NIP. 1968050319944011001

Drs. Rudju Winarsa M.Kes
NIP. 196008161989021001

Anggota I,

Anggota II,

Drs. Siswanto, M.Si
NIP. 19601216993021001

Prof. Dr. Bambang Sugiharto, M.Sc., Agr
NIP. 195510221982121001

Mengesahkan
Dekan,

Prof. Drs. Kusno, DEA., Ph.D.
NIP 196101081986021001

RINGKASAN

Evaluasi Konsentrasi Inokulum *Saccharomyces cerevisiae* Pada Proses Fermentasi Alkohol Di PT.PASA II Djatiroto; Ria Rianti, 081810401036; 2014; 30 halaman; Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember

Alkohol merupakan produk fermentasi yang dapat dibuat dari substrat yang mengandung karbohidrat (gula, pati atau selulosa). Terdapat beberapa faktor yang berpengaruh terhadap fermentasi alkohol diantaranya konsentrasi inokulum, lama fermentasi, nutrisi dan pH. Salah satu pabrik yang memproduksi alkohol yaitu PT.PASA II Djatiroto yang menggunakan bahan baku molase dan dengan menggunakan bantuan yeast *S. cerevisiae* dalam proses fermentasi. Dari uji pendahuluan tentang jumlah populasi sel didapat data sebagai berikut pada jam ke.0 $1,14 \times 10^9$ sel/ml, jam ke.4 $1,12 \times 10^9$ sel/ml, jam ke.8 $1,13 \times 10^9$ sel/ml. Dari data tersebut dapat dilihat bahwa tidak ada korelasi antara pertumbuhan sel dengan waktu pada proses pre kultur. Konsentrasi alkohol yang dihasilkan pada proses fermentasi ini hanya 5-6%, seharusnya konsentrasi alkohol yang dihasilkan bisa lebih tinggi yaitu 7-8%. *Yeast* mampu untuk menghasilkan alkohol antara 8-10% volume.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari (i) penyiapan media fermentasi dan pelaksanaan pre-kultur (media fermentasi, Pembuatan Stok Media pre-kultur Molase, Penambahan Nutrisi dan pembuatan stok yeast) (ii) pembuatan kurva standar populasi yeast (Pembuatan kurva standar Populasi *Yeast* dan Analisis Pertumbuhan Populasi *Yeast* Media Molase dengan Beberapa Perlakuan).

Sebanyak 3 perlakuan yaitu Uji pertumbuhan *S. cerevisiae* pada pH 4-6, Uji pertumbuhan *S. cerevisiae* pada pH Optimum (pH 5) dan Seri Konsentrasi Brix, dan Uji pertumbuhan *S. cerevisiae* pada pH dan konsentrasi brix (Optimum), dan seri konsentrasi Nutrisi. Pada uji pendahuluan jumlah sel pada jam ke 0 yaitu $1,14 \times 10^9$ sel/ml, jam ke 4 $1,12 \times 10^9$ sel/ml dan jam ke 8 adalah $1,13 \times 10^9$ sel/ml. Jumlah sel tersebut hanya dapat memperoleh konsentrasi alkohol sebanyak 5-6%. Sedangkan

pada kondisi optimum jumlah sel $0,12 \times 10^9$ sel/ml jam ke 0 dan $0,5 \times 10^9$ sel/ml jam ke 4. Pada jam ke 8 jumlah sel dalam kondisi optimum yaitu $2,0 \times 10^9$ sel/ml, hal tersebut menunjukkan bahwa kondisi optimum pH 5, brix 14, nutrisi $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ 0,1% (gr/v) dan H_3PO_4 0,02% (gr/v) jumlah sel dapat meningkat. Dengan demikian komposisi media berpengaruh terhadap peningkatan jumlah sel pada saat pre-kultur

Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan pada saat pre-kultur yaitu media pre-kultur. Hasil riset menunjukkan bahwa jumlah sel yang didapatkan lebih maksimal 2×10^9 sel/ml pada jam ke 8. Pada komposisi media optimum untuk panen pre-kultur dapat menghasilkan jumlah sel yang maksimal. Jika dibandingkan dengan inokulum pabrik, hasil dari riset lebih maksimal. Oleh karena itu diharapkan konsentrasi alkohol pada saat fermentasi berlangsung dapat meningkat. Semakin banyak sel *yeast* yang di gunakan untuk proses fermentasi maka konsentrasi alkohol yang di dapatkan juga dapat maksimal. Hasil riset dapat diterapkan di PT. PASA II Djatiroto dikarenakan jumlah sel yang di dapatkan maksimal.

PRAKATA

Puji Syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Evaluasi Konsentrasi Pre-Kultur Inokulum *Saccharomyces cerevisiae* Pada Proses Fermentasi Alkohol di PT.PASA II Djatiroto”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih dan penghargaan kepada:

1. Dr. Kahar Muzakhar, S.Si. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Drs. Rudju Winarsa, M.Kes. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran dan perhatian guna memberikan bimbingan demi terselesainya skripsi ini;
2. Drs. Siswanto, M.Si, selaku Dosen Penguji 1 dan Prof. Dr. Bambang Sugiharto, M.Sc., Agr selaku pembimbing 2 yang banyak memberikan saran dan masukan demi kesempurnaan skripsi ini;
3. Dr., rer. nat Kartika Senjarini selaku Dosen Pembimbing Akademik yang senantiasa memberikan arahan dan nasihat selama penulis menjadi mahasiswa;
4. Ir. Endang Susetyaningsih, selaku teknisi Laboratorium Mikrobiologi dan Purnama O, selaku teknisi Laboratorium Biologi Dasar Universitas Jember yang banyak membantu selama penelitian;
5. Bapak Fajar dan Ibu Rini, selaku pembimbing di laboratorium PT. PASA II Djatiroto, yang senantiasa memberi bimbingan dan nasihat;
6. kedua orang tuaku tercinta, mama dan papa, bapak dan ibu terimakasih atas doa, kasih sayang, motivasi serta nasihat yang tak terhingga;
7. kakak-kakakku Mira dan Ayu, mas Yanto, mas Setiawan serta adikku Sona, terimakasih atas doa, semangat, perhatian dan kasih sayang yang tak terhingga;

8. teman-teman di Laboratorium Mikrobiologi, rekan kerjaku Fainani, Ririn, Azizah, Niar, Mada, Arif, keluarga besar “*Omfalomesentrika*” teman-teman TBV terimakasih atas bantuan, doa, persaudaraan dan motivasi sampai terselesainya penelitian ini, kawan-kawan di Jl. Brantas IV No.97 dan Jl. Kalimantan X No.82 (mbak Ninik, Hos, Lita, Iin, Laely) terimakasih atas doa dan motivasi selama penulis menjalani penelitian;
9. semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis menerima segala kritik dan saran dari pembaca sekalian. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Jember, Januari 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan dan Manfaat	3
1.4.1 Tujuan.....	3
1.4.2 Manfaat.....	
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Yeast (<i>S.cerevisiae</i>)	4
2.2 Pertumbuhan <i>S. cecevisiae</i>	6
2.3 Molase	9
2.4 Nutrisi	10
2.3 Brix	11
BAB 3. METODE PENELITIAN	13
3.1 Waktu dan Tempat	13

3.2 Alat dan Bahan	13
3.3 Prosedur Penelitian	13
3.3.1 Penyiapan Media Fermentasi dan Pelaksanaan	
Pre Kultur.....	13
a. Media Fermentasi.....	13
b. Pembuatan Stok Media pre-kultur Molase.....	13
c. Penambahan Nutrisi.....	14
d. Pembuatan stok <i>Yeast</i>	14
3.3.2 Pembuatan Kurva Standar Populasi <i>Yeast</i>	14
a. Pembuatan kurva standar Populasi <i>Yeast</i>	14
b. Analisis Pertumbuhan Populasi <i>Yeast</i> Media Molase dengan Beberapa Perlakuan.....	15
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	16
4.1 Uji pertumbuhan <i>S. cerevisiae</i> pada pH 4-6.....	16
4.2 Uji pertumbuhan <i>S. cerevisiae</i> pada pH Optimum (pH 5) dan Seri Konsentrasi Brix.....	18
4.3 Uji pertumbuhan <i>S. cerevisiae</i> pada pH dan konsentrasi brix (Optimum), dan seri konsentrasi Nutrisi.....	20
4.4 Hasil Uji Pendahuluan dan Riset Jumlah Sel pada saat Pre-kultur	21
BAB 5. PENUTUP.....	23
5.1 Kesimpulan	23
5.2 Saran	23
DAFTAR PUSTAKA	24
LAMPIRAN.....	28

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Komposisi kimiawi Molase.....	10
4.1 Perbandingan Pre-kultur Uji Pendahuluan dan Riset.....	21

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Kurva Pertumbuhan Kultur Mikroba (Rehm dan Reed, 19).....	5
2.2 kurva pertumbuhan <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	9
4.1 Pertumbuhan <i>S. cerevisiae</i> pH dengan brix 14, nutrisi urea 0,1% (gr/v), dan asam fosfat 0,025% (gr/v).....	16
4.2 Pertumbuhan <i>S. cerevisiae</i> optimum di pH 5 dengan variasi brix dan nutrisi urea 0,1% (gr/v) dan asam fosfat 0,025% (gr/v).....	18
4.3 Pertumbuhan <i>S. cerevisiae</i> optimum pada pH 5, brix 14 dan variasi nutrisi A. variasi nutrisi urea dan B. optimum di nutrisi urea 0,1% (gr/v) dan variasi nutrisi asam fosfat.....	20

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Skema Kerja dan Komposisi Media.....	28
A.1 Skema Kerja Perlakuan.....	28
A.2 Tabel Komposisi Perlakuan Media.....	29
B. <i>Saccharomyces cerevisiae</i> pada Mikroskop.....	30
C. Kurva Standart Pertumbuhan <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	30