



**PRODUKSI ASAM LAKTAT OLEH *LACTOBACILLUS CASEI*
DARI LIMBAH CAIR MOCAF**

SKRIPSI

oleh:

**Siti Komaria
NIM. 091710101079**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2013**



**PRODUKSI ASAM LAKTAT OLEH *LACTOBACILLUS CASEI*
PADA MEDIA LIMBAH CAIR MOCAF**

SKRIPSI

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

oleh:

**Siti Komaria
NIM 091710101079**

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2013**

PERSEMBAHAN

Sripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ibunda tersayang, ibu Hotijah yang tiada pernah lelah memperjuangkan masa depanku, mendukung semua yang terbaik untukku, selalu berkorban demi semua cita-citaku meskipun terik panas menyengat dan sakit menghampiri, ibu tak pernah lelah memenuhi yang aku butuhkan untuk pendidikanku. Aku bersumpah tidak akan mengecewakanmu “*Surgaku*” ;
2. Ayahanda, bapak Khoiruddin yang telah membanting tulang mencari nafkah untuk keluarga dan untuk pendidikanku. Walaupun sekarang aku tidak bisa memberikan apa-apa, tapi suatu hari kelak akan aku balas pengorbanan yang telah bapak berikan padaku;
3. Adikku Riski serta semua keluarga besarku yang telah menjadi pemacu untukku melangkah kedepan, dan doakanlah aku agar dapat menjadi orang yang berguna untuk semua keluarga besarku kelak, amin;
4. Teman dan sahabatku, maya (trimakasih atas bantuan dan kerjasamanya selama ini), leni, ulfa, ila, niken, dan semua teman-teman di Lab. Mikro dan Lab. Biokim, serta Riski Fatmawati atas penyewaan printernya,hehe ☺ ;
5. Almamater Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember yang kujunjung tinggi.

MOTTO

Dan cukuplah Allah sebagai Pelindung.
(QS. Al-Ahzb:48)

Setiap kamu punya mimpi, keinginan atau cita-cita, kamu taruh didepan kening kamu. Biarkan menempel dan biarkan menggantung, mengambang 5 cm didepan kening kamu. Jadi dia tidak akan pernah lepas dari diri kamu dan kamu bawa impianmu itu setiap hari, kamu lihat setiap hari dan percaya bahwa kamu bisa.
(Donny Dhirgantoro, 2005)

Setelah badai, datang masa damai, teduh, dan terbuka bagi semua kemungkinan. Bersabarlah. Kesulitan tak pernah bertahan lebih lama daripada kesabaranmu.
(Mario Teguh)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda-tangan dibawah ini :

Nama : Siti Komaria

NIM : 091710101079

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Karya Ilmiah yang berjudul : “**Produksi Asam Laktat oleh *Lactobacillus casei* pada Media Limbah Cair MOCAF**” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belm pernah diajukan pada institusi manapun, serta 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 sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 24 Desember 2013

Yang menyatakan

Siti Komaria

NIM 091710101079

SKRIPSI

**PRODUKSI ASAM LAKTAT OLEH *LACTOBACILLUS CASEI*
PADA MEDIA LIMBAH CAIR MOCAF**

oleh

Siti Komaria
NIM. 091710101079

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Ir. Jayus
Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Nurhayati, S. TP., M. Si

PENGESAHAN

Skripsi berjudul *Produksi Asam Laktat oleh Lactobacillus casei pada Media Limbah Cair MOCAF* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada:

hari/tanggal : Selasa/ 24 Desember 2013

tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Tim Penguji:

Ketua,

Ahmad Nafi', S. TP., MP
NIP 197804032003121003

Sekretaris,

Anggota,

Nurud Diniyah, S.TP, MP.
NIP 1982021192008122002

Ir. Djumarti
NIP 194904101980032002

Mengesahkan

Dekan,

Dr. Yuli Witono, S.TP, M.P.
NIP 196912121998021001

RINGKASAN

Produksi Asam Laktat oleh *Lactobacillus casei* pada Media Limbah Cair MOCAF; Siti Komaria; 091710101079; 2013; 69 halaman; Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Asam laktat merupakan asam organik yang dapat di produksi secara kimia dan mikrobiologi. Secara mikrobiologi, asam laktat dapat dihasilkan dari proses fermentasi pada media berbahan baku gula atau amilum. Jenis mikroorganisme yang menghasilkan asam laktat adalah golongan bakteri asam laktat salah satunya seperti *Lactobacillus casei*. Mikroorganisme yang dipilih memiliki kriteria mampu menghasilkan asam laktat dengan perolehan yang tinggi, menghasilkan sejumlah kecil biomassa dan produk samping lain seperti asam asetat, asam format, butirrat, etanol (Vickroy dalam Manfaati, 2010). *Lactobacillus casei* dapat tumbuh pada media seperti limbah dengan kadar gula yang cukup tinggi agar dapat melakukan metabolisme sel. Limbah cair MOCAF mengandung sejumlah nutrisi yang layak fermentasi asam laktat, dengan komposisi kadar abu 0,35%; serat 0,18%; protein 0,09%; pati 1,87%; gula total 3,43%. Kadar gula total dan nitrogennya masih rendah sehingga diperlukan penambahan sumber karbon (sukrosa dan glukosa) dan nitrogen untuk mengatasi permasalahan tersebut. Tujuan penelitian untuk mengetahui produksi asam laktat yang dihasilkan oleh *Lactobacillus casei* dari limbah cair MOCAF dengan penambahan sumber karbon (sukrosa dan glukosa) dan sumber nitrogen (NPK), serta untuk mengetahui *yield* asam laktat yang dihasilkan.

Penelitian dilakukan secara eksperimental dengan perlakuan pemberian 2% sukrosa dan 2% glukosa sebagai sumber karbon, dan 0,8% NPK sebagai sumber nitrogen. Setiap perlakuan diulang sebanyak dua kali. Analisis data yang dilakukan meliputi derajat keasaman (pH), populasi *Lactobacillus casei*, kadar gula total, gula reduksi, asam laktat tertitrasi, parameter tersebut diamati setiap 0, 24, 48, 72, dan 96 jam. *Yield* asam laktat diukur berdasarkan perbandingan produk asam laktat yang terbentuk dengan substrat yang dikonsumsi.

Hasil penelitian menunjukkan pH media selama waktu fermentasi 0 sampai dengan 96 jam menurun dari pH awal 6,5 sampai pada kisaran pH 4-5. Tingkat penurunan tertinggi terjadi pada perlakuan penambahan 2% glukosa sebesar 4,32.

Untuk semua perlakuan, populasi *L. casei* selama fermentasi mengalami kenaikan mulai jam ke-24, setelah jam ke-24 populasi *L. casei* yang tumbuh pada media limbah cair MOCAF yang terdapat tambahan substrat masih mengalami peningkatan hingga jam ke-48, sedangkan pada media limbah cair MOCAF tanpa tambahan substrat populasinya mengalami penurunan. Kadar gula total dan gula reduksi media fermentasi mengalami penurunan seiring dengan semakin lama waktu fermentasi. Tingkat konsumsi gula terbesar terjadi pada perlakuan media limbah cair MOCAF dengan penambahan 2% glukosa. Kadar gula menurun dari 44 g/L hingga 28 g/L pada akhir fermentasi. Asam laktat tertinggi diperoleh dari perlakuan media limbah cair MOCAF dengan penambahan 2% glukosa yaitu sebesar 1,06% pada jam ke-96. Penambahan glukosa maupun sukrosa sama-sama meningkatkan kadar asam laktat meskipun tingkat pertambahan asam laktat yang dihasilkan berbeda. Penambahan sumber nitrogen berupa NPK kedalam media limbah cair MOCAF menurunkan kadar asam laktat yang dihasilkan. *Yield* asam laktat tertinggi diperoleh dari perlakuan limbah cair MOCAF dengan penambahan 0,8% NPK dan 2% sukrosa yaitu sebesar 1,69.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Produksi Asam Laktat oleh *Lactobacillus casei* pada Media Limbah Cair MOCAF”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. Yuli Witono, S. TP., MP., selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember;
2. Ir. Giyarto, MSc., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember;
3. Dr. Ir. Jayus, selaku Dosen Pembimbing Utama sekaligus Dosen Pembimbing Akademik, yang telah meluangkan waktu dan pikiran guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi kemajuan penyelesaian penelitian dan penulisan skripsi ini;
4. Dr. Nurhayati, S. TP., M. Si, selaku Dosen Pembimbing Anggota, yang telah meluangkan waktu dan pikiran guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi kemajuan penyelesaian penelitian dan penulisan skripsi;
5. Ahmad Nafi', S. TP., MP.; Nurud Diniyah S.TP, MP.; Ir. Djumarti, selaku tim penguji, atas saran dan evaluasi demi perbaikan penulisan skripsi;
6. seluruh karyawan dan teknisi Laboratorium Kimia dan Biokimia Hasil Pertanian, serta Laboratorium Mikrobiologi Pangan dan Hasil Pertanian di Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember;
7. Ibu Hotijah dan Bapak Khoiruddin, serta seluruh keluarga besar yang telah memberikan doa dan dorongan demi terselesaikannya skripsi ini;
8. teman-teman Star Generation yang telah memberikan dukungan dan semangat;
9. rekan- rekan penelitian atas kebersamaan selama penelitian;

10. semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 16 Desember 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Limbah Cair Industri Mocaf	5
2.2 Sifat-sifat Asam Laktat	6
2.3 Produksi Asam Laktat	7
2.4 Mikroorganisme Penghasil Asam Laktat	11
BAB 3. METODE PENELITIAN	13
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	13
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	13
3.3 Metodologi Penelitian	13

3.3.1 Rancangan Penelitian	13
3.3.2 Pelaksanaan Penelitian	14
3.4 Parameter Pengamatan	15
3.5 Prosedur Analisis	17
3.5.1 Derajat Keasaman (pH)	17
3.5.2 Pengujian Total BAL	17
3.5.3 Gula Total.....	18
3.5.4 Gula Reduksi	19
3.5.5 Kadar Asam Laktat Tertitrasi.....	20
3.5.6 <i>Yield</i> Asam Laktat.....	20
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1 Derajat Keasaman (pH)	21
4.2 Populasi <i>Lactobacillus casei</i>	23
4.3 Kadar Gula Total	26
4.4 Kadar Gula Reduksi	27
4.5 Kadar Asam Laktat	28
4.6 <i>Yield</i> Asam Laktat.....	31
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	32
5.1 Kesimpulan.....	32
5.2 Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN	36

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Komposisi Kimia Limbah Cair MOCAF.....	6
2.2 Sifat Fisik dan Kimia Asam Laktat.....	7

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Limbah Cair MOCAF	5
2.4 Bentuk Sel <i>Lactobacillus casei</i>	11
3.1 Diagram Alir Penelitian	16
4.1 Nilai pH Selama Fermentasi Asam Laktat	21
4.2 Populasi <i>Lactobacillus casei</i> Selama Fermentasi Asam Laktat	25
4.3 Kadar Gula Total Selama Fermentasi Asam Laktat	26
4.4 Kadar Gula Reduksi Selama Fermentasi Asam Laktat	28
4.5 Kadar Asam Laktat Selama Fermentasi	29

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. Nilai pH selama Fermentasi Asam Laktat.....	37
B. Populasi <i>Lactobacillus casei</i>	43
C. Gula Total	47
D. Gula Reduksi	55
E. Kadar Asam Laktat	64
F. <i>Yield</i> Asam Laktat	69