



PRODUKSI PULLULAN OLEH *Aureobasidium pullulans*
DALAM SUBTRAT AIR KELAPA DENGAN
VARIASI PENGECERAN GULA DAN
SUMBER NITROGEN

KARYA ILMIAH TERTULIS
(S K R I P S I)

*Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk
Menyelesaikan Pendidikan Strata Satu
Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember*

Oleh :

TRISNA MURDIANA HADISIWI
NIM. 011710101001

JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2005

DOSEN PEMBIMBING :

Dr. Ir. Jayus
Dr. Ir. Sony Suwasono, M.App.Sc
Ir. Giyarto, M.Sc

Diterima oleh :

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER**
Sebagai Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi)

Dipertanggungjawabkan pada:

Hari/Tanggal : Kamis, 28 Juli 2005
Jam : 11.00 WIB
Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

Tim Penguji :

Ketua

Dr. Ir. Jayus
NIP. 132 003 095

Anggota I

Anggota II

Dr. Ir. Sony Suwasono, M.App.Sc.
NIP. 131 832 332

Ir. Givarto, M.Sc
NIP. 132 524 412

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

Ir. A. Marsuki Moen'im, M.SIE.
NIP. 130 531 986

MOTTO:

Innaa Lillaahi Wa Innaa Ilaihi Raaji'unun

*Gunakan kesempatan yang diberikan
Sebelum penyesalan merubah keadaan (...)*

Cintailah orang yang kau cintai
sekadarnya saja; siapa tau pada suatu
hari kelak ia akan berbalik menjadi orang
yang kau benci; Dan bencilah orang yang
kau benci sekarang sekadarnya saja; siapa
tau pada suatu hari kelak ia akan menjai
orang yang kau cintai (...)

Jadilah dirimu sebagai lautan yang luas,
apapun kejadian itu harus diterima dengan
tawakal dan iman yang tebal

**Taburkan keharuman pada dirimu
Bagai bunga melati yang selalu dinanti**

♥ Kupersembahkan Karya Terbaikku ♥

😊 Pada 😊

ALLAH SWT

*Terima kasih atas semua yang engkau berikan padaku,
Hanya engkaulah yang dapat menjadikan hambamu seperti ini, dengan ridlomu kudapat
meraih cita2ku dan berkat rahmatmu aku dapat menyelesaikan studiku di FTIP*

Nabi Muhammad SAW

*Suri tauladan yang engkau berikan pada umatmu, kan selalu menjadi penerang
Hidup. Atas semua yang menjadi ajaranmu, kan menjadi umatmu selalu tawakal dan selalu
ingat pada Allah SWT*

Kedua Orang Tuaku

Matur nuwun kagem bapak **Sahadi, S.Sos** kalian ibu **Sunarti** ingkang sampun ngrawat kula ngantos sakmeniko. Kula nyuwun pangapunten mbok bilih katah kalepatan. Matur nuwun sedoyo ingkang sampun dipun paringaken kagem kula. Kula nyuwun pangestunipun.

My Sister

Rismawati Agustin

Thanx atas semua kebaikanmu, saranmu, usilmu dan semua yang kauberikan demi untukku. Sori kalo aku suka jahilin kamu. Semoga cepat lulus dan jadi sarjana pertanian.

Buat Agung, aku titip risma ya... Kmu hrs rajin blj biar cpt Lulus&jgn main tok,makasih atas bantuanmu yg kauberikan.

My Big Family

Matur nuwun kagem Kluarga Blitar: Alm. Mbah kamto yg tlh ngrawat aku dari TK-klis 6 SD; Alm. mbah kakung yg slalu manjain aku; mbah cilik, budhe sri, Alm. Mbah tro&tum, mbah sum&rah, pakthe no& budhe sut, epix&fajrin, lek etik&gito. Adikku "**Akbar RIZKY Mahendra**" kaulah yang slalu memberikan keceriaan pdku wkt aku di Garum-Blitar, ttp belajar&jadilah anak yg b'bakti pd org tua. Ms ttp ingin jadi POLISI kan, ingat mbak dian ya!

Matur nuwun kagem kluarga Kediri: Mbah toini, kluarga budhe lah, kluarga lek karmi, kluarga mbah sum dan semua keluarga disana. Matur nuwun kagem Alm. Mbah karmun ingkang sampun ngajari kula nitih sepeda motor.

Matur nuwun kagem kluarga Jember: Mbak menik&mas johan, si kecil "**Bimo Narapati**" cepat besar ya biar cepat jadi pilot dan si cantik yg pinter "**Rr. C. Prista Ayuningtyas**" mbak dian doakan bs masuk SMU Taruna Nusantara Magelang dan sukses jd dokter. Kluarga budhe yanti Patrang, si kembar 'maria&marisa', pakthe herman&Alm. Budhe tarmi, kluarga Gebang, kluarga lek waras Kalisat, Kluarga lek No Bondowoso, dan Kluarga di jawa VII.

My Brother

Arigato ghozaimasu to "**J miko YEP**" yg udah ngasih semangat aku waktu down saat mau ujian skripsi. Moga cepat lulus dan sukses jd ahli perkapalan. Buat in aku kapal yg bagus ya.....

Belahan Jiwaku

Kupersembahkan karya terbaikku ini pd Someone yg kelak menjadi pendamping hidupku. Sbg tanda kasih sayangku. Engkau diciptakan Allah SWT utk slalu membimbing, melindungi dan berbagi suka dan duka denganku.

My School

Terima kasih buat bapak/ibu guruku di: TK. Alhidayah Garum-Blitar, SDN Tawang Sari I Garum-Blitar, SLTPN 10 Jember dan SMUN 05 Jember. Berkat jasamu aku dapat meraih cita2ku.

Almamaterku

Disini kutemukan diriku, disini jg kutemukan cita2ku
Disini kutemukan teman, disini jg kutemukan kedamaian

Thanx, matur nuwun, kesoan, trima kasih, arigato:

Teman kecilku di blitar: Igi moyan, nita, shofi, indri, siska, desi, udin, adi, ila, lia, etik, inal, yedi, citra, dina, anis, arip, likah dll, bersamamu keceriaan slalu ada pdku.

Temanku SMP: Yeni, angga, deni, indra, dodik, ari galih, hobir, ardian, mohtar, danil, fijri, rina dll, kenangan bersamamu itu tak mungkin terlupa.

Teman SMUku: The Q-mia Gank (Mimil, gadis, hesti, anik, celvi, desi & aku dewe) qta emang slalu kompak ya. Dwijo, Inung, firman, rio, Aci, deni, vita, tomi, anam, lifa, nita, yoyom, anak2 kls 1.1; 2.1 dan III IPA 2, smuanya, dll. Anggota PASKIBRA dan pengurus OSIS 1998-2000. Serta adik2 klsku semua.

Teman PSM pusat: □ Desi MIPA, Yanti&Mia FAPERTA, Nita HUKUM, Ika FE, Tyas PSPD, Sintya FKG, dan sluruh anggota PSM Pusat jamanku dulu.

The best friend: Eni Hidayati, STP suwun yo wis dadi koncoku nganti saiki, akhirnya wisuda bareng, ojo lali karo aku, engko lek nang blitar mampir yo. Ira putri solo maap aku dah buat salah byk ke kamu, moga aku bisa berubah. Kpn2 aku nang omahmu.

Friend koe seng lungu: Dedi pungki thanx msh ingat ma aku, ayiep wah dah sukses ya jd Polisi, Lucky kmu adalah maskot PSM yg baik.

Friend koe nang lab. Mikro: pok “Si keren pol” suwun yo komputermu wis akeh bantu aku, aku seneng jd tmnm, cpt cari pacar yo.. indi “Si imoet” sori lek aku akeh salah, tanpa kmu aku gak akan spt skr, kosim suwun yo cak, ternyata aman kan aku di lab, cpt lulus mumpung ada perekrutan di mitra tani tuh...smagat PPS..dan dani suwun banget atas bantuanmu. Kmu pasti akan dptkan yg terbaik, mknya jgn PMS tok Sukses bareng yo...Bersama kalian kita lalui suka, duka, halangan dan rintangan.Sori klo aku sering bete ma kalian. Tp aku sayang kalian smua.

Temanku di lab: sofi, anik, mira, suci, aseng, mbak desi, seneng penelitian ada kmu semua, Nur anisa semangat, kmu pasti bias kok&thanx atas curhatnya.Doni, bagus, ade, fitri si lesung pipit nan manis, sinta suwun es krime yo.Iguh buka stan ramalan dong, Kendra kmu tmn yang paling TOP, arip pakde thanx dah jd moderator, arip kurniawan yah ingat saat2 di lab ya..., maria jgn lupa undang aku klo nikah, GAM (Sulis, monying suwun wis dadi koncoku, ojo lali lek lungu2 ajak aku yo, Cicil u manis deh, eluwi aku kan cari sapa idolamu, sandra, titik, ani kpn2 cari foto di pasar tanjung ya), Rizal, ningrum, sayogo, aix, hanah semangat yo...

Temanku di BEM: Agung, Shinta, Winda, Yus, Aix, Hanah, Heri, Galis, Mudo, Kosim, Agus, fenti, rahmi, edi, hamim, Mas Iksan,nurul,dll makasih dah bantu waktu acara SemNas.

Anggota PSM FTP tercinta : □ Devira “Atma” moga kmu dapat menjadi pendamping â&â yg setia, tp jgn sakiti dia ya,klo ada kbr jgn lupa cerita ke aku ya, aku ucapin makasih dah bantu urus PSM& terus majukan PSM FTP ya.Beti kmu adikku yg baik deh, bantu atma majukan PSM ya. noka,riris,ana,neo,rizky,aden,mira,amel,koko,glenmass,betra,andi.dll thanx banget

Teman2koe Asisten : PB 2004 (yudo,marzuki&ira makasih da kerjasama yg baik dgn kalian rasanya heboh), **Fermentasi (indi,fitri,kosim)** wah asyik bareng ma kalian, **PB 2005 (rino&evi)**kpn2 bersama lagi ya .

Buat seluruh praktikan aku minta maaf bila saat jd asisten byk berbuat salah.

Teknisi Lab: Mbak widi makasih atas pinjaman alatnya saat penelitian,**mbak sari&mbak ketut** makasih banyak ya,**mbak wim&pak mistar**terima kasih atas bantuannya,**mas tasor,mas dian,pak min& mbak neni** makasih bantuannya.

Kemahasiswaan: Bu watonyahmakasih dah ngasih wejangan dan semangat saya,**mas dwi&mas dodi** makasih ya.

Akademik: Bu Kus,mbak sri,mbah ani,mbak tutik,mas adri, mas ponco makasih atas bantuan&pelayanannya

Umum&perlengkapan: bu leli, mas hor, mas gatot, mbak iin dll.

Teman2ku semua: didik semangat ya biar cpt lulus&thanx bantuane slama ini, **yulis,vivi alex,widya,ninit,faiz,kiki,valent,rian,rohmad,rahardian,bayu,suko,aldi,dian,fifin, era,sita,weni,dina,wiwik,kakung,eri,upix,cahyo,erli,ratna,vrita,revani,mimink,umi, ,zawawi** (suwun wis nggonceng aku nang omahe mbak wim)dan semua yg tdk bisa kusebut satu2
SEMUA TEMANKU ANGKATAN 2001 THP&TEP

Teman2ku KKN&PKN: YUS kmu slalu mbuat aku mangkel, tp kmu baik banget&gak ada tmn spt kmu,jgn lupa ma aku ya. Bersama kmu gak ada sepinya,**smangat ya yus biar cpt lulus jgn dimakani tok gulane ntar tambah manis lo.MUSTIKASARI** duh kasihan ditinggal mas andri ya...awas lo ntar dia cari cewek lg di luar negeri....**ENGGAL** wah kmu selalu smangat meski sakit. Bersama kalian waktuku terasa indaaaaah di PG. Semboro dan PT. Sentraboga.

Smua yg dah banyak bantu aku: mbak nani thanx ya pijaman catetanmu, **mas subkhan&mbak reni** suwun bgt dah ngasih smangat&saran pdku,**ika 03** thanx pinjaman catetan mikronya,**kartian&iliyun** thanx dah buat aku senyum.**anton,fikri,devi,dian mei,dewi**thanx dah bantu di Semnas.kakak2ku **Andreas Eko** thanx atas perhatiannya,**mbak diyan yuli,ninik,mas dian,mbak yeni, mbak sita.**

Thanx buat ‘P 4022 MN’ si Gesit Irit “Smash Merahku” yg nemani aku disaat aku pengen kemana2

**THANX BUAT SMUA YG TELAH JD TEMANKU SAAT DI FTP
Kakak2ku Angkatan 1998, 1999, 2000
SUKSES BUAT ADIK2KU ANGKATAN 2002, 2003 dan 2004**

.....Arigato Ghozaimasu.....

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur saya panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat dan hidayahnya sehingga saya dapat menyelesaikan penulisan Karya

Ilmiah Tertulis (Skripsi) dengan judul **Produksi Pullulan oleh *Aureobasidium pullulans* dalam Substrat Air Kelapa dengan Variasi Pengenceran Gula dan Sumber Nitrogen.**

Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi) ini disusun berdasarkan penelitian yang dilaksanakan pada Laboratorium Pengendalian Mutu dan Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada bulan Maret 2005 sampai Juni 2005.

Proses penulisan Karya Ilmiah Tertulis ini dapat berjalan lancar berkat bantuan yang telah diberikan oleh berbagai pihak oleh karena itu penulis ingin berterimakasih kepada:

1. Ir. A. Marsuki Moen'im, M.SIE., selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember
2. Dr. Ir. H. Maryanto, M.Eng, selaku ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
3. Dr. Ir. Jayus, selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU)
4. Dr.Ir. Sony Suwasono, M.App.Sc., selaku Dosen Pembimbing Anggota(DPA)
5. Ir. Giyarto, M.Sc, selaku Dosen Pembimbing Anggota II (DPA II)
6. Ir. Susijahadi, MS, selaku Dosen wali.
7. Seluruh teknisi Lab. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember
8. Seluruh civitas akademika Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Penulis menyadari bahwa karya tulis ini masih memiliki kekurangan, karenanya penulis mengharapkan saran dan kritik demi perbaikan karya tulis ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan memberikan informasi yang berguna bagi semua pihak yang membutuhkan. Amin.

Jember, Juli 2005

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i

HALAMAN DOSEN PEMBIMBING.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN MOTTO.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
RINGKASAN	xvi
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Air Kelapa	4
2.2 Senyawa α -glukan	6
2.2.1. Polisakarida	6
2.2.2. Jenis dan Sumber Senyawa α -glukan.....	7
2.2.3. <i>Aureobasidium pullulans</i>	8
2.2.4. Pullulan	9
2.3. Faktor-faktor yang mempengaruhi Produksi Pullulan.....	9
1. Sumber Karbon	10
2. Sumber Nitrogen.....	11
3. pH Media.....	12
4. Suhu Pertumbuhan	12
2.5. Gula Reduksi.....	13
III. METODOLOGI PENELITIAN	

3.1	Bahan dan Alat Penelitian.....	14
3.1.1	Bahan Penelitian.....	14
3.1.2	Alat Penelitian.....	14
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian.....	14
3.3	Metode Penelitian.....	14
3.4	Pelaksanaan Penelitian.....	15
3.4.1	Pemeliharaan Kultur <i>Aureobasidium pullulans</i> (Starter).....	15
3.4.2	Penumbuhan Kultur <i>Aureobasidium pullulans</i> dalam Plate Agar..	15
3.4.3	Perlakuan <i>Pre-treatment</i> dari media air kelapa.....	15
3.4.3	Penumbuhan Kultur <i>Aureobasidium pullulans</i> dalam Skala Erlenmeyer.....	16
3.4.4	Inokulasi Biakan <i>Aureobasidium pullulans</i> dalam Media Cair	16
3.5	Pengamatan.....	17
3.5.1	Biomasa (mg/ml).....	17
3.5.2	Nilai pH Media.....	18
3.5.3	Ekstraksi Pullulan.....	18
3.5.4	Gula Reduksi (DNS/Dinitrosalisilat Acid).....	18
 IV. HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Biomassa <i>Aureobasidium pullulans</i>	24
4.2	Produksi Pullulan oleh <i>Aureobasidium pullulans</i>	26
4.3	Gula Reduksi.....	28
4.4	Nilai pH Media.....	29
4.5	Hubungan Antara Jumlah Sel (Biomassa), Produk pullulan, Gula reduksi dan pH media.....	31
 V. KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan.....	35
5.2	Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA		36
LAMPIRAN		40

DAFTAR TABEL

TABEL	HALAMAN
1. Analisa kuantitatif karbohidrat air kelapa.....	5
2. Jenis ikatan dan sumber α -glukan.....	7

3.	Komposisi Garam Mineral yang Dibutuhkan.....	17
4.	Jumlah Biomassa Kering <i>Aureobasidium pullulans</i> pada Media Brik 2.....	41
5.	Jumlah Biomassa Kering <i>Aureobasidium pullulans</i> pada Media Brik 4.....	41
6.	Jumlah Produksi Pullulan pada brik 2.....	41
7.	Jumlah Produksi Pullulan pada brik 4.....	41
8.	Jumlah gula reduksi pada brik 2	42
9.	Jumlah gula reduksi pada brik 4	42
10.	Nilai pH media pada brik 2.....	42
11.	Nilai pH media pada brik 4.....	42
12.	Nilai Produksi Maksimal pullulan (g/ml)	42

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	HALAMAN
1. Rumus bangun D-glukosa dan D-fruktosa	6
2. Struktur α -glukan yang terdiri dari unit maltotriosa dan	

maltotetraosa yang dihubungkan dengan ikatan	
α -(1-6)-gluka.....	7
3. Miselium dan spora serta bentuk septat pada <i>Aureobasidium</i>	
<i>pullulans</i>	8
4. Skema Inokulum <i>Aureobasidium pullulans</i>	20
5. Skema Pelaksanaan <i>Pre-treatment</i> Media air Kelapa.....	21
6. Skema Pelaksanaan Produksi Pullulan oleh <i>Aureobasidium</i>	
<i>pullulans</i>	22
7. Kurva Biomassa <i>Aureobasidium pullulans</i> pada Media Air	
Kelapa Brik 2.....	24
8. Kurva Biomassa <i>Aureobasidium pullulans</i> pada Media Air	
Kelapa Brik 4.....	25
9. Kurva Produksi Pullulan pada Media Air Kelapa Brik 2.....	26
10. Kurva Produksi Pullulan pada Media Air Kelapa Brik 4.....	27
11. Kurva Gula Reduksi pada Media Air Kelapa Brik 2.....	28
12. Kurva Gula Reduksi pada Media Air Kelapa Brik 4.....	29
13. Kurva pH Media Air Kelapa Brik 2.....	29
14. Kurva pH Media Air Kelapa Brik 4.....	30
15. Kurva Hubungan Biomassa, Pullulan, gula reduksi dan pH	
pada brik 2 tan pa N.....	32
16. Kurva Hubungan Biomassa, Pullulan, gula reduksi dan pH	
pada brik 2 NaNO ₃	33
17. Kurva Hubungan Biomassa, Pullulan, gula reduksi dan pH	
pada brik 2	
(NH ₄) ₂ SO ₄	33
18. Kurva Hubungan Biomassa, Pullulan, gula reduksi dan pH	
pada brik 4 Tanpa N.....	33
19. Kurva Hubungan Biomassa, Pullulan, gula reduksi dan pH	
pada brik 4 NaNO ₃	34

20. Kurva Hubungan Biomassa, Pullulan, gula reduksi dan pH pada brik 4 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	34
--	----

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN	HALAMAN
1. Tabel 4 – Tabel 12.....	41
2. Pengamatan Jumlah Sel (Biomassa)	43
2. Pengamatan Jumlah Produksi Pullulan	45

3.	Pengamatan Gula reduksi.....	47
4.	Nilai pH media.....	49

Trisna Murdiana Hadisiwi, NIM 011710101001, Produksi Pullulan oleh *Aureobasidium pullulans* dalam Substrat Air Kelapa dengan Variasi Konsentrasi Gula dan Sumber Nitrogen, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember, Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Jayus (DPU) dan Dr. Ir. Sony Suwasono, M.App.Sc. (DPA).

RINGKASAN

Pullulan telah banyak dilaporkan bersifat mudah larut air. Pullulan juga dapat digunakan sebagai bahan pembuatan edible film, khususnya sebagai salah satu pengemas makanan. Pullulan merupakan hasil metabolit dari *Aureobasidium pullulans*, yang berupa rantai polisakarida yang membentuk ikatan α -(1,4)- α -(1,6)-glukan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi gula dalam media air kelapa terhadap produksi pullulan oleh *Aureobasidium pullulans* serta mengetahui pengaruh jenis dan sumber nitrogen dalam media air kelapa terhadap produksi pullulan oleh *Aureobasidium pullulans*. Penelitian ini dilakukan dengan menumbuhkan kultur *Aureobasidium pullulans* pada media air kelapa brik 2 dan brik 4 yang ditreatment lebih dahulu dengan variasi sumber N, tanpa sumber N, NaNO₃ 1 % dan 1 %. Penelitian ini dilakukan secara *batch culture* dengan menggunakan erlenmeyer yang digoyang dalam *rotary incubator* tanpa melakukan kontrol suhu dan pH. Parameter yang diamati adalah biomassa, pH media, pullulan yang dihasilkan dan gula reduksi.

Biomassa maksimum dapat dihasilkan oleh media brik 2 dengan penambahan (NH₄)₂SO₄ sebesar 0,0059 g/ml pada dan media brik 4 tanpa penambahan sumber N sebesar 0,0102 g/ml. Pada media brik 2 dan brik 4 dapat menghasilkan pullulan tertinggi yaitu pada NaNO₃ sebesar 0,0087 g/ml dan tanpa menggunakan sumber nitrogen yaitu 0,0081 g/ml. Produksi pullulan terjadi pada fase ekponensial pada pertumbuhan *Aureobasidium pullulans*.