KARAKTERISTIK TEPUNG GANYONG MODIFIKASI DENGAN PROSES FERMENTASI

Oleh
NI MADE AYU LESTARI

FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

INDRALAYA
2011

S
584.107
Nim
K
2011

R 24031/24581

KARAKTERISTIK TEPUNG GANYONG MODIFIKASI DENGAN PROSES FERMENTASI

DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
UPT PERPUSTAKAAN

Oleh
NI MADE AYU LESTARI

FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

INDRALAYA
2011

SUMMARY

NI MADE AYU LESTARI. The Characteristics of Modified Canna Flour With Fermentation Process (Supervised by **PARWIYANTI and FILLI PRATAMA).**

The aim of this research was to analyze characteristics of modified canna flour which was processed by fermentation process. The modified canna flour could improve the texture of product which will be applied with the modified canna flour, as well as to increase the nutrient contents of the flour The research was conducted at the Laboratory of Agriculture Product Chemistry, Departement of Agricultural Technology, Faculty of Agriculture, University of Sriwijaya, Indralaya from February 2011 until July 2011.

The research used Factorial Block Randomized Design with two factors as treatments. Each combination was repeated three times. Two factors were the addition of starter (A_o : without starter, A_1 : bread starter, A_2 : fermented cassava starter) and period of fermentation process (B_1 : 24 hours, B_2 : 48 hours, B_3 : 72 hours). The parameters observed were yield, water content, protein, starch content, temperature and time of gelatinization, viscocity, colour measurement , solubility of flour, and a total of microbia.

The results showed that the addition of starter had significant effect on the lightness, yield, starch content, time of gelatinization, and viscocity. Periods of fermentation process had significant effect on the lightness, hue, starch content and the interaction of treatments had significant effect on the solubility of flour. The treatment of A_2B_3 (fermented cassava starter and period of fermentation for 72

hours) was found to be the best treatment with the characteristics of lightness 83.77%, hue 71.7^{0}, yield 18.81%, solubility of flour 57.55%, starch content 12.03%, time of gelatinization 7.33 minutes, viscocity 57.33 cPoise and protein 3.74%.

RINGKASAN

NI MADE AYU LESTARI. Karakteristik Tepung Ganyong Modifikasi dengan Proses Fermentasi (Dibimbing oleh **PARWIYANTI dan FILLI PRATAMA**).

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisa karakteristik tepung ganyong modifikasi dari proses modifikasi sehingga dapat memperbaiki tekstur produk yang diaplikasikan pada pangan dan meningkatkan nilai gizi tepung ganyong. Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia Hasil Pertanian. Teknologi Pertanian, Fakulatas Pertanian, Universitas Sriwijaya Indralaya pada bulan Februari 2011 sampai dengan Juni 2011.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF) dengan dua faktor perlakuan dan tiga ulangan. Dua perlakuan yang diamati adalah penambahan jenis *starter* (A_0; tanpa penambahan *starter,* A_1; penambahan *starter* ragi roti dan A_2; penambahan *starter* ragi tapai) dan lama fermentasi (B_1 ; 24 jam, B_2; 48 jam, B_3; 72 jam). Parameter yang diamati meliputi rendemen, kadar air, kadar protein, kadar pati, viskositas, warna, suhu dan waktu gelatinisasi, kelarutan tepung dalam air, dan total mikrobia.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan *starter* berpengaruh nyata terhadap *lightness,* rendemen, kelarutan, kadar pati, waktu gelatinisasi, dan viskositas. Lama fermentasi berpengaruh nyata terhadap *lightness*, *hue*, kadar pati dan interaksi perlakuan berpengaruh nyata terhadap kelarutan Perlakuan A_2B_3 (penambahan *starter* ragi tapai dan lama fermentasi 72 jam) merupakan perlakuan terbaik karena mempunyai *lightness* 83,77%, *hue* 71,7^0, rendemen 18,81%, kelarutan 57,55%, kadar

pati 12,03%, waktu gelatinisasi 7,33 menit, viskositas 57,33 cPoise dan protein 3,74%.

KARAKTERISTIK TEPUNG GANYONG MODIFIKASI DENGAN PROSES FERMENTASI

Oleh
NI MADE AYU LESTARI

SKRIPSI
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pertanian

pada

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

INDRALAYA
2011

Skripsi

KARAKTERISTIK TEPUNG GANYONG MODIFIKASI DENGAN PROSES FERMENTASI

Oleh
NI MADE AYU LESTARI
05071007003

telah diterima sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pertanian

Pembimbing I,

Ir. Parwiyanti, M.P.

Pembimbing II,

Prof. Ir. Filli Pratama, M.Sc.(Hons), Ph.D.

Indralaya, Juli 2011

Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya
Dekan,

Prof. Dr. Ir. H. Imron Zahri, M. S.
NIP. 195210281975031001

Skripsi berjudul "Karakteristik Tepung Ganyong Modifikasi Dengan Proses Fermentasi" oleh Ni Made Ayu Lestari telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal Juli 2011.

Komisi Penguji

1. Dr.rer.nat.Ir.Agus Wijaya., M.Si. Ketua
2. Sugito, S.T.P., M.Si. Anggota ( )
3. Farry Apriliano H. S.T.P., M.Si. Anggota ( )

Mengetahui,
Ketua Jurusan
Teknologi Pertanian

Dr. Ir. Hersyamsi, M. Agr.
NIP. 196008021987031004

Mengesahkan,
Ketua Program Studi
Teknologi Hasil Pertanian

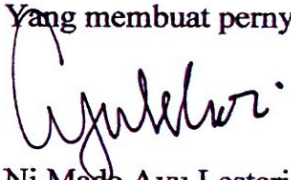
Friska Syaiful, S.TP., M.Si.
NIP. 19750206200212002

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam skripsi ini, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya adalah hasil penelitian atau investigasi saya sendiri dengan dosen pembimbing dan belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar kesarjanaan yang sama di tempat lain.

Indralaya, Juli 2011

Yang membuat pernyataan



Ni Made Ayu Lestari

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir pada tanggal 05 Juni 1990 di Palembang, merupakan anak kedua dari dua bersaudara. Orangtua bernama I. Nyoman Kader dan Ni. Nyoman Sugandri.

Penulis telah menyelesaikan Pendidikan Sekolah Dasar pada tahun 2001 di SDN 195 Palembang, dan menyelesaikan Sekolah Menengah Pertama pada tahun 2004 di SMPN 45 Palembang serta menyelesaikan Sekolah Menengah Atas pada tahun 2007 di SMAN 1 Palembang. Sejak Agustus 2007 penulis tercatat sebagai mahasiswa di Jurusan Teknologi Pertanian pada program studi Teknologi Hasil Pertanian (THP), Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya, Indralaya melalui tahap Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB) tahun 2007.

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan Syukur penulis ucapkan kepada Ida Sang Hyang Widhi Wasa atas karuniaNya, sehingga Penulis dapat menyelesaikan skripisi ini. Skripsi ini berjudul "Karakteristik Tepung Ganyong Modifikasi Dengan Proses Fermentasi" yang dibuat untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian, Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini, terutama kepada :

1. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya dan Ketua Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Kedua orangtua ku tercinta, mama dan papa terima kasih atas limpahan doa, curahan kasih sayang, nasehat dan dorongan semangatnya untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Kakak ku tersayang, yang selalu memberikan doa, dukungan dan senyuman (Kak Agus).
4. Ibu Ir. Parwiyanti, M.P. selaku dosen pembimbing I dan sekaligus sebagai pembimbing akademik yang telah sabar membimbing dan memberikan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi dan menjadi seorang mahasiswi yang lebih baik untuk disiplin.
5. Ibu Prof. Ir. Filli Pratama, M.Sc.(Hons), Ph.D. sebagai dosen Pembimbing II yang dengan sabar memberikan bimbingan dan arahan selama penelitian maupun selama penulisan skripsi hingga selesai.
6. Tim penguji yang telah memberikan saran dan perbaikan penulisan skripsi.

7. Dosen-dosen di Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, terima kasih atas ilmu yang telah diberikan selama perkuliahan.
8. Sahabat-sahabatku Fresty Handini, Mirah, Risma, terima kasih buat dorongan dan kebersamaannya serta semua teman-teman terbaik THP 2007 yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Adik-adik tingkatku di THP 2008, THP 2009, terima kasih atas bantuan dan doanya selama pelaksanaan penelitian ini.
9. Terima kasih buat Yudi Purwanto yang telah memberikan motivasi, semangat, saran, senyum dan bantuannya.
10. Kakak-kakak tingkatku mbak Bulek, kak angga, Mb Ari, dan teman-teman seperjuangan di lab riri, fitri, cici, ira dan semua pihak, terima kasih atas masukan dan bantuanya dalam menyelesaikan skripsi.
11. Mbak Hafsah, Mbak Lisma, Yuk Ana, dan Kak Jhon yang telah banyak membantu di lab dan segala urusan di jurusan.

Semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pemikiran dan pengetahuan bagi kita semua.

Indralaya, Juli 2011

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR x

DAFTAR ISI xii

DAFTAR TABEL xv

DAFTAR GAMBAR xvi

DAFTAR LAMPIRAN xvii

I. PENDAHULUAN 1

A. Latar Belakang 1

B. Tujuan 4

C. Hipotesis 4

II. TINJAUAN PUSTAKA 5

A. Ganyong (*Canna edulis* Karr) 5

B. Ragi Roti 8

C. Ragi Tapai 9

D. Fermentasi 11

III. PELAKSANAAN PENELITIAN 14

A. Tempat dan Waktu 14

B. Alat dan Bahan 14

C. Metode Penelitian 15

D. Analisa Statistik 16

E. Cara Kerja 18

UPT PERPUSTAKAAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
NO. DAFTAR
TANGGAL : 27 SEP 2011

F. PARAMETER 19
1. Rendemen 19
2. Kadar Air 20
3. Kadar Protein 21
4. Kadar Pati 22
5. Suhu dan Waktu Gelatinisasi 23
6. Viskositas Pati 24
7. Warna 24
8. Kelarutan Tepung dalam Air 25
9. Total Mikrobia 25
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN 27
A. Warna 27
B. Kadar Air 37
C. Kelarutan 39
D. Rendemen Tepung 42
E. Kadar Pati 44
F. Suhu dan Waktu Gelatinisasi 48
G. Viskositas Pati 52
H. Total Mikrobia 55
I. Kadar Protein 58
V. KESIMPULAN DAN SARAN 60
A. Kesimpulan 60
B. Saran 60

DAFTAR PUSTAKA 61

LAMPIRAN 66

DAFTAR TABEL

Halaman

1. Kandungan gizi tepung umbi-umbian 7
2. Kombinasi faktor perlakuan 15
3. Daftar analisis keragaman 16
4. Uji lanjut BNT pengaruh penambahan *starter* terhadap *lightness* tepung ganyong modifikasi 28
5. Uji lanjut BNT pengaruh lama fermentasi terhadap *lightness* tepung ganyong modifikasi 29
6. Penentuan warna *hue* (^{0}) 34
7. Uji lanjut BNT pengaruh lama fermentasi terhadap *hue* tepung ganyong modifikasi 36
8. Uji lanjut BNT interaksi perlakuan penambahan *starter* dan lama fermentasi terhadap kelarutan tepung ganyong modifikasi 40
9. Uji lanjut BNT pengaruh penambahan *starter* terhadap rendemen tepung ganyong modifikasi 43
10. Uji lanjut BNT pengaruh penambahan *starter* terhadap kadar pati tepung ganyong modifikasi 46
11. Uji lanjut BNT pengaruh lama fermentasi terhadap kadar pati tepung ganyong modifikasi 46
12. Uji lanjut BNT pengaruh penambahan *starter* terhadap waktu gelatinisasi tepung ganyong modifikasi 52
13. Uji lanjut BNT pengaruh penambahan *starter* terhadap viskositas tepung ganyong modifikasi 53

DAFTAR GAMBAR

Halaman

1. Umbi ganyong merah (a) dan ganyong putih (b) 5
2. Ragi roti 8
3. Ragi tapai 10
4. Rerata *lightness* (%) tepung ganyong modifikasi 28
5. Rerata *chroma* (%) tepung ganyong modifikasi 33
6. Rerata *hue* (^{0}) tepung ganyong modifikasi 35
7. Rerata kadar air (%) tepung ganyong modifikasi 37
8. Rerata kelarutan (%) tepung ganyong modifikasi 39
9. Rerata rendemen (%) tepung ganyong modifikasi 42
10. Rerata kadar pati (%) tepung ganyong modifikasi 45
11. Rerata suhu gelatinisasi (^{0}C) tepung ganyong modifikasi 49
12. Granula pati ganyong modifikasi (a) dan granula pati tergelatinisasi (b) 50
13. Rerata waktu gelatinisasi (menit) tepung ganyong modifikasi 51
14. Rerata viskositas (cPoise) tepung ganyong modifikasi 54
15. Rerata total mikrobia (CFU/mL) pada fermentasi 56
16. Rerata kadar protein (%) tepung ganyong modifikasi 59

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

1. Diagram alir pembuatan tepung ganyong modifikasi 67
2. Data analisa kadar air 68
3. Pengolahan data kadar air 68
4. Tabel analisis JK Faktorial kadar air 68
5. Hasil analisis keragaman kadar air 69
6. Data analisa kelarutan 69
7. Pengolahan data kelarutan 69
8. Tabel analisis JK Faktorial kelarutan 70
9. Hasil analisis keragaman kelarutan 70
10. Data analisis viskositas 71
11. Pengolahan data viskositas 71
12. Tabel analisis JK Faktorial viskositas 71
13. Hasil analisis keragaman viskositas 72
14. Data analisa warna (*Chroma*) 72
15. Pengolahan data warna (*Chroma*) 72
16. Tabel analisis JK Faktorial warna (*Chroma*) 73
17. Hasil analisis keragaman warna (*Chroma*) 73
18. Data analisis warna (*Hue*) 73
19. Pengolahan data warna (*Hue*) 74
20. Tabel analisis JK Faktorial warna (*Hue*) 74

DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL UNIVERSITAS SRIWIJAYA UPT PERPUSTAKAAN

21. Hasil analisis keragaman warna (*Hue*) 74
22. Data analisa warna (*Lightness*) 75
23. Pengolahan data warna (*Lightness*) 75
24. Tabel analisis JK Faktorial warna (*Lightness*) 75
25. Hasil analisis keragaman warna (*Lightness*) 76
26. Data analisa suhu gelatinisasi 76
27. Pengolahan data suhu gelatinisasi 76
28. Tabel analisis JK Faktorial suhu gelatinisasi 77
29. Hasil analisis keragaman suhu gelatinisasi 77
30. Data analisa waktu gelatinisasi 78
31. Pengolahan data waktu gelatinisasi 78
32. Tabel analisis JK Faktorial waktu gelatinisasi 78
33. Hasil analisis keragaman waktu gelatinisasi 79
34. Data analisis rendemen 79
35. Pengolahan data rendemen 79
36. Tabel analisis JK Faktorial rendemen 80
37. Hasil analisis keragaman rendemen 80
38. Data analisis kadar pati 81
39. Pengolahan data kadar pati 81
40. Tabel analisis JK Faktorial kadar pati 81
41. Hasil analisis keragaman kadar pati 82
42. Data analisa total mikrobia 82
43. Pengolahan data total mikrobia 82
44. Tabel analisis JK Faktorial total mikrobia 83

45. Hasil analisis keragaman total mikrobia 83

46. Hasil analisa kadar protein 84

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Umbi-umbian adalah bahan nabati yang diperoleh dari dalam tanah, dapat berupa akar sejati atau perubahan dari akar dan batang yang biasanya merupakan tempat penimbunan cadangan bahan makanan tanaman. Bermacam-macam jenis umbi yang dihasilkan tanaman yaitu umbi dari akar seperti ubi kayu dan bengkuang; umbi dari batang seperti ubi jalar, kentang, kunyit, dan gadung, umbi dari batang dan daun seperti bawang merah dan bawang putih. Komponen zat gizi tertinggi pada umbi-umbian adalah karbohidrat (Syarief dan Irawati, 1988).

Umbi-umbian dapat diolah menjadi tepung untuk meningkatkan umur simpan. Pengolahan umbi-umbian menjadi tepung dapat meningkatkan nilai jual. Salah satu jenis umbi-umbian yang sering diolah menjadi tepung adalah ubi kayu. Tepung ubi kayu dapat dimodifikasi untuk memperbaiki tekstur produk yang dihasilkan setelah diaplikasikan pada pangan serta meningkatkan nilai gizi yang dikenal dengan tepung mocaf (*modified cassava flour*).

Mocaf (*Modified cassava flour*) adalah produk turunan tepung ubi kayu yang menggunakan prinsip memodifikasi secara fermentasi. Salah satu keunggulan dari tepung mocaf ini adalah warnanya lebih putih, dan proses aplikasi pada pangan lebih luas daripada tepung ubi kayu biasa. Pemanfaatan mocaf dapat digunakan sebagai bahan baku beberapa jenis makanan, mulai dari mi, roti, biskuit, hingga makanan semi basah seperti bolu (Subagio, 2006).

Selain ubi kayu, umbi lain yang berpotensi untuk dimodifikasi secara fermentasi adalah ganyong. Ganyong merupakan salah satu bahan pangan non beras yang bergizi cukup tinggi terutama kandungan kalsium, fosfor, dan karbohidrat (Hidayat, 2010). Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI (1996) melaporkan bahwa kandungan gizi ganyong dalam 100 gram adalah kalori 95,00 Kal; protein 1,00 g; lemak 0,11 g; karbohidrat 22,60 g; kalsium 21,00 mg; fosfor 70,00 mg; zat besi 1,90 mg; vitamin B_1 0,10 mg; vitamin C 10,00 mg; air 75,00 g dan bagian yang dapat dimakan sebesar 65,00%.

Dalam proses modifikasi sel umbi-umbian secara fermentasi, mikrobia yang tumbuh akan menghasilkan enzim pektinolitik dan selulolitik. Dua jenis enzim ini dapat menghancurkan dinding sel umbi sedemikian rupa sehingga terjadi proses penghancuran granula pati. Selama proses fermentasi terjadi pula penghilangan komponen penimbul warna seperti pigmen dan protein yang dapat menyebabkan warna coklat pada saat pemanasan. Faktor yang mempengaruhi proses fermentasi diantaranya, bahan baku, suhu, ketersediaan oksigen dan lama fermentasi serta jenis mikroorganisme. Mocaf ubi kayu dapat diproduksi dengan lama perendaman 12 hingga 72 jam, dan menggunakan larutan enzim atau mikroba (Subagio, 2006).

Pada penelitian ini, jenis mikroorganisme yang digunakan dalam pembuatan tepung ganyong modifikasi adalah ragi roti dan ragi tapai. Ragi adalah fungi yang terdiri dari beberapa jenis mikroorganisme yang digunakan untuk membantu proses fermentasi (Fardiaz, 1992). Ragi tapai berbentuk padatan bulat pipih sedangkan ragi roti berbentuk butiran.

Mikroorganisme yang terdapat dalam ragi roti adalah jenis khamir *Saccharomyces cereviceae*, sedangkan ragi tapai tidak hanya mempunyai *Saccharomyces cereviceae* (Andarwulan, 2010). Beberapa mikroorganisme lain yang terdapat di dalam ragi tapai adalah mikrobia dari genus *Aspergillus*, *Candida*, *Hansenula*, *Mucor*, *Amylomyces rouxii*, *Endomycopsis burtoni* serta bakteri seperti *Acetobacter sp.* dan *Rhizopus sp.* (Berliana, 2003).

Selama proses fermentasi, *Saccharomyces cereviceae* akan mengeluarkan enzim zimase yang akan mendegradasi komponen penyusun dinding sel. Proses ini juga dapat mengubah asam organik atau etanol dengan produk samping berupa karbondioksida sehingga membuat jaringan pada tepung lebih mengembang dan elastis (Purwoko, 2007).

Lama fermentasi merupakan salah satu faktor penting dalam proses pembuatan tepung ganyong modifikasi ini. Hal ini dapat dijelaskan bahwa dengan fermentasi yang lama maka akan semakin banyak dinding sel umbi ganyong yang pecah, keadaan ini dapat menyebabkan penghancuran granula pati lebih ekstensif sehingga dapat meningkatkan sifat viskositas tepung (Subagio, 2006). Hasil penelitian pendahuluan yang telah dilakukan, bahwa penambahan konsentrasi larutan *starter* (mikroorganisme) sebanyak 4% dapat membantu proses hidrolisis granula pati.

Penelitian tentang karakteristik tepung ganyong modifikasi ini, diharapkan dapat meningkatkan pengaplikasian tepung ganyong pada berbagai jenis makanan dan dapat berfungsi sebagai bahan pengental dalam pengolahan pangan yang membutuhkan viskositas tinggi seperti pasta.

B. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisa karakteristik tepung ganyong modifikasi dengan proses fermentasi.

C. Hipotesis

Perbedaan jenis *starter* yang digunakan dan lama fermentasi diduga berpengaruh nyata terhadap karakteristik tepung ganyong modifikasi.

DAFTAR PUSTAKA

Aini, N. 2009. Pengaruh Fermentasi Spontan Selama Perendaman Grits Jagung Putih Varietas Lokal (*Zea mays* L.) Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia dan Fungsional Tepung Yang Dihasilkan. Skripsi. Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Alexander, M. 1994. Biodegradation and Bioremediation Edisi kedua. Academic Press. USA. 16 : 453-458.

Andarwulan, N. 2010. Lebih Jauh Tentang Ragi. (Online) (http://femina.co.id/artikel.html, diakses 08 Januari 2011).

Anonim. 2011. Fermentasi. (Online) (http://google.com/wikipedia/artikel, diakses 10 Januari 2011).

Antara, S. N., dan Gunadnya, P. 1997. Perubahan Karakteristik Kimia dan Organoleptik Tape Sukun Selama Fermentasi. Gitayana. 3 : 14-18.

AOAC. 1995. Official Methods of Analysis of AOAC International. AOAC International. United States of America.

Ayenor, G. S. 1985. Effects of The Rotting Cassava on Product Yield and Cyanide Detoxification. J. Food Technology. 20(1) : 89-96.

Badan Standarisasi Nasional Indonesia. 1998. Syarat Mutu Tepung Terigu. SNI 01-3705-1995. Jakarta.

Berliana, A. M. 2003. Pengaruh Jenis Bumbu dan Lama Fermentasi Terhadap Populasi Mikrobia Pada Fermentasi dan Sifat Organoleptik Tapai. Skripsi. Teknologi Pertanian UNSRI. (tidak dipublikasikan).

Black, C. D. 2005. Hydrocolloid Interactions With Starches. International Journal of Food Science and Technology. 33(1) : 307-315.

Damardjati. 1986. Amilografi Untuk Karakteristik Sifat Pasta Pati. Ballitan Sukamandi. Semarang.

de Man, J.M. 1980. Principles of Food Chemistry. John Willey and Sons. New York.

Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 1996. Departemen Komposisi Bahan Makanan. Jakarta: Bhatara.

Dwijoseputro, D. 1970. Microbiology Studies of Indonesia Ragi. PhD. Dissertation). Nash Tennesse.

Dwidjoseputro, D. 2010. Dasar-Dasar Mikrobiologi. Penerbit Djambatan. Jakarta.

Dwiyitno dan V. W. Rupaidah. 2000. Evaluasi Kesesuaian Tepung Ganyong untuk Subsitusi Tepung Tapioka pada Pembuatan Nuget Ikan. Seminar Nasional Indonesia Pangan. BO 14: 142-159.

Effendi, Z. 2004. Invitro Phenol Bioremediation By Isolates Of Indigenous Bacteria On Medium With Agitation and Ratio of N and P. (Online) (http://respitory.unila.ac.id.pdf, diakses 18 April 2011).

Ferhan, M., Ahmed, Z., Riazuddin, S., Rajoka, M.I dan Khalik, M. 2002. Estimation and Removal Of Phenol In Pharmatical Industrial Effluents from Paracetamol an Aspirin Manufacturing Units. Journal of Biological Science Vol 2(9) : 587-590.

Fardiaz, S. 1992. Mikrobiologi Pangan I. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Fardiaz, S., Y. A. Sasmito, dan Sugiyono. 1996. Studi Fermentasi Tape Ketan Rendah Alkohol. Jurnal Ilmu dan Tek. Pangan. 1(1) : 27-33.

Fenema, O, R. 1998. Food Chemistry. Marcel Dekker Inc. New York.

Gandjar, I. 2006. Produksi Enzim Selulase oleh *Aspergillus niger* dengan substrat jerami dalam solid state fermentasi. (Online) (http://respitory.usu.ac.id/pdf, diakses 10 Januari 2011).

Gomez, K.A., dan Gomez., 1998. Prosedur Statistika untuk Penelitian Pertanian. UI Press. Jakarta.

Hamuq, R. 2010. Cara Membuat Tepung Mocaf. (Online) (http://groupkipti.com/artikel.html, diakses 08 Januari 2011).

Haryani, B. H. 2005. Hidrolisisi Pati Sagu Secara Enzimatis dan Asam Serta Fermentasi Hidrolisis Menjadi Etanol Oleh Strain *Saccharomyces cereviceae* FNCC 3012 dan Isolat Bakteri Asal Empelur Sagu. Skripsi. Fakultas MIPA Universitas Padjajaran. Bandung.

Hidayat, N. 2008. Fermentasi Khamir dan Kapang. Buletin Mikrobiologi, 03 : 12-15.

Hidayat, N. 2010. Pati Ganyong Potensi Lokal Yang Belum Dimanfaatkan. Kulinologi, 03 : 12-16.

Hutching, J. B. 1999. Food Colour and Appearance Second Edition. Apen Publisher, Inc. Gaiterburg, Maryland.

Irawadi, T. T., Makagiansar, Y. H., dan Suryani, A. 2000. Berbagai Cara Hidrolisis Pati Untuk Media Pertumbuhan *Bacillus sp.* BMN14 Sebagai Penghasil Biosurfaktan Lipopeptida. Jurnal Mikrobiologi Indonesia. 5(2) : 29-31.

Jane, J., Chen. L. F., dan T. Kasemsuwan. 1999. Effect of Amylopectin Brain Chain Length and Amylose Content on The Gelatinization and Pasting Properties of Starch. Cereal Chem. 76(5) : 629 - 637

Judoamidjojo, R.M., Said, E.G., dan Hartoto, L. 1998. Biokonversi. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Dirjen Dikti. Pusat Antar Universitas Bioteknologi Institut Pertanian. Bogor.

Kartika, B., Sutardi, dan Putra, G. 2004. Peranan Perubahan Komponen Prekursor Aroma dan Cita Rasa Biji Kakao Selama Fermentasi Terhadap Cita Rasa Bubuk Kakao Yang Dihasilkan. Agritech, 4 : 13-17.

Kusnandar, F. 2011. Kimia Pangan Komponen Makro. Dian Rakyat. Jakarta

Lade, H. S. 2006. Studies On Some Properties Of Bacteriocins Produced By Lactobacillus Species Isolated From Agro-Based Waste. The Internet Journal Of Microbiology. Volume 2(1).

Lay, W. B. 1994. Analisis Mikroba di Laboratorium. 1994. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.

Laohakunjit. N dan Noomhorm A. 2008. Effect of plasticizer on mechanical and barrier properties of rice starch film. Starch 56:348-356.

Lingga, P., Sarwono., Rahardi, F., Rahardja dan W.H. Apriadji. Bertanam Umbi-umbian. Penebar Swadaya. Jakarta.

Lu, Z., Wang, F., dan Tatsumi, E. 2005. The effect of spontaneous fermentation on the physical properties of rice flour and the rheological characteristic of rice noodles. International Journal of Food Science and Technology. 40 : 985-992.

Lubis, I.H. 2008. Pengaruh Lama dan Suhu Pengeringan Terhadap Suhu Tepung Pandan. (Online) (http://repository.usu.ac.id/09E00499.pdf, diakses 10 Januari 2011).

McCabe, W.L., J.C., Smit., dan P. Harriot. 1987. Operasi Teknik Kimia Edisi Keempat. Diterjemahkan oleh Jasifi, E. Erlangga. Jakarta.

Moningka, J. S. C. 1992. Kanjian Sifat Fungsiona Tepung Serta Pati Umbi Induk dan Umbi Anakan Kimpul. Thesis. Program Pasca Sarjana UGM Yogyakarta.

Munsell. 1997. Colour Chart for Plant Tissue Mecbelt Division of Kalmorgen Instrument Corporation. Baltimore. Maryland.

Nurdjanah. 2009. Karakteristik Pasta dari Pati Jagung Terfermentasi Secara Spontan. (Online) (http://repository.unila.ac.id/pdf, diakses 28 April 2011).

Pelczar, M. J dan Chan, E.C.S. 1986. Dasar-dasar mikrobiologi. Universitas Indonesia (UI-Press). Jakarta.

Pangesti, Tri, L. 2009. Pemanfaatan Pati Ganyong Pada Pembuatan Mie Segar Sebagai Upaya Penganekaragaman Pangan Non Beras. Media Pendidikan Gizi dan Kuliner. 1(1) : 18-22.

Pratama, F. 2009. Modul Pelaksanaan Praktikum Kimia Hasil Pertanian. Universitas Sriwijaya. Indralaya.

Purwoko. T. 2007. Fisiologi Mikroba. PT. Bumi Aksara. Jakarta.

Rascana, A. P., dan D. Wibowo. 1987. Mikroflora Fermentasi Growol Tradisional. Kumpulan Makalah Simposium Bioproses dalam Industri Pangan. PAU Pangan dan Gizi. UGM. Yogyakarta.

Richana, N dan T. C, Sunarti. 2005. Karakteriasasi Sifat Fisikokimia Tepung Umbi dan Tepung Pati dari Umbi Ganyong, Suweg, Ubi kelapa dan Gembili. Jurnal Penelitian Pasca Panen Pertanian. 1(1) : 04-09.

Rofiq, S. 1998. Ekstraksi dan Karakterisasi Pati Ganyong (*Canna edulis Kerr*). Jurnal Teknologi Industri Pertanian, 03 : 21-26.

Rustamsjah. 2001. Rekayasa Biodegradasi Fenol oleh *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27833. Makalah Falsafah Sains (PPs 702). Program Pasca Sarjana / S3. Institut Pertanian Bogor.

Sartini, dan Djide, N. 2008. Isolasi dan Identifikasi Bakteri Asam Laktat Dari Kol (*Brassica oleracea L.*) dan Potensinya Sebagai Antagonis *Vibrio harveyi*. Torani. 18(3) : 211-216.

Selamet, A. 2010. Pengaruh Perlakuan Pendahuluan Pada Pembuatan Tepung Ganyong (*Canna edulis*) Terhadap Sifat Fisik dan Amilografi Tepung Yang Dihasilkan. Agrointek. 4(2) : 10-13.

Subagio, A. 2006. Ubi Kayu Substitusi Berbagai Tepung-Tepungan. Food Review Indonesia, 03 : 18-22.

Sudarmadji. 2003. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Kanisius. Yogyakarta.

Sudarmadji, S., B, Haryono dan Suhardi. 1997. Prosedur Analisa Bahan Pangan dan Pertanian. Liberty. Yogyakarta.

Suharni, dan T. Mulyadi. 1997. Pengaruh Suhu dan Fermentasi Singkong. Makalah Kongres Nasional Pertemuan I Mikrobiologiawan ASEAN, Desember. Jakarta.

Suhartini, S., Padaga. M., dan Hidayat, N. 2006. Mikrobiologi Industri. Penerbit Andi. Yogyakarta.

Sumanti, D. 2009. Teknologi Fermentasi. (Online) (http://greenworld.com/artikel, diakses 10 Januari 2011).

Susanto, T. dan B, Saneto. 1994. Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian. Bina Ilmu. Surabaya.

Syarief, R. dan Irawati, A. 1988. Pengetahuan Bahan Untuk Industri. Mediatama Sarana Perkasa. Bogor.

Udiharto, M. 2002. Degradasi Senyawa Karbon dan Fenol Dalam Air Buangan dari Suatu Lapangan Migas Pada Kondisi Statis. Proceeding : Seminar Nasional Teknologi Pengolahan Limbah dan Pemulihan Kerusakan Lingkungan-BPPT. BPPT. Jakarta : 176-186.

Widowati, S.D. dan Damardjati, D. S. 2001. Menggali Sumber Daya Pangan dalam Rangka Ketahanan Pangan. Majalah Pangan. No.36/X/Jan/2001.

Winarno, F. G. 2002. Kimia Pangan dan Gizi. PT. Gramedia. Jakarta.

Winata, L. 1989. Pembuatan Ragi Tape Dengan Menggunakan Berbagai Jenis Substrat. Fateta-IPB. Bogor.

Zulhamzah, M. 2007. Karakteristik Fisik dan Kimia Pati Ganyong (Canna Edulis, Kerr.). Skripsi Mahasiswa Teknologi Pertanian. Universitas Sriwijaya. (Tidak Dipublikasikan).

DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL UNIVERSITAS SRIWIJAYA U P T PERPUSTAKAAN