

**PENGARUH SUHU DAN WAKTU PEMANASAN TERHADAP
KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA DAN ORGANOLEPTIK
TAPAI UBI KAYU (*Manihot utilissima*)**

ENDANG VERAWATI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

INDRALAYA

2013

641.815 of
and
p-130780
2013

24491/20041



**PENGARUH SUHU DAN WAKTU PEMANASAN TERHADAP
KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA DAN ORGANOLEPTIK
TAPAI UBI KAYU (*Manihot utilissima*)**

ENDANG VERAWATI



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

INDRALAYA

2013

SUMMARY

ENDANG VERAWATI. The Effect of Temperature and Heating Time on Physical, Chemical and Organoleptic Characteristics of Tapai Cassava (*Manihot utilissima*). (Supervised by Prof. Dr. Ir. Rindit Pambayun. M.P and Ir. Parwiyanti, M.P.).

The objective of this research is to study the effects of temperature and heating time in physical, chemical and organoleptic of tapai cassava (*Manihot utilissima*). This research was conducted in the Chemical Laboratory of Agricultural, Department of Agricultural Technology, Agricultural Faculty, Sriwijaya University Indralaya, from August 2012 until January 2013.

This research used a Factorial Completely Randomized Design with two treatments and three replications for each treatment. Two treatments are oven temperature (A₁; 80 °C, A₂; 90 °C, A₃; 100 °C) and heating time (B₁; 30 minutes, B₂; 60 minutes, B₃; 90 minutes). The parameter is being observed are physical characteristic (texture and color), chemical characteristic (water content, reducing sugar, total acid, a_w), total microbial and organoleptic hedonic test (odour, texture, color and taste).

The results showed that B treatment (heating time) affecting physical and chemical characteristic of tapai cassava, while A treatment and both interaction does not affect physical and chemical characteristic of tapai cassava. Based on the organoleptic characteristic of fermented cassava tuber that favor by panelist have

good odour, sweet taste, soft texture, bright yellow color and contain a little alcohol and low acidity. Best heating time treatment is 30 minutes.

Best treatment tapai cassava is A₁B₁ (temperature heating 80 °C and heating time 30 minutes) with texture value is 324,80 gf; color value is 10 YR (lightness 67,77%; a value 6,03 %; b value 34,63 %), water content is 47,17 %; reducing sugar is 42,24 mg/g; total acid is 0,20 %; a_w is 0,779; total microbial is 6,21 log CFU/g and organoleptic hedonic test is 3,12 (prefer).

RINGKASAN

ENDANG VERAWATI. Pengaruh Suhu dan Waktu Pemanasan Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia dan Sensoris Tapai Ubi Kayu (*Manihot utilissima*) (Dibimbing oleh **Prof. Dr. Ir. Rindit Pambayun, M.P** dan **Ir. Parwiyanti, M.P.**).

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu dan waktu pemanasan terhadap karakteristik fisik, kimia dan sensoris tapai ubi kayu (*Manihot utilissima*). Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya Indralaya pada bulan Agustus 2012 sampai dengan Januari 2013.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) dengan dua faktor perlakuan dan tiga ulangan. Faktor perlakuan yang diamati adalah suhu pengovenan (A_1 ; 80 °C, A_2 ; 90 °C, A_3 ; 100 °C) dan lama pengovenan (B_1 ; 30 menit, B_2 ; 60 menit, B_3 ; 90 menit). Parameter yang diamati dalam penelitian meliputi karakteristik fisik (tekstur dan warna), karakteristik kimia (kadar air, gula reduksi, asam, Aw), total mikrobial, dan analisa sensoris (uji hedonik) terhadap aroma, tekstur, warna dan rasa.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan B (waktu) memberikan pengaruh terhadap karakteristik fisik dan kimia tapai ubi kayu, sedangkan perlakuan A (suhu) dan interaksi keduanya tidak berpengaruh terhadap karakteristik fisik dan kimia tapai ubi kayu. Berdasarkan hasil organoleptik tapai oven yang disukai panelis memiliki aroma yang harum, rasa yang manis, tekstur lembut, berwarna kuning cerah, sedikit alkohol dan tidak asam. Lama waktu pemanasan yang terbaik adalah 30 menit.

Perlakuan terbaik tapai ubi kayu adalah A₁B₁ (suhu pemanasan 80 °C dan waktu pemansan 30 menit) dengan nilai tekstur 324,80 gf; warna mencerminkan 10 YR (lightness 67,77%; nilai a 6,03 %; nilai b 34,63 %); kadar air 47,17 %; gula reduksi 42,24 mg/g; asam total 0,20 %; a_w 0,779; mikrobial total 6,21 log CFU/g dan organoleptik 3,12 (suka).

**PENGARUH SUHU DAN WAKTU PEMANASAN TERHADAP
KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA DAN ORGANOLEPTIK TAPAI
UBI KAYU (*Manihot utilissima*)**

Oleh

ENDANG VERAWATI

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
2013**

Skripsi
PENGARUH SUHU DAN WAKTU PEMANASAN TERHADAP
KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA DAN ORGANOLEPTIK TAPAI
UBI KAYU (*Manihot utilissima*)

Oleh
ENDANG VERAWATI
05081007003

telah diterima sebagai salah satu syarat untuk
melaksanakan Skripsi

Pembimbing I,



Prof. Dr. Ir. Rindit Pambayun, M.P

Pembimbing II,



Ir. Parwiyanti, M.P

Indralaya, Februari 2013
Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya
Dekan,



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

Skripsi berjudul "Pengaruh Suhu dan Waktu Pemanasan Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia dan Organoleptik Tapai Ubi Kayu (*Manihot utilissima*)" oleh Endang Verawati telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 16 Januari 2013.

Tim Penguji


1. Dr.Ir. Basuni Hamzah, M.Sc.

Ketua

()

2. Sugito, S.TP., M.Si.

Anggota

()

3. Ir. K.H. Iskandar, M.Si

Anggota

()

Indralaya, Februari 2013

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknologi Pertanian



Dr. Ir. Hersyamsi, M. Agr.
NIP. 19600802 198703 1 004

Mengesahkan,

Ketua Program Studi
Teknologi Hasil Pertanian



Friska Syaiful, S.TP., M.Si
NIP. 19750206 200212 2 002

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 dan investigasi saya sendiri dan dosen pembimbing, serta belum pernah atau tidak sedang diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar kesarjanaan lain atau gelar yang sama di tempat lain.

Indralaya, Februari 2013

Yang membuat pernyataan,



Endang Verawati

RIWAYAT HIDUP

Endang Verawati, putri kedua dari pasangan Aliman, S.Pd dan Kamini dilahirkan pada tanggal 13 September 1990 di desa Kelapa Dua Kabupaten Banyuasin. Ayah bekerja sebagai guru SD dan Ibunda bekerja sebagai ibu rumah tangga. Memiliki 1 saudari perempuan dan 1 saudara laki-laki.

Penulis menyelesaikan pendidikan sekolah dasar di SD Negeri 01 Air Batu pada tahun 2002, kemudian melanjutkan pendidikan sekolah menengah pertama di SMP Negeri 02 Musi Landas pada tahun 2005. Pendidikan sekolah menengah atas di SPP Negeri Sembawa tahun 2008. Tahun 2008 penulis tercatat sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian melalui jalur PMDK.

Penulis juga pernah mengikuti kompetisi CSR PT. Medco pada tahun 2010/2011 dan masuk dalam 10 besar terbaik, mengikuti kegiatan PKM dengan mengelolah produk olahan dari daun singkong pada tahun 2010/2011.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil 'alamin, segala puji hanya bagi Allah SWT, Rabb semesta alam yang telah memberikan kesempatan lahir dan batin kepada penulis untuk dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian ini dengan sebaik-baiknya.

Selama melaksanakan penelitian hingga terselesainya skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan, dukungan, dan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tuaku yang telah memberikan kepercayaan, cinta, pengertian, semangat dan doa yang tiada henti-hentinya.
2. Suamiku Alde Riandy yang telah memberikan dukungan, memberikan masukan dan selalu menemani ku kerumah dosen.
3. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
4. Ketua dan Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
5. Ketua Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
6. Bapak Prof. Dr. Ir. Rindit Pambayun, M.P selaku dosen Pnasehat Akademik.
7. Bapak Prof. Dr. Ir. Rindit Pambayun, M.P., selaku Pembimbing I yang telah memberikan arahan, bantuan, saran serta kepercayaan kepada penulis hingga dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian ini.
8. Ibu Ir. Parwiyanti, M.P., selaku Pembimbing II yang telah memberikan arahan, bantuan, saran serta kepercayaan kepada penulis.

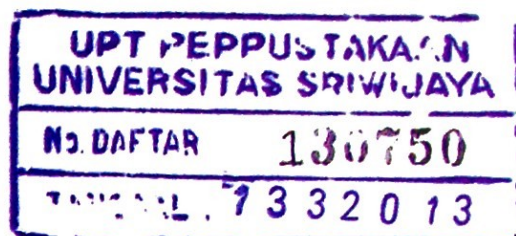
9. Bapak Dr.Ir. Basuni Hamzah, M.Sc., bapak Sugito, S.TP., M.Si. dan bapak Ir. K.H. Iskandar, M.Si selaku penguji, terimakasih atas masukkannya selama ini.
10. Seluruh bapak dan ibu dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah memberikan ilmu dan nasehat pada penulis.
11. Seluruh staff Jurusan Teknologi Pertanian (Kak Jhon, Mbak Ana) atas semua bantuan dan kemudahan yang diberikan kepada penulis.
12. Seluruh staff laboratorium Jurusan Teknologi Pertanian (Mbak Hafsah, Mbak Lisma, Tika) atas semua bantuan selama berada di laboratorium.
13. Badan Ketahanan Pangan dan Pelaksanaan Penyuluhan Kabupaten Bangka Tengah, Prov. Kepulauan Bangka Belitung, terimakasih atas bantuan dana selama penelitian.
14. Saudara-saudaraku (mbak Femmy dan adik ku Angga) atas segala dukungan baik moril maupun materil.
15. Teman-teman terbaikku: Yumaisah, S.TP, Neni Angraini, dan Mustabryroh atas bantuannya selama ini dan semangat yang diberikan.
16. Keluarga mahasiswa Teknologi Pertanian angkatan 2008 atas segala bantuan.
17. Teman-teman seperjuangan: Anna, Rizka, Iza, Nur, Arie, Nia, Nisa, Citra, Ayu, Nofita, Galih, Fildri, Kiswanto, Melky, Arfah dan teman-teman THP angkatan 08 terima kasih atas bantuan dan semangat, sukses untuk kita semua.

Semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan pemikiran yang bermanfaat bagi kita semua.

Indralaya, Februari 2013

Penulis

DAFTAR ISI



	Halaman
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	3
C. Hipotesis	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Ubi kayu (<i>Manihot utilissima</i>)	4
B. Tapii	6
C. Fermentasi	8
D. Ragi	10
III. PELAKSANAAN PENELITIAN	14
A. Tempat dan Waktu	14
B. Alat dan Bahan.....	14
C. Metode Penelitian	14
D. Analisis Statistik	15
E. Cara Kerja	19

	Halaman
F. Parameter	20
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	28
A. Sifat Kimia	28
1. Kadar Air	28
2. Aktivitas Air	29
3. Alkohol Total.....	30
4. Asam Total.....	31
5. Gula Reduksi Total.....	32
B. Sifat Fisik	33
1. Tekstur	33
2. Warna	34
C. Sifat Organoleptik	37
D. Mikrobia Total	42
E. Perlakuan Terbaik	42
V. KESIMPULAN DAN SARAN	45
A. Kesimpulan	45
B. Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	49

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Kandungan kimia ubi kayu per 100 g ubi kayu	5
2. Kadar HCN pada beberapa jenis varietas singkong.....	6
3. Kandungan kimia tapai ubi kayu	8
4. Peran mikrobial dalam ragi tapai	10
5. Kandungan gizi ragi tapai per 100 g	11
6. Daftar analisis keragaman RAL faktorial.....	16
7. Uji BNJ pengaruh waktu pemanasan terhadap aktivitas air tapai.....	29
8. Hasil analisa alkohol total	31
9. Uji BNJ pengaruh waktu pemanasan terhadap kekerasan tapai oven	33
10. Intensitas warna tapai.....	35
11. Hasil uji <i>Friedman-Conover</i> terhadap aroma tapai	38
12. Hasil uji <i>Friedman-Conover</i> terhadap kekerasan tapai	39
13. Hasil uji <i>Friedman-Conover</i> terhadap rasa tapai	40
14. Hasil uji <i>Friedman-Conover</i> terhadap warna tapai.....	41

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Ubi kayu	4
2. Tapai ubi kayu	7
3. Ragi tapai	11
4. Hubungan kecepatan reaksi dengan <i>water activity</i>	30
5. Diagram lingkaran warna	36
6. Grafik hasil uji organoleptik.....	37

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Diagram alir pembuatan pembuatan tapai	50
2. Pengovenan tapai	51
3. Kuisisioner uji hedonik.....	52
4. Gambar tapai oven.....	53
5. Uji organoleptik tapai terhadap panelis	56
6. Analisis data nilai kadar air tapai oven.....	57
7. Analisis data nilai a_w tapai oven	59
8. Analisis data nilai kadar asam total tapai oven.....	61
9. Analisis data nilai gula reduksi total tapai oven	63
10. Analisis data nilai tekstur tapai oven	66
11. Analisis data nilai <i>lightness</i> tapai oven.....	68
12. Analisis data nilai <i>a</i> tapai oven	70
13. Analisis data nilai <i>b</i> tapai oven.....	72
14. Tabel rekapitulasi hasil uji organoleptik (uji aroma) tapai oven.....	74
15. Tabel rekapitulasi hasil uji organoleptik (uji tekstur) tapai oven.....	76
16. Tabel rekapitulasi hasil uji organoleptik (uji rasa) tapai oven.....	78
17. Tabel rekapitulasi hasil uji organoleptik (uji warna) tapai oven	80
18. Analisis data nilai mikrobial total tapai oven.....	82
19. Hasil analisa etanol CV. chem-mix pratama.....	84

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Berdasarkan Badan Pusat Statistik Tanaman Pangan pada tahun 2011, produksi ubi kayu di Sumatera Selatan mencapai 9.531.609 ton. Kandungan kimia ubi kayu per 100 gram adalah karbohidrat 37,90 gram, kalsium 33 mg, vitamin A 385 IU, phosphor 40 mg, besi 0,70 mg, vitamin B1 0,06 mg, vitamin C 30 mg, air 60 g, energi 157 Kal, protein 0,80 g dan lemak 0,30 g (Rukmana, 1997). Ubi kayu kurang begitu dimanfaatkan, selama ini ubi kayu dikonsumsi dalam bentuk ubi rebus, ubi goreng, gatot dan tapai.

Ubi kayu dapat dimanfaatkan sebagai sumber makanan yang memiliki nilai gizi dan memiliki nilai ekonomi cukup tinggi, dengan mengolah ubi kayu menjadi tapai. Tapai adalah makanan yang terbuat dari bahan baku yang kandungan utamanya karbohidrat, yang dibuat melalui proses fermentasi dengan menggunakan ragi tapai (Keenan, 1986). Tapai yang baik dan bermutu memiliki aroma harum, enak, manis dan tidak terlalu tinggi kadar alkohol (Tarigan, 1988). Proses pembentukan tapai yaitu karbohidrat pada ubi kayu mengalami proses peragian oleh mikroba atau jasad renik, yang menyebabkan perubahan bentuk dari pati menjadi glukosa yang pada akhirnya menghasilkan alkohol dan asam (Chiang *et al.*, 2006).

Fermentasi merupakan proses perubahan bahan-bahan organik dari senyawa-senyawa kompleks menjadi senyawa yang lebih sederhana dengan kerja enzim (Darmawan, 2006 *dalam* Hersoelistyorini *et al.*, 2010). Fermentasi tapai yang baik dilakukan pada suhu 28 °C-30 °C dan membutuhkan waktu 48 jam. Fermentasi tapai

dilakukan pada kondisi anaerob. Kondisi anaerob adalah kondisi tidak membutuhkan oksigen (Hidayat *et al.*, 2002).

Ragi tapai merupakan populasi campuran yang terdiri dari spesies-spesies genus *Aspergillus*, *Saccharomyces*, *Candida*, *Hansenulla* dan bakteri *Acetobacter*. Peranan mikroorganisme pada proses fermentasi tapai yaitu, *Aspergillus* menyederhanakan karbohidrat menjadi glukosa serta memproduksi enzim glukoamilase yang akan memecah pati dengan mengeluarkan unit-unit glukosa, sedangkan *Saccharomyces*, *Candida* dan *Hansenulla* dapat menguraikan gula menjadi alkohol dan *Acetobacter* dapat merombak alkohol menjadi asam (Dwijoseputro, 1970 dalam Bagus dan Antara, 1997).

Tapai yang bermutu tinggi memiliki rasa yang manis, aroma yang khas, sedikit etanol dan tidak asam. Adanya fermentasi lanjutan pada tapai menyebabkan penurunan kualitas tapai karena memiliki kandungan etanol yang tinggi, memiliki rasa asam dan tekstur yang lemut (Sutanto dan Martono, 2006), agar tidak terjadi fermentasi lanjutan pada tapai maka dilakukan inaktivasi pada tapai segar.

Inaktivasi merupakan proses yang bertujuan untuk menghentikan aktifitas metabolisme atau membunuh mikrobia. Inaktifasi dapat dilakukan dengan cara pemanasan yaitu dengan pengovenan. Oven yang digunakan untuk penelitian yaitu oven kompor, karena mudah didapat dan harganya murah. Kelemahan oven ini tidak memiliki pengaturan suhu dan waktu, sehingga perlu dibantu dengan *Termometer* dan *Stopwatch*. Tapai terdapat jenis mikrobia seperti khamir, kapang dan bakteri yang memiliki suhu pertumbuhan yang berbeda. Adapun suhu pertumbuhan khamir 20 °C-30 °C, kapang dapat tumbuh baik pada suhu 25 °C-30 °C, bakteri dapat tumbuh pada suhu 28 °C-31 °C. Kapang, bakteri dan khamir dapat diinaktifkan melalui cara

pasteurisasi pada suhu 70 °C selama 30 menit (Sukasih *et al.*, 2005). Hasil pra penelitian suhu dan waktu yang di pakai untuk melakukan inaktifasi tapai segar adalah suhu 80 °C, 90 °C dan suhu 100 °C selama 30 menit, 60 menit dan 90 menit, tapai yang dihasilkan memiliki rasa manis, aroma harum, memiliki tekstur yang keras dan daya simpan tapai tahan sampai 168 jam atau 7 hari.

B. Tujuan

Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu dan waktu pemanasan terhadap karakteristik fisik, kimia dan organoleptik tapai ubi kayu (*Manihot utilissima*).

C. Hipotesis

Suhu dan waktu pemanasan diduga berpengaruh nyata terhadap sifat fisik, kimia dan organoleptik tapai ubi kayu (*Manihot utilissima*).

DAFTAR PUSTAKA

- Albert. 2010. Efek suhu terhadap moisture sorption isotherm dari ikan kerapu (*Epinephelus merra*) asin kering dan ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) asap. *Jurnal Teknologi Pertanian* 5(2) : 39-47.
- Ali. A., A. Kartasih., A. Supriadi dan H. Trisdyan. 2010. pengaruh lama penyimpanan, suhu dan lama pengeringan kentang terhadap kualitas keripik kentang putih. *Brrita Biologi* 102) : 217-226.
- AOAC. 2005. *Official Methods of An Analysis of Official Analytical Chemistry*. Washington D.C. United State of America
- Askurrahman. 2010. Isolasi dan karakterisasi linamarase hasil isolasi dari umbi singkong (*Manihot esculenta*). *Jurnal Agrotek* 4(2) : 138-145.
- Atmodjo, P.K. 2006. Pengaruh variasi beras ketan (*Oryza sativa var, glutionsa L.*) dan suhu fermentasi terhadap produksi alkohol. *Jurnal Biota* 9 (3) : 152-158.
- Bagus, I.P.G. dan N.S. Antara. 1997. Perubahan karakteristik kimia dan organoleptik tape sukun selama fermentasi. *Jurnal Gitayana* 3 (1) : 1-14.
- Buntaran, W. 2011. pengaruh kosentrasi larutan gula terhadap karakteristik manisan kering tomat (*lycopersicum esculentum*). *Jurnal Bioteknologi* 8 (1) : 1-9.
- Chiang Y. W., Chye, F. Y. and M. Ismail. 2006. Microbial diversity and proximate composition of tapai, a sabah's fermented beverage. *Journal Microbiology* 2 (1) : 1-6.
- Desrosier, N.W. 1988. *Teknologi Pengawetan Pangan*. Diterjemahkan oleh M. Muljohardjo. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Dyah, S.P. 2008. Pembuatan Glukosa Cair dari Bahan Baku Rebung. *Jurnal Kimia dan Teknologi*. ISSN 0216-163X.
- Eksittikul, T dan M. Chulavatnatol. 1988. Characterization of cyanogenic β - glucosidase (linamarase) from cassava (*Manihot esculenta Crantz*). *Jurnal Archives of Biochemistry and a Biophysics* 266 (1) : 263-269.
- Faridah, D. Nur., H.D Kusumaningrum., Wulandari, N., dan Indrasti, D. 2006. *Analisa laboratorium*. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan IPB. Bogor.

- Gomez, A dan K. Gomez. 1995 *Prosedur Statistik untuk Penelitian*. Diterjemahkan oleh E. Sjamsuddin dan J. S. Baharsjah. UI-Press. Jakarta.
- Hersoelistyorini, W., D. Sumanto dan L. Najih. 2010. Pengaruh lama simpan pada suhu ruang terhadap kadar protein dodol tape kulit umbi ubi kayu. *Jurnal Pangan dan Gizi* 1 (1) : 24-34.
- Hidayat, N., I. Nurika, S. Kumalaningsih, dan Wignyanto. 2002. *Mikrobiologi Industri*. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Hutching, J. B. 1999. *Food Color and Appearance Secend Edition*. Aspen Publisher, Inc. Gaitersburg. Maryland.
- Keenan, C.W. 1986. *Ilmu Kimia Universitas Edisi Keenam*. Terjemahan Aloysius Pudjaatmaka. Erlangga. Jakarta
- Kusnandar, F. 2010. *Kimia Pangan Komponen Makro*. Dian Rakyat. Jakarta.
- Marsigit, W. 2005. Penggunaan bahan tambahan pada nira dan mutu gula aren yang dihasilkan di beberapa sentra produksi di bengkulu. *Jurnal Penelitian UNIB* 9(1) : 42-48.
- Meilany dan T. Setiadi. 2008. Pengaruh pH pada proses produksi asam organik volatil dari *Stillage* bioetanol ubi kayu secara anaerobik. ISSN:1411-4216. 1-9.
- Melliawati, R., Rohmatussolihat dan F. Octavina. 2006. Seleksi mikroorganisme potensial untuk fermentasi pati sagu. *Jurnal BIODIVERSITAS* 7(2) : 101-104.
- Muchtadi, T.R dan Fitriyono. 2010. *Teknologi Proses Pengolahan Pangan*. Alfabeta. Bogor.
- Muhiddin, H. N., N. Juli dan P. Aryantha. 2001. Peningkatan kandungan protein kulit umbi ubi kayu melalui proses fermentasi. *Jurnal JMS* 6 (1) : 1 – 12.
- Munsell. 1997. *Colour Chart for Plant Tissue Mecbelt Division of Kallorgen Instrument Corpotation*. Baltimore. Maryland.
- Rukmana, R. 1997. *Ubi Kayu, Budidaya dan Pasca Panen*. Kanisius. Yogyakarta.
- Soekarto, S. T. 1985. *Penilaian Organoleptik*. Bhrata Karya Aksara. Jakarta.
- Sudarmadji, S., Bambang H., Suhardi. 2007. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty Yogyakarta. Yogyakarta.
- Sudarmi, S., Hanasti, A., Santoso, E. dan S. Wahyuni. 2010. Pembuatan Tepung Tape Dari Tape Ubi Kayu Menggunakan Operasi Pengeringan. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia*. I(1) : ISSN 1693 – 4393. Yogyakarta.

- Sudjono, M. 1985. Uji Rasa dan Penerapan Uji Statistik yang Tepat. Buletin Gizi. 2 (9) : 11-18.
- Sugantghi, R., J. R. Benazir dan V. Anjana. 2011. Amylase production by *Aspergillus niger* under solid state fermentation using agroindustrial wastes. International Journal of Engineering Science and Technology 3(2) : 1756-1763.
- Sukasiñ, E., Setyadjit dan R. D. Haryadi. 2005. Analisis kecukupan panas pada proses pasteurisasi puree mangga (*Mangifera indica L.*). Jurnal Pasca panen 2(2) : 8-17.
- Sunday., Chidi. F dan Nyaudoh. 2010. Growth of different yeast strains during fermentation of soursop (*Annona muricata*) Juice as influenced by acetic acid bacteria (*Acetobacter aceti*). Jurnal Nature and Science 8(10) : 285-291.
- Supriyanto., Budi, R., Marsono dan Supriyanto. 2006. Kinetika perubahan kadar 5-Hydroxymethyl-2-Furfural (HMF) bahan makanan berpati selama penggorengan. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan 17(2) : 109-119.
- Sutanto, T. D. Dan A. Martono. 2006. Studi kandungan *etanol* dalam tapai hasil fermentasi beras ketan hitam dan putih. Jurnal Gradien 2 (1) : 123-125.
- Tarigan, J., 1988. Pengantar Mikrobiologi Umum. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Pendidikan. Jakarta
- Tien, R dan Fitriyono. 2010. Teknologi Proses Pengolahan Pangan. Alfabeta. Bogor.
- Triyono, A. 2008. Karakteristik gula glukosa dari hasil hidrolisa pati ubi jalar (*Ipomoea batatas*) dalam upaya pemanfaatan pati umbi-umbian. Jurnal ISBN 15(7) : 7-9. Yogyakarta.
- Ukwo. P.S., Ezeama. F.C dan N. U. Ndaeyo. 2010. Growth of different yeast strains during fermentation of soursop (*Annona muricata*) Juice as Influenced by Acetic acid Bacteria (*Acetobacter aceti*). Journal 8 (10) : 285-291.
- Widiastoety, D dan S. Kartikaningrum. 2003. Pemanfaatab ekstrak ragi dalam kultur in vitro plantlet media anggrek. Jurnal Hort 13 (2) : 82-86.
- Winarno, F. G. 1997. Kimia Pangan Dan Gizi. PT Gramedia Pustaka. Jakarta.