



**KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA DAN FUNGSIONAL TEKNIS PATI
SINGKONG RAKYAT DIOKSIDASI MENGGUNAKAN H₂O₂
DENGAN VARIASI pH DAN LAMA OKSIDASI**

SKRIPSI

Oleh

**Arianto Permadi
NIM 091710101022**

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



**KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA DAN FUNGSIONAL TEKNIS PATI
SINGKONG RAKYAT DIOKSIDASI MENGGUNAKAN H_2O_2
DENGAN VARIASI pH DAN LAMA OKSIDASI**

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

**Arianto Permadi
NIM 091710101022**

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

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan sebagai rasa terima kasih yang tidak terkira kepada:

1. **Ibunda Hj. Yuhani Sulistyaningsih** dan **Ayahanda H. Achmad Jumadi** yang aku cinta, terima kasih selalu ku ucapkan pada kalian berdua yang selalu sabar dan mendo'akanku, memberikan kasih sayang, mendukung, memberikan nasehat dan semangat pada anakmu ini. Aku selalu **bersyukur, bahagia** dan **bangga** karena telah hadir diantara kalian berdua. Aku sayang kalian berdua, kalian yang terhebat.
2. Saudara-saudaraku, **Septianingsih Wulandari, S.Si** dan **Reza Rizki Romadhon**, nenekku **Tuminah** dan semuanya yang sudah memberikan aku semangat selalu hingga sekarang.
3. Para guruku dari TK sampai perguruan tinggi.
4. Dosen DPU dan DPA ku, **Niken Widya Palupi, S.Tp., M.Sc.** dan **Dr. Ir. Herlina, M.P.**, terima kasih sudah membimbing anak didikmu dengan penuh semangat memberi masukan dalam kelancaran pembuatan naskah skripsi ini.
5. Buat pendampingku yang masih belum ketemu, sampai ketemu ya ☺
6. **HMJ HIMAGIHASTA** dan **PSM FTP UJ**, tempatku menerima banyak pengalaman yang sangat berharga.
7. Untuk mentor sekaligus kakak angkatanku yang selalu memberiku petunjuk selama masa kuliah, terima kasih **Rio Dwi Prayoga** dan **keluarga**.
8. Untuk sahabat-sahabatku yang selalu menemaniku dan mengisi hari-hariku bersama selama kuliah hingga sekarang, Pandu Krisna Juang, Ulfatul Hasanah, Budiono, Evan Yuli Andika, Danang Kumara Hadi, Maya Nadifah, Indah Silviana, dan temen-temen lainnya THP dan TEP FTP UJ seangkatan 2009 yang kusayangi.
9. Mbak Ani, pak Mistar, mas Dian, mbak Ketut, dan mbak Wiem.
10. Almamaterku Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember, tempat aku banyak menimba ilmu.

MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”
(Al-Baqarah: 286)

“Dan kelak Tuhanmu pasti memberikan karunia-Nya kepadamu sehingga hatimu menjadi ridha”
(Adh-Dhuha: 5)

“Sandarkanlah urusanmu pada Dia yang Maha Hidup yang tidak akan pernah mati”
(Al Furqan: 58)

“Bersabarlah kamu dan kuatkanlah kesabaranmu dan tetaplah bersiap siaga dan bertaqwalah kepada Allah supaya kamu beruntung”
(Ali Imran: 200)

“Dan cukuplah Allah sebagai Pelindung”
(Al-Ahzab:48)

***“Tidak ada daya dan upaya kecuali dengan izin Allah,
Ingatlah hanya dengan mengingat Allah-lah hati menjadi tenang”***
(Ar-Ra'd: 28)

***Orang bijak mau belajar dari orang bodoh, tapi orang bodoh tidak mau belajar
dari orang bijak.***
(Mario Teguh)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Arianto Permadi

NIM : 091710101022

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul : *Karakteristik Fisik, Kimia, dan Fungsional Teknis Pati Singkong Rakyat dioksidasi Menggunakan H₂O₂ dengan Variasi pH dan Lama Oksidasi* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali jika sumbernya dan belum 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, 22 Desember 2013

Yang Menyatakan,

Arianto Permadi
NIM 091710101022

**KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA DAN FUNGSIONAL TEKNIS PATI
SINGKONG RAKYAT DIOKSIDASI MENGGUNAKAN H₂O₂
DENGAN VARIASI pH DAN LAMA OKSIDASI**

Oleh

Arianto Permadi
NIM 091710101022

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : **Niken Widya Palupi, S.Tp., M.Sc.**
Dosen Pembimbing Anggota : **Dr. Ir. Herlina, M.P.**

PENGESAHAN

Skripsi berjudul *Karakteristik Fisik, Kimia, dan Fungsional Teknis Pati Singkong Rakyat dioksidasi Menggunakan H₂O₂ dengan Variasi pH dan Lama Oksidasi* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada :

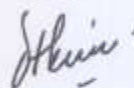
Hari : Jum'at

Tanggal : 22 November 2013

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Tim Penguji

Ketua,



Ir. Tamtarini, M.S.

NIP 19490915 198010 2 001

Anggota I,



Dr. Ir. Sih Yuwanti, M.P.
NIP 19650708 199403 2 002

Anggota II,



Nurud Diniyah, S.Tp., M.P.
NIP 19820219 200812 2 002

Mengesahkan

Dekan,



Dr. Yuli Witono, S.Tp., M.P.
NIP 19691212 199802 1 001



RINGKASAN

KARAKTERISTIK FISIK, KIMIA DAN FUNGSIONAL TEKNIS PATI SINGKONG RAKYAT DIOKSIDASI MENGGUNAKAN H₂O₂ DENGAN VARIASI pH DAN LAMA OKSIDASI; Arianto Permadi, 091710101022; 2013: 105 halaman; Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Tapioka atau pati singkong merupakan salah satu komoditas pertanian yang memiliki penanan penting sebagai bahan baku baik di bidang industri pangan maupun non pangan, termasuk pati singkong rakyat yang diolah secara tradisional. Namun produksi pati yang sudah ada belum termanfaatkan dengan maksimal karena kualitasnya masih belum diterima oleh industri terutama berlabel *food* dan *pharmaceutical grade*. Permasalahan ini pula memicu harga jual yang rendah dan pemanfaatannya terbatas sebagai bahan substitusi beberapa makanan, minuman, perekat, maupun olahan lainnya. Oleh karena itu, perlu dilakukan usaha perbaikan pada kualitas pati singkong rakyat, salah satunya dengan teknik oksidasi menggunakan oksidator H₂O₂. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh pH dan lama oksidasi terhadap karakteristik fisik, kimia dan fungsional teknis pati singkong rakyat, lalu dibandingkan karakteristiknya dengan pati singkong rakyat alami. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dua faktor, yaitu perlakuan derajat keasaman (tanpa perlakuan pH (pK), pH 7, 9, dan 11) dan lama waktu oksidasi (30, 60 dan 90 menit). Masing–masing kombinasi dari faktor perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali. Pengolahan data penelitian menggunakan ANOVA dengan hasil yang ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik. Jika terdapat hasil data yang berbeda nyata dilakukan uji lanjut menggunakan DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) untuk data sifat fisik, kimia, dan fungsional teknis pada taraf pengujian 1% dan 5%. Data hasil penelitian dimuat dalam bentuk grafik

untuk kemudian diinterpretasikan sesuai pengamatan yang ada. Sebagai pembanding kontrol dengan pati singkong kualitas A dan kualitas B tanpa perlakuan oksidasi serta kualitas B dengan perlakuan oksidasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Variasi pH dan lama perlakuan selama oksidasi menggunakan oksidator H_2O_2 pada pati singkong rakyat berpengaruh nyata terhadap sifat fisik (derajat putih dan kejernihan pasta), kimia (kadar gugus karboksil, derajat keasaman, kandungan amilosa dan amilopektin, dan residu H_2O_2), dan fungsional teknis (viskositas $60^\circ C$ dan $90^\circ C$, kemampuan menahan air dan minyak, kekuatan mengembang, daya larut, dan sineresis) pati singkong rakyat yang dihasilkan, dan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air. Rendemen pati singkong rakyat teroksidasi berkisar antara 38,482–38,906 gram, derajat putih antara 95,43–96,75%, kejernihan pasta antara 0,088–0,189Å, kadar gugus karboksil antara 0,150–0,248%, derajat keasaman antara 3,46–9,14, kadar air antara 10,166–10,601%, kandungan amilosa antara 17,35–20,00% dan amilopektin antara 80,00–82,65%, residu H_2O_2 antara 0,01–0,02%, viskositas suhu $60^\circ C$ antara 4,33–11,33 mPa.s dan suhu $90^\circ C$ antara 2,67–7,17 mPa.s, kemampuan menahan air antara 1,00–1,47 g/g, kemampuan menahan minyak antara 1,62–1,95 g/g, kekuatan mengembang antara 6,41–8,19 kali, daya larut antara 3,87–10,60%, serta sineresis dengan berat gel antara 7,1–10,4g dan volume air dilepaskan antara 79,3–85,7%.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karuania-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul : *Karakteristik Fisik, Kimia, dan Fungsional Teknis Pati Singkong Rakyat dioksidasi Menggunakan H₂O₂ dengan Variasi pH dan Lama Oksidasi*. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan keharibaan Nabi Muhammad SAW, karena dengan perjuangan beliau, kita berada dalam tuntutan risalah suci. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari kendala-kendala yang ada, namun berkat dukungan dan arahan dari berbagai pihak, akhirnya skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik, oleh karena itu penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Yuli Witono, S.Tp., M.P. selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
2. Niken Widya Palupi, S.Tp., M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Utama, Dr. Ir. Herlina, M.P., selaku Dosen Pembimbing Anggota dan serta Ir. Tamtarini, M.S., selaku Dosen ketua Penguji dan Dr. Ir. Sih Yuwanti, M.P., Nurud Diniyah, S.Tp., M.P., selaku dosen penguji anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
3. Bapak, Ibu, dan adik-adikku yang telah memberikan kasih sayang, perhatian, dan dukungan moral spiritual;
4. semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat.

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	xi
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Pati	5
2.1.1 Amilosa dan Amilopektin	6
2.2 Pati Singkong	8
2.3 Pati Singkong Rakyat	11
2.3.1 Pengupasan	12
2.3.2 Pencucian.....	12
2.3.3 Pengecilan Ukuran.....	12
2.3.4 Ekstraksi dan Penyaringan	13

2.3.5 Pengendapan.....	13
2.3.6 Pengeringan	13
2.3.3 Pengemasan dan Penyimpanan.....	14
2.4 Karakterisasi Pati.....	14
2.4.1 Viskositas Pati	14
2.4.2 Daya Kembang, Kelarutan, serta Kemampuan Pati Mengikat Air dan Minyak.....	15
2.4.3 Kadar air, Derajat Keasaman (pH) dan Derajat Putih pati ...	16
2.5 Oksidasi Pati	18
2.6 Oksidator Hidrogen Peroksida	20
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN.....	24
3.1 Bahan dan Alat Penelitian	24
3.1.1 Bahan Penelitian	24
3.1.2 Alat Penelitian.....	24
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	24
3.3 Metode Penelitian	25
3.3.1 Pelaksanaan Penelitian.....	25
3.3.2 Rancangan Penelitian dan Analisa Data	27
3.4 Parameter Pengamatan	28
3.5 Prosedur Analisis	28
3.5.1 Rendemen Pati Singkong Rakyat.....	28
3.5.2 Sifat Fisik.....	29
a. Derajat Putih.....	29
b. Kejernihan Pasta Pati (<i>Clarity</i>).....	29
3.5.3 Sifat Kimia.....	29
a. Kadar Gugus Karboksil.....	29
b. Analisis Derajat Keasaman (pH).....	29
c. Kadar Air.....	30
d. Kandungan Amilosa dan Amilopektin.....	31

e. Residu H ₂ O ₂	32
3.5.4 Sifat Fungsional Teknis	33
a. Viskositas (Pada suhu 60°C dan 90°C)	33
b. Kemampuan Menahan Air (WHC).....	33
c. Kemampuan Menahan Minyak (OHC).....	33
d. Kekuatan Mengembang (<i>Swelling Power</i>) dan Daya Larut (<i>Solubility</i>)	34
e. Sineresis	34
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	36
4.1 Rendemen Pati Singkong Rakyat Reroksidasi.....	36
4.2 Sifat Fisik	37
4.2.1 Derajat Putih (<i>Whiteness</i>).....	37
4.2.2 Kejernihan Pasta Pati (<i>Clarity</i>)	39
4.3 Sifat Kimia.....	41
4.3.1 Kadar Gugus Karboksil.....	41
4.3.2 Pengukuran Derajat Keasaman (pH)	44
4.3.3 Kadar Air	45
4.3.4 Kandungan Amilosa dan Amilopektin.....	47
4.3.5 Residu H ₂ O ₂	50
4.4 Sifat Fungsional Teknis	51
4.4.1 Viskositas (Pada suhu 60°C dan 90°C)	51
4.4.2 Kemampuan Menahan Air (WHC).....	53
4.4.3 Kemampuan Menahan Minyak (OHC).....	55
4.4.4 Kekuatan Mengembang (<i>Swelling Power</i>) dan Daya Larut (<i>Solubility</i>)	57
4.4.5 Sineresis	61
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	64
5.1 Kesimpulan	64
5.2 Saran	64

DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN	73

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Karakteristik amilosa dan amilopektin	6
2.2 Komposisi zat gizi per 100 g pati singkong.....	10
2.3 Syarat mutu pati singkong menurut SNI 3451-2011	17
3.1 Perlakuan oksidasi pati singkong rakyat.....	26
4.1 Sidik ragam rendemen pati singkong rakyat yang dioksidasi dengan variasi pH dan lama waktu oksidasi	36
4.2 Rendemen pati singkong rakyat yang dioksidasi dengan variasi pH dan lama waktu oksidasi	37
4.3 Sidik ragam derajat putih pati singkong rakyat yang dioksidasi dengan variasi pH dan lama waktu oksidasi	38
4.4 Sidik ragam kejernihan pasta pati singkong rakyat yang dioksidasi dengan variasi pH dan lama waktu oksidasi	40
4.5 Sidik ragam kadar gugus karboksil pati singkong rakyat yang dioksidasi dengan variasi pH dan lama waktu oksidasi.....	43
4.6 Sidik ragam derajat keasaman pati singkong rakyat yang dioksidasi dengan variasi pH dan lama waktu oksidasi	44
4.7 Sidik ragam kadar air pati singkong rakyat yang dioksidasi dengan variasi pH dan lama waktu oksidasi.....	46
4.8 Sidik ragam amilosa pati singkong rakyat yang dioksidasi dengan variasi pH dan lama waktu oksidasi.....	47
4.9 Sidik ragam amilopektin pati singkong rakyat yang dioksidasi dengan variasi pH dan lama waktu oksidasi.....	47
4.10 Analisa amilosa dan amilopektin pati singkong rakyat yang dioksidasi dengan variasi pH dan lama waktu oksidasi.....	48
4.11 Sidik ragam hidrogen peroksida pati singkong rakyat yang dioksidasi dengan	

variasi pH dan lama waktu oksidasi	50
4.12 Sidik ragam viskositas pati singkong rakyat yang dioksidasi dengan variasi pH dan lama waktu oksidasi pada suhu 90°C	52
4.13 Sidik ragam viskositas pati singkong rakyat yang dioksidasi dengan variasi pH dan lama waktu oksidasi pada suhu 60°C	52
4.14 Viskositas (suhu 60°C dan 90°C) pati singkong rakyat yang dioksidasi dengan variasi pH dan lama waktu oksidasi	53
4.15 Sidik ragam kemampuan mengikat air pati singkong rakyat yang dioksidasi dengan variasi pH dan lama waktu oksidasi	54
4.16 Sidik ragam kemampuan mengikat minyak pati singkong rakyat yang dioksidasi dengan variasi pH dan lama waktu oksidasi	56
4.17 Sidik ragam kekuatan mengembang pati singkong rakyat yang dioksidasi dengan variasi pH dan lama waktu oksidasi pada suhu 60°C	57
4.18 Sidik ragam kekuatan mengembang pati singkong rakyat yang dioksidasi dengan variasi pH dan lama waktu oksidasi pada suhu 90°C	58
4.19 Sidik ragam kelarutan pati singkong rakyat yang dioksidasi dengan variasi pH dan lama waktu oksidasi pada suhu 60°C	58
4.20 Sidik ragam kelarutan pati singkong rakyat yang dioksidasi dengan variasi pH dan lama waktu oksidasi pada suhu 90°C	58
4.21 Sidik ragam berat gel hasil sineresis pati singkong rakyat yang dioksidasi dengan variasi pH dan lama waktu oksidasi	61
4.22 Sidik ragam volume air yang dilepaskan hasil sineresis pati singkong rakyat yang dioksidasi dengan variasi pH dan lama waktu oksidasi	62

DAFTAR GAMBAR

		Halaman
2.1	Struktur amilosa dan amilopektin polimer pati.....	7
2.2	Granula pati singkong dengan perbesaran 1000x	8
2.3	Diagram alir pembuatan pati singkong rakyat	11
2.4	Mekanisme reaksi oksidasi pati dengan hidrogen peroksida	20
3.1	Diagram alir proses oksidasi pati singkong rakyat	25
4.1	Derajat putih pati singkong rakyat yang dioksidasi dengan variasi pH dan lama waktu oksidasi	39
4.2	Kejernihan pati singkong rakyat yang dioksidasi dengan variasi pH dan lama waktu oksidasi	41
4.3	Kadar gugus karboksil pati singkong rakyat yang dioksidasi dengan variasi pH dan lama waktu oksidasi.....	42
4.4	Derajat keasaman pati singkong rakyat yang dioksidasi dengan variasi pH dan lama waktu oksidasi	45
4.5	Kadar air pati singkong rakyat yang dioksidasi dengan variasi pH dan lama waktu oksidasi	46
4.6	Kandungan amilosa pati singkong rakyat yang dioksidasi dengan variasi pH dan lama waktu oksidasi.....	49
4.7	Kandungan amilopektin pati singkong rakyat yang dioksidasi dengan variasi pH dan lama waktu oksidasi.....	50
4.8	Residu hidrogen peroksida pati singkong rakyat yang dioksidasi dengan variasi pH dan lama waktu oksidasi.....	51
4.9	Kemampuan mengikat air pati singkong rakyat yang dioksidasi dengan variasi pH dan lama waktu oksidasi.....	55
4.10	Kemampuan mengikat minyak pati singkong rakyat yang dioksidasi dengan variasi pH dan lama waktu oksidasi	56

4.11	Kekuatan mengembang pati singkong rakyat yang dioksidasi dengan variasi pH dan lama waktu oksidasi pada suhu 60°C dan 90°C.....	59
4.12	kelarutan pati singkong rakyat yang dioksidasi dengan variasi pH dan lama waktu oksidasi pada suhu 60°C dan 90°C	60
4.13	Sineresis pati singkong rakyat yang dioksidasi dengan variasi pH dan lama waktu oksidasi	63

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Rendemen Pati	73
Lampiran B. Derajat Putih	74
Lampiran C. Kejernihan Pasta (<i>Clarity</i>)	76
Lampiran D. Kadar Gugus Karboksil	78
Lampiran E. Derajat Keasaman (pH).....	80
Lampiran F. Kadar Air	82
Lampiran G. Kurva Standar Amilosa dan Amilopektin	83
Lampiran H. Amilosa dan Amilopektin.....	84
Lampiran I. Residu H ₂ O ₂	87
Lampiran J. Viskositas suhu 60°C dan suhu 90°C	89
Lampiran K. Kemampuan Mengikat Air (WHC)	92
Lampiran L. Kemampuan Mengikat Minyak (OHC)	94
Lampiran M. Kekuatan Mengembang (Swelling Power) pada Suhu 60°C	96
Lampiran N. Daya Larut (Solubility) pada Suhu 60°C	98
Lampiran O. Kekuatan Mengembang (Swelling Power) pada Suhu 90°C	100
Lampiran P. Daya Larut (Solubility) pada Suhu 90°C.....	102
Lampiran Q. Sineresis	104