

F/TQ6
2004
041

11/2

PENGARUH PROSES PENGERINGAN TERHADAP SIFAT
FISIKO-KIMIA TEPUNG KECAMBAB KEDELAI (*Glicine max (L)*
Merril) HASIL GERMINASI DENGAN PERLAKUAN XANTHAN
GUM SEBAGAI ELISITOR FENOLIK ANTIOKSIDAN

Oleh
ERNA
F02499112



2004
JURUSAN TEKNOLOGI PANGAN DAN GIZI
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR

**PENGARUH PROSES PENGERINGAN TERHADAP SIFAT
FISIKO-KIMIA TEPUNG KECAMBAH KEDELAI (*Glicine max (L)
Merril*) HASIL GERMINASI DENGAN PERLAKUAN XANTHAN
GUM SEBAGAI ELISITOR FENOLIK ANTIOKSIDAN**

Oleh
ERNA
F02499112

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN
Pada Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi
Fakultas Teknologi Pertanian
Institut Pertanian Bogor

2004
JURUSAN TEKNOLOGI PANGAN DAN GIZI
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR

BIODATA PENULIS



Penulis dilahirkan di Jakarta 22 tahun yang lalu pada tanggal 19 Oktober 1982 dari pasangan Ute Arifin Sitorus dengan Rosmiati Siagian. Penulis lulus dari SMU Negeri 78 Jakarta pada tahun 1999. Pada tahun yang sama penulis lulus seleksi masuk IPB dengan memilih Program Studi Teknologi Pangan, Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Teknologi Pertanian melalui jalur Ujian Masuk Perguruan Tinggi Negeri (UMPTN).

Selama masa perkuliahan penulis banyak berkecimpung dalam berbagai kegiatan kemahasiswaan selain itu penulis juga pernah mengikuti Kuliah Kerja Nyata di daerah Bogor selama dua bulan selama periode Juni-Agustus 2002.

Erna. F02499112. Pengaruh Proses Pengeringan Sifat Fisiko-Kimia Tepung Kecambah Kedelai (*Glycine max* (L) Merril) Hasil Germinasi Dengan Perlakuan Xanthan Gum sebagai Elisitor Fenolik Antioksidan. Dibawah bimbingan Nuri Andarwulan dan Purwiyatno Hariyadi. 2004.

RINGKASAN

Penelitian ini dilakukan terhadap kecambah kacang kedelai karena kecambah memiliki nilai gizi dan daya cerna lebih baik dari bentuk bijinya sehingga perlu adanya proses pengolahan yang tidak merusak komponen nutrisi dan non nutrisi yang telah terkandung didalamnya. Hasil penelitian ini diharapkan menghasilkan tepung kecambah kedelai yang tetap memiliki nilai tambah dengan kandungan antioksidan alami yang tetap tinggi walaupun telah melalui proses pengeringan.

Tepung kecambah kedelai yang telah dikeringkan harus dapat mempertahankan kandungan antioksidan alami yang telah dihasilkan dalam proses perkecambahan dengan perlakuan elisitasi menggunakan xanthan gum dengan konsentrasi 50 ppm untuk memproduksi fitoleksin. Rangsangan ini diperlukan untuk meningkatkan senyawa fenolik dari kecambah kedelai sebagai antioksidan alami dan meningkatkan kandungan nilai nutrisi dan non nutrisi..

Penelitian ini dibagi menjadi empat tahap yaitu penentuan waktu germinasi untuk produktivitas fenolik tertinggi dengan elisitor berupa xanthan gum, optimasi proses pengeringan untuk produksi tepung kecambah kedelai, analisis sifat fisik-fungsional tepung kecambah kedelai dan analisis sifat kimia-fungsional tepung kecambah kedelai.

Penentuan waktu germinasi optimum menunjukkan bahwa pada grafik hubungan waktu germinasi optimum untuk produksi alpha tokoferol dan fenol per 75 g kacang kedelai, waktu germinasi 36 jam menghasilkan senyawa fenolik maksimum dengan kadar alpha-tokoferol sebesar 18.94 mg dan kadar total fenol sebesar 3.31 mg.

Pengaruh pengeringan untuk produksi tepung kecambah menunjukkan bahwa pada *drum dryer* dengan tekanan 2.5-2.75 bar dan suhu inlet pengeringan 78°C dan pada *fluidized-bed dryer* dengan suhu pengeringan 60-65°C dan waktu pengeringan 3 jam menghasilkan tepung kecambah dengan penampakan visual terbaik.

Pada analisis sifat fisik-fungsional tepung kecambah kedelai, dari hasil analisa statistik menunjukkan bahwa tepung kecambah kedelai dari ketiga alat pengering berbeda nyata dalam derajat putih (FD = 46.6, FBD = 49.15, DD = 38.45), sudut repos (FD = 43.06, FBD = 41.72, DD = 44.35), densitas kamba (FD = 0.41 g/ml, FBD = 0.40 g/ml, DD = 0.33 g/ml) dan pemanjatan ((FD = 0.83 g/ml, FBD = 0.82 g/ml, DD = 0.66 g/ml) serta viskositas (FD = 0.0206 Pa.s, FBD = 0.0654 Pa., DD = 0.0237 Pa.s). Untuk semua analisa fisik, tepung kecambah kedelai dengan *fluidized-bed dryer* lebih mendekati kontrolnya, *freeze dryer*, dibandingkan *drum dryer*.

Sifat fungsional (*wettability*, *solubility*, *dispersibility*) juga menunjukkan keadaan yang sama dimana berdasarkan analisa statistik, tepung kecambah kedelai dengan ketiga alat pengering berbeda nyata dan *fluidized-bed dryer* lebih mendekati keadaan kontrolnya, *freeze dryer*. Nilai sifat fungsional FD (74 dtk, 51.89%, 6.06%), FBD (156.5 dtk, 76.49%, 6.07%) dan DD (324.5 dtk, 29.04%, 2.26%)

Analisis sifat kimia-fungsional tepung kecambah, pada sifat kimia meliputi kandungan senyawa antioksidan dan aktivitas antioksidan menunjukkan bahwa kadar fenol tertinggi diperoleh oleh tepung kecambah kedelai dari *fluidized-bed dryer* sebesar 61.88 ppm. Kadar tokoferol tepung kecambah kedelai *fluidized bed dryer* (39.00 ppm) tidak berbeda jauh dengan *freeze dryer* (40.66 ppm) sedangkan tepung kecambah kedelai pada *drum dryer* hanya sebesar 30.62 ppm. Kadar karoten tepung kecambah kedelai tertinggi juga diperoleh dari pengering kontrol, *freeze dryer* (0.86 ppm) namun nilai ini tidak jauh berbeda dengan *fluidized-bed dryer* (0.75 ppm).

Pada aktivitas antioksidan menunjukkan bahwa semakin lama waktu induksi maka semakin baik aktivitas antioksidannya. Tepung kecambah kedelai dengan *Fluidized-bed dryer* memiliki periode induksi tertinggi (20.06 jam), *freeze dryer* (19.45 jam) dan *drum dryer* (16 jam). Kadar gula pereduksi menunjukkan bahwa tepung kecambah kedelai dengan ketiga alat pengering memiliki kadar gula pereduksi yang rendah. Nilai terendah dimiliki oleh *fluidized-bed dryer* (0.42 %) dan tertinggi oleh *drum dryer* (0.99 %). Sedangkan pada aktivitas alpha amilase, tepung kecambah kedelai dengan nilai terendah pada *drum dryer* (0.28 ppm), tertinggi pada *freeze dryer* (11.40 ppm) yang tidak jauh berbeda dengan *fluidized-bed dryer* (9.88 ppm).

Secara umum, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa optimasi proses pengeringan tepung kecambah kedelai hasil germinasi dengan perlakuan xanthan gum sebagai elisitor fenolik antioksidan tidak dapat dilakukan dengan alat pengering *drum dryer*. Faktor utamanya karena adanya kontrak langsung dengan udara, cahaya dan suhu pengeringan yang terlalu tinggi. Kondisi pengeringan ini tidak sesuai untuk senyawa antioksidan didalamnya, menyebabkan degradasi enzim alpha amilase dan reaksi pencoklatan non enzimatis. Untuk mencari perubahan nilai nutrisi terendah maka *fluidized-bed dryer* sesuai untuk proses pengeringan ini karena memiliki nilai efisiensi dan efektifitas yang lebih mendekati kontrolnya, *freeze dryer*.

KATA PENGANTAR

Segenap puji dan syukur dipanjangkan ke hadirat Allah Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat dan karuniaNya-lah akhirnya skripsi ini dapat penulis selesaikan. Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknologi Pertanian pada Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Papa dan Mama atas segala curahan materiil, spiritual dan kepercayaan yang diberikan selama kost. Adikku termurah, Yuni, untuk waktu dan kesabarannya mengupas kecambah, juga tidak lupa buat Daniel untuk komputer dan nasihatnya yang cukup tegas serta Bu Minah untuk semua pelayanannya. Tuhan memberkati.
2. Aa Dodi, Teh Rosita, Teh Tuti (bu'kost favorit) serta Keluarga besar H. Uking Sumantri serta Nizha's Fam. atas segala bimbingan yang diberikan selama di warung "Setia Usaha, Bateng 107".
3. Dr. Ir. Nuri Andarwulan, MSi dan Dr. Ir. Purwiyatno Hariyadi, MSc sebagai dosen pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan, pengarahan dan saran dalam penyelesaian skripsi ini serta Staf Jurusan, Mba Ratni dan Mba Eno, Mba Yuni dan Pak Misdi.
4. Dr. Ir. Yadi Haryadi, MSc untuk kesediaannya sebagai dosen penguji yang banyak memberikan masukan dalam skripsi ini.
5. Bapak Darman M. Arsyad dan Staf Balitkabi, Malang, atas penyediaan benih kacang kedelai.
6. Laboran TPG : Pak Wahid, Pak Rojak, Pak Sobirin, Pak Yahya, Pak Gatot, Teh Ida, Bu Rubiyah, Pak Sidik, Pak Koko, Teh Yane, Teh Ririn atas bantuannya selama penelitian.
7. Tim Kecambah Dwi Ishartani dan Doni Cahyo atas kebersamaan kerjasama, dorongan semangat dan kesabarannya.
8. Teman-teman belajar yang manis dan baik hati untuk segala nasihat dan kesabarannya : Wendy, Kiki Dina M., Dety R., Gina Yuwono dan Yocep.

9. Jani NPS untuk kasih sayang yang pernah diberikan dan pengalaman yang membuat penulis semakin kuat dalam menghadapi hidup.
10. Sahabat terbaikku, tanpa mereka penulis tidak akan cukup tegar menghadapi cobaan kehidupan, Eka Paramaditya dan Niedha Yuhanida. Terima kasih untuk selalu mendengarkan dan selalu ada saat duka melanda.
11. Teman-teman bermainku yang turut juga berperan menyemangati penulis untuk segera menyelesaikan skripsi ini yaitu : Bang Irfan, Gery, Gilang, Datu, Ben, Ijal, Babe Irwen, Erlangga, Donald, Olo dan Charles. Terima kasih untuk semua pengalaman hidup yang kita lalui bersama.
12. Penasihat spiritual, Fikri dan Eza untuk kesabarannya dalam membimbing penulis.
13. Sahabat-sahabat SMU yang tergabung dalam kelompok “The “Batax girls”: Hanna, Mia dan Octa untuk persahabatan yang telah terjalin selama 7 tahun dengan dukungan spiritualnya.
14. Sahabat-sahabat SMP yang tergabung dalam kelompok “The Joy Luck Club” : Yuana, Indah, Harly, Flora, Botenx, Riky dan Yoyo untuk persahabatan yang telah terjalin selama 10 tahun dengan dukungan spiritualnya.
15. PTD crew (Mba Nisa, Gomesh, Mba Meri, Mba Dede, Mba Ami, Awi, Arman, Echa) atas kebersamaan, persahabatan, keceriaanya. Semoga tetap terjalin.
16. Sari, untuk kebersamaan singkat yang kita rasakan dan kita pasti berjumpa lagi.
17. Keluarga besar Bateng dengan segala kehangatannya
18. Dan semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini. Penyusunan skripsi ini masih jauh dari sempurna, untuk itu kritik dan saran sangat penulis harapkan demi perbaikan tulisan selanjutnya. Semoga tulisan ini dapat bermanfaat dan memberi masukan tambahan bagi pihak yang membutuhkannya.

Bogor, Februari 2004

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR -----	iv
DAFTAR ISI-----	vi
DAFTAR TABEL-----	ix
DAFTAR GAMBAR-----	x
DAFTAR LAMPIRAN -----	xii
I. PENDAHULUAN -----	1
A. LATAR BELAKANG -----	1
B. TUJUAN PENELITIAN-----	3
II. TINJAUAN PUSTAKA-----	4
A. KECAMBABAH -----	4
B. ANTIOKSIDAN ALAMI -----	5
C. PENGERINGAN -----	7
D. ALAT PENGERING-----	9
1. <i>Freeze Dryer</i> -----	9
2. <i>Drum Dryer</i> -----	10
3. <i>Fluidized-bed Dryer</i> -----	11
E. SIFAT FISIK TEPUNG-----	14
1. Densitas-----	14
2. Sudut repos (<i>Angel of Repose</i>)-----	15
3. <i>Wettability</i> -----	16
4. <i>Solubility</i> -----	16
5. <i>Dispersibility</i> -----	17
III. BAHAN DAN METODE-----	18
A. BAHAN DAN ALAT -----	18
B. METODE PENELITIAN-----	18
1. Penelitian Tahap I : Waktu Germinasi Optimum -----	18
2. Penelitian Tahap II : Pengaruh Proses Pengeringan untuk Produksi Tepung Kecambah -----	19
3. Penelitian Pahap III : Analisis Sifat Fisik-Fungsional Tepung Kecambah Kedelai -----	19

4. Penelitian Tahap IV : Analisis Sifat Kimia-Fungsional Tepung Kecambah Kedelai -----	20
C. PENGAMATAN-----	22
1. Derajat Putih (Balmaceda et al., 1984)-----	20
2. Sudut Repos -----	22
3. Ukuran Partikel -----	23
4. Viskositas -----	23
5. Densitas-----	23
a. Densitas Kamba (Khalil, 1999a) -----	23
b. Densitas Pemadatan (Khalil, 1999a)-----	23
6. <i>Wettability</i> (Bhandari,2000)-----	24
7. <i>Solubility</i> (Fardiaz et. al., 1992) -----	24
8. <i>Dispersibility</i> (Bhandari,2000)-----	24
9. Kadar air (Apriyantono et al., 1989) -----	25
10. Total Fenol Metode Chandler dan Dodds yang dimodifikasi (Shetty et al., 1995) -----	25
11. Total Tokoferol Metode Emmerie-Engel (IUPAC, 1987) -----	26
12. Total Karoten (AOAC, 1984)-----	26
13. Aktivitas Antioksidan (Rancimat)-----	27
14. Total gula pereduksi Metode Shaffer Somogyi (AOAC, 1984)---	27
15. Aktivitas α -almilase (Bernfeld, 1995) -----	28
D. RANCANGAN PERCOBAAN-----	30
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN-----	31
A. WAKTU GERMINASI OPTIMUM -----	31
B. PENGARUH PROSES PENGERINGAN UNTUK PRODUKSI TEPUNG KECAMBAH -----	35
C. ANALISIS SIFAT FISIK-FUNGSIONAL TEPUNG KECAMBAH KEDELAI -----	37
1. Analisis Sifat Fisik Tepung Kecambah Kedelai -----	38
a. Derajat Putih-----	38
b. Sudut Repos -----	40
c. Ukuran Partikel-----	41
d. Viskositas -----	42
e. Densitas -----	42

2. Sifat Fungsional Tepung Kecambah Kedelai -----	45
a. <i>Wettability</i> -----	45
b. <i>Solubility</i> -----	46
c. <i>Dispersibility</i> -----	48
D. ANALISIS SIFAT KIMIA-FUNGSIONAL TEPUNG KECAMBAH KEDELAI -----	50
1. Kadar Air -----	50
2. Kandungan Senyawa Antioksidan dan Aktivitas Antioksidan -----	51
a. Total Fenol-----	51
b. Total Tokoferol-----	53
c. Total Beta Karoten-----	55
d. Aktivitas Antioksidan -----	57
3. Kandungan Gula Pereduksi dan Aktivitas Alpha-amilase -----	59
a. Kadar Gula Pereduksi -----	59
b. Aktivitas Alpha-amilase-----	61
V. KESIMPULAN DAN SARAN-----	65
A. KESIMPULAN -----	65
B. SARAN -----	66
DAFTAR PUSTAKA-----	67
LAMPIRAN-----	72