

F/TPG
2004
OAR

11/2

**PENGARUH PROSES PENGERINGAN TERHADAP SIFAT FISIKO-KIMIA
DAN FUNGSIONAL TEPUNG KECAMBAH KACANG HIJAU
(*Phaseolus radiatus L.*) HASIL GERMINASI DENGAN PERLAKUAN
NATRIUM ALGINAT SEBAGAI ELISITOR FENOLIK ANTIOKSIDAN**

Oleh

DONI CHAHYONO

F02499091



2004

**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
DEPARTEMEN TEKNOLOGI PANGAN DAN GIZI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

DONI CHAHYONO. F02499091. Pengaruh Proses Pengeringan Terhadap Sifat Fisiko-Kimia dan Fungsional Tepung Kecambah Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus L.*) Hasil Germinasi dengan Perlakuan Natrium Alginat sebagai Elisitor Fenolik Antioksidan. Di bawah bimbingan : Nuri Andarwulan dan Purwiyatno Hariyadi. 2004

RINGKASAN

Kacang-kacangan merupakan bahan pangan yang termasuk famili leguminosa atau disebut juga polongan. Kacang-kacangan selain dapat dikonsumsi secara langsung juga dapat dikonsumsi dalam bentuk kecambah. Di Indonesia kacang-kacangan terutama kacang hijau banyak dikonsumsi dalam bentuk kecambah. Banyak penelitian yang telah dilakukan menunjukkan kacang-kacangan yang dikecambahkan ternyata memiliki kandungan gizi yang lebih tinggi dari pada dalam bentuk bijinya.

Lebih dari 150 fitoaleksin yang terdapat pada tumbuhan telah dicirikan, khususnya pada tumbuhan dikotil. Fitoaleksin adalah senyawa antimikroba yang disintesis karena adanya respon terhadap elisitor karbohidrat yang diproduksi oleh mikroba. Dari penelitian yang telah dilakukan dengan proses elisitasi terhadap kacang hijau dan kacang kedelai hitam menggunakan natrium alginat 300 ppm, kacang tunggak dengan natrium alginat 200 ppm dan kacang kedelai dengan xanthan gum 50 ppm, yang kemudian digerminasikan selama 12 jam ternyata menghasilkan total senyawa fenolik tertinggi dibandingkan dengan kecambah kontrol dan biji kering. Begitu pula dengan kandungan vitamin E, aktivitas antioksidan dan aktivitas enzim α -amilase, yang juga dianalisis pada konsentrasi yang sama.

Suatu bahan pangan yang mengandung kadar air yang tinggi memiliki tingkat kerusakan yang tinggi, hal ini berlaku terhadap kecambah, karena itu diperlukan perlakuan untuk memperbesar daya guna kecambah, diantaranya dengan proses pengeringan. Pembuatan tepung kecambah dapat dilakukan dengan berbagai metode, yang paling sederhana adalah dengan mengeringkannya secara langsung di bawah sinar matahari, atau dapat dilakukan dengan cara mengeringkannya pada suhu 75°C, kecambah kering kemudian dilepas kulitnya, disangrai, digiling, dan diayak menjadi tepung. Pengeringan kecambah untuk dijadikan tepung secara tradisional mungkin mudah untuk melakukannya namun belum tentu memberikan hasil yang lebih baik, yaitu memberikan kandungan gizi yang tidak terpaut jauh dari bentuk segarnya.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan alat pengering *freeze dryer* (kontrol), *drum dryer* dan *fluidized bed dryer*. Pengeringan dilakukan terhadap biji kacang hijau yang telah dikecambahkan menggunakan elisitor karbohidrat natrium alginat dengan konsentrasi 300 ppm. Pengeringan dilakukan dengan memberi perlakuan pembekuan terlebih dahulu terhadap kecambah, hal ini bertujuan agar pemanasan yang diakibatkan oleh proses pengeringan dapat diminimalkan sehingga diperoleh tepung dengan kandungan gizi yang maksimal. Penelitian dilakukan dengan pertama kali menentukan waktu germinasi yang optimum kemudian dilanjutkan dengan menganalisis sifat fisik, dan sifat kimia-fungsional tepung kecambah hasil pengeringan.

Waktu germinasi yang optimum ditentukan dengan menganalisis kandungan senyawa fenolik dan total tokoferol tepung kecambah kacang hijau umur germinasi

0-48 jam. Dari hasil penelitian terhadap tepung kecambah kacang hijau berumur germinasi 0-48 jam, diperoleh kandungan senyawa fenolik berdasarkan berat kering pada umur 0 jam adalah 9.15 ppm, germinasi selama 12 jam kandungan senyawa fenoliknya sebesar 9.21 ppm, germinasi selama 24 jam kandungan senyawa fenoliknya sebesar 12.23 ppm, kemudian umur germinasi 36 jam kandungan senyawa fenoliknya sebesar 11.32 ppm, sedangkan untuk umur germinasi 48 jam kandungan senyawa fenoliknya sebesar 12.33 ppm. Pada analisis kandungan total tokoferol, kecambah berumur germinasi 0 jam memiliki kandungan total tokoferol sebesar 782.68 ppm, umur 12 jam sebesar 416.08 ppm, umur 24 jam sebesar 570.25 ppm, umur germinasi 36 jam sebesar 936.43 ppm dan umur germinasi 48 jam sebesar 1367.40 ppm.

Sifat fisik tepung kecambah kacang hijau yang dianalisis antara lain adalah sudut repos, derajat putih, densitas kampa, densitas padat kemudian *wettability*, *dispersibility*, *solubility*, struktur mikroskopis, ukuran partikel dan viskositas. Dari hasil penelitian terhadap sifat fisik tepung kecambah, menunjukkan, sudut repos dari tepung kecambah hasil pengeringan *freeze dryer* adalah sebesar 39.60° kemudian pada tepung kecambah hasil pengeringan *fluidized bed dryer* sebesar 37.36° lalu dengan *Drum dryer* memiliki sudut repos sebesar 38.32° . Pada analisis derajat putih, tepung kecambah hasil pengeringan *freeze dryer* memiliki derajat putih sebesar 45.65 %, dengan *fluidized bed dryer* sebesar 54.90%, sedangkan dengan *drum dryer* sebesar 38.45%. Pada analisis densitas kampa, tepung kecambah hasil pengeringan dengan *freeze dryer* memiliki densitas kampa sebesar 0.56 g/ml, dengan *fluidized bed dryer* memiliki densitas kampa sebesar 0.55 g/ml, dan dengan *drum dryer* sebesar 0.50 g/ml. Pada analisis densitas padat, tepung kecambah hasil pengeringan dengan *freeze dryer* memiliki densitas padat sebesar 0.74 g/ml, tepung kecambah hasil pengeringan dengan *fluidized bed dryer* memiliki densitas padat 0.76 g/ml. dan tepung kecambah hasil pengeringan dengan *drum dryer* sebesar 0.59 g/ml. pada analisis sifat *wettability*, tepung kecambah hasil pengeringan dengan *fluidized bed dryer*, sifat *wettability*-nya sangat cepat yaitu dengan waktu 238 detik, lalu pada tepung kecambah hasil pengeringan dengan *freeze dryer* selama 441.50 detik, sedangkan pada tepung kecambah hasil pengeringan dengan *drum dryer* selama 1781 detik. Pada analisis *dispersibility*, tepung yang dikeringkan dengan *freeze dryer* memiliki persentase *dispersibility* sebesar 6.78% lalu tepung yang dikeringkan dengan *fluidized bed dryer* sebesar 6.22% dan tepung yang dikeringkan dengan *drum dryer* sebesar 3.83%. Pada analisis *solubility* tepung kecambah, tepung kecambah hasil pengeringan dengan *freeze dryer* memiliki sifat *solubility* sebesar 93.58%. Tepung kecambah hasil pengeringan dengan *fluidized bed dryer* sebesar 93.78% dan tepung kecambah hasil pengeringan dengan *drum dryer* sebesar 94.04%. Pada analisis struktur mikroskopis, tepung yang dikeringkan dengan *freeze dryer* dan *fluidized bed dryer*, granula patinya belum pecah atau belum tergelatinisasi, sedangkan pada tepung yang dikeringkan dengan *drum dryer*, granula patinya telah tergelatinisasi. Pada analisis viskositas, tepung yang dikeringkan dengan *freeze dryer* memiliki viskositas sebesar 0.28 Pa s, tepung yang dikeringkan dengan *fluidized bed dryer* sebesar 0.23 Pa s, dan pada tepung yang dikeringkan dengan *drum dryer* sebesar 0.21 Pa s.

Analisis sifat-kimia fungsional terhadap tepung kecambah kacang hijau difokuskan pada kandungan senyawa antioksidan dan aktivitas antioksidan serta kandungan gula pereduksi dan aktivitas enzim α -amilase. Pada analisis kandungan

senyawa antioksidan dan aktivitas antioksidan, yang diamati adalah kandungan senyawa fenolik kemudian kandungan total tokoferol dan total karoten serta aktivitas antioksidan. Dari analisis yang telah dilakukan, kandungan senyawa fenolik pada tepung kecambah yang dihasilkan dari pengeringan dengan berbagai alat pengering, memiliki kandungan senyawa fenolik yang berbeda-beda. Pada tepung kecambah hasil pengeringan dengan *freeze dryer* senyawa fenoliknya sebesar 17.84 ppm, dengan *fluidized bed dryer* sebesar 11.06 ppm, dengan *drum dryer* sebesar 6.84 ppm. Pada analisis kandungan total tokoferol, tepung kecambah hasil pengeringan dengan *freeze dryer* memiliki kandungan total tokoferol sebesar 384.44 ppm, dengan *fluidized bed dryer* sebesar 670.18 ppm, dengan *drum dryer* memiliki kandungan total tokoferol sebesar 142.33 ppm. Pada analisis total karoten, tepung kecambah hasil pengeringan dengan *freeze dryer* memiliki kandungan total karoten sebesar 0.97 ppm, dengan *fluidized bed dryer* sebesar 0.85 ppm, dengan *drum dryer* sebesar 0.16 ppm. Aktivitas antioksidan merupakan analisis yang berhubungan dengan kadar senyawa-senyawa antioksidan. Dari analisis yang telah dilakukan menggunakan metode ransimat, tepung kecambah hasil pengeringan dengan *freeze dryer* memiliki aktivitas antioksidan dalam satuan periode induksi sebesar 17.13, dengan *fluidized bed dryer* memiliki aktivitas antioksidan sebesar 17.44, *drum dryer* memiliki aktivitas antioksidan sebesar 16.92.

Pada analisis kandungan gula pereduksi, tepung kecambah hasil pengeringan dengan *freeze dryer* sebesar 0.48%, dengan *fluidized bed dryer* sebesar 0.46% dan dengan *drum dryer* sebesar 0.71%. Pada analisis aktivitas enzim α -amilase, tepung kecambah hasil pengeringan dengan *freeze dryer* sebesar 23.62 unit aktivitas enzim/mg protein, dengan *fluidized bed dryer* sebesar 10.31 unit aktivitas enzim/mg protein, dengan *drum dryer* sebesar 8.39 unit aktivitas enzim/mg protein.

Dari hasil analisis waktu germinasi yang optimum diperoleh bahwa umur germinasi optimum adalah pada kecambah umur germinasi 48 jam, karena mengandung senyawa fenolik dan total tokoferol tertinggi yaitu 12.33 ppm dan 1367.40 ppm. Dari hasil analisis sifat fisik dan sifat kimia-fungsional dari tepung kecambah yang dikeringkan dengan *freeze dryer* (kontrol), *drum dryer* dan *fluidized bed dryer*, tepung yang dikeringkan dengan *fluidized bed dryer* memiliki keunggulan yang melebihi kontrol yaitu pada sifat sudut repos, derajat putih, densitas padat, *wettability*, total tokoferol dan aktivitas antioksidan. Sedangkan pada tepung yang dikeringkan dengan *drum dryer* memiliki keunggulan pada sudut repos, dan *solubility*. Dengan beberapa keunggulan tersebut maka yang memberikan hasil optimal adalah tepung yang dikeringkan dengan *fluidized bed dryer*.

**PENGARUH PROSES PENGERINGAN TERHADAP SIFAT FISIKO-KIMIA
DAN FUNGSIONAL TEPUNG KECAMBAH KACANG HIJAU
(*Phaseolus radiatus L.*) HASIL GERMINASI DENGAN PERLAKUAN
NATRIUM ALGINAT SEBAGAI ELISITOR FENOLIK ANTIOKSIDAN**

SKRIPSI

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN
Pada Departemen Teknologi Pangan dan Gizi
Fakultas Teknologi Pertanian
Institut Pertanian Bogor**

Oleh

DONI CHAHYONO

F02499091

2004

**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
DEPARTEMEN TEKNOLOGI PANGAN DAN GIZI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

INSTITUT PERTANIAN BOGOR
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN

PENGARUH PROSES PENGERINGAN TERHADAP SIFAT FISIKO-KIMIA
DAN FUNGSIONAL TEPUNG KECAMBAH KACANG HIJAU
(*Phaseolus radiatus L.*) HASIL GERMINASI DENGAN PERLAKUAN
NATRIUM ALGINAT SEBAGAI ELISITOR FENOLIK ANTIOKSIDAN

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN

Pada Departemen Teknologi Pangan dan Gizi

Fakultas Teknologi Pertanian

Institut Pertanian Bogor

Oleh

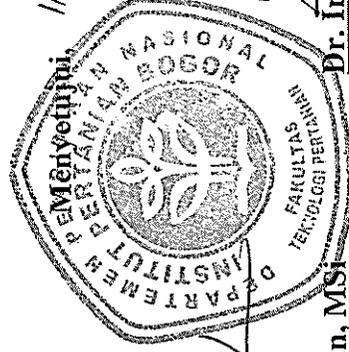
DONI CHAHYONO

F02499091

Dilahirkan pada tanggal 21 Juni 1980

Di Bogor

Tanggal lulus : 6 Februari 2004



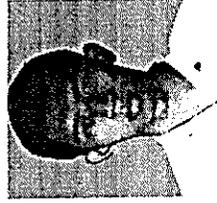
Dr. Ir. Nuri Andarwulan, MSc

Dosen Pembimbing I

Dr. Ir. Purwiyatno Hariyadi, MSc

Dosen Pembimbing II

BIODATA PENULIS



Penulis dilahirkan di Bogor 23 tahun yang lalu pada tanggal 21 Juni 1980 dari pasangan Kemin Saputro dengan Supartinah.

Penulis lulus dari SMU Negeri 1 Bogor pada tahun 1999. Pada tahun yang sama penulis lulus seleksi masuk IPB dengan memilih

/ Program Studi Teknologi Pangan, Departemen Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Teknologi Pertanian melalui jalur Undangan Seleksi Masuk IPB (USMI).

Selama masa perkuliahan penulis banyak berkecimpung dalam berbagai kegiatan kemahasiswaan diantaranya dalam kegiatan Himpunan Profesi Mahasiswa Teknologi Pangan, selain itu penulis juga pernah mengikuti Kuliah Kerja Nyata di daerah Majalengka selama dua bulan selama periode Juni-Agustus 2002.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan ke hadapan Allah SWT, karena hanya dengan Rahmat-Nya maka skripsi yang berjudul Pengaruh Proses Pengeringan Terhadap Sifat Fisiko-Kimia dan Fungsional Tepung Kecambah Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.) Hasil Germinasi dengan Perilaku Natrium Alginat sebagai Elisitor Fenolik Antioksidan ini dapat penulis selesaikan.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr.Ir. Nuri Andarwulan, MSi sebagai dosen pembimbing utama.
2. Dr. Ir. Purwiyatno Hariyadi, MSc sebagai dosen pembimbing pendamping.
3. Dr. Ir. Yadi Haryadi, MSc sebagai dosen penguji.
4. Teman-teman satu topik penelitian (Dwi dan Erna).
5. Teman-teman TEP dan TIN angkatan 36 (Eka, Ram, Zaki, Arif, Deden, Deni, Roni) dan semua yang tidak disebut disini.
6. Teman-teman TPG 35, 36, 37, 38, 39 dan 40 (Mas Syahrul Komara, Eki, Anton Prio, Niko, Budi, Ridwan, Nanang, Cahyana, Rizal, Anton, Zaenal, Kheri, Sumu, Romi, Amir, Mas Pungky, Mas Lukman, Andi, Imam) dan semua yang tidak disebut disini, Terima kasih atas dukungan dan dorongan semangatnya.
7. Teman-Teman KKN (Kuliah Kerja Nyata) di Desa Leuwilaja Kecamatan Sindang Wangi Kabupaten Majalengka (Wawan, Rossi, Mugi, Yus, Afin, Sari, Reni, dan Metta).
8. Laboran-Laboran yang telah banyak membantu (Pak Wahid, Pak Rojak, Pak Yahya, Pak Gatot, Bu Rubiyah, Mbak Ida, Pak Sobirin, Pak Taufik, Mbak Yane dan Mbak Ririn).
9. Bapak dan Mama yang selalu mendoakan aku dan mendorong aku untuk selalu bersemangat. Dan kakakku Wawang dan adik-adikku Obo dan Wulan.

Akhirnya penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan skripsi ini dan semoga skripsi ini dapat berguna bagi semua pihak yang membutuhkan.

Bogor, .. Januari 2004

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN	x
I. PENDAHULUAN.....	1
A. LATAR BELAKANG	1
B. TUJUAN	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. KACANG HIJAU	4
B. ANTIOKSIDAN	6
C. PERKECAMBAHAN	7
D. PENERINGAN	10
1. <i>Freeze dryer</i>	10
2. <i>Fluidized bed dryer</i>	11
3. <i>Drum dryer</i>	11
E. SIFAT FISIK TEPUNG	12
1. Densitas Kamba (<i>Loose Bulk Density</i>)	12
2. Densitas Padat (<i>Compacted Bulk Density</i>)	13
3. <i>Wettability</i>	13
4. <i>Solubility</i> (Kelarutan)	14
5. <i>Dispersibility</i>	14
6. Derajat Putih.....	14
7. Sudut Repos.....	14
III. METODE PENELITIAN	16
A. BAHAN DAN ALAT	16
1. Bahan	16
2. Alat.....	16
B. METODE PENELITIAN	17
1. Produksi Senyawa Fenolik Selama Germinasi Kacang Hijau	17

2. Pengaruh Proses Pengeringan Untuk Produksi Tepung Kecambah Kacang Hijau	17
C. PROSEDUR ANALISIS	20
1. Analisis Sifat Fisik Tepung Kecambah Kacang Hijau.....	20
a. Derajat Putih (Balmaceda <i>et al.</i> , 1984).....	20
b. Sudut Repos (Khalil, 1999).....	20
c. Struktur Mikroskopis	21
d. Ukuran Partikel.....	21
e. Viskositas	21
f. Densitas Kamba (Khalil, 1999)	21
g. Densitas Padat (Khalil, 1999)	22
h. <i>Wettability</i> (Bhandari, 2000)	22
i. <i>Solubility</i> (Fardiaz <i>et al.</i> , 1992)	22
j. <i>Dispersibility</i> (Bhandari, 2000)	23
2. Analisis Sifat Kimia Tepung Kecambah Kacang Hijau	23
a. Kadar Air (Apriyantono <i>et al.</i> , 1989)	23
b. Total Fenol Metode Chandler dan Dodds yang Dimodifikasi (Shetty <i>et al.</i> , 1995 yang dikutip oleh Andarwulan, 1995).....	23
c. Total Tokoferol Metode Emmerie – Engel (Parish, 1980)	23
d. Total Karoten	25
3. Analisis Sifat Kimia-Fungsional Tepung Kecambah Kacang Hijau	25
a. Aktifitas Antioksidan.....	25
b. Gula Pereduksi Metode Shaffer Somogyi (AOAC, 1984)	25
c. Aktifitas α -amilase	26
D. RANCANGAN PERCOBAAN.....	28
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	29
A. PRODUKSI SENYAWA FENOLIK SELAMA GERMINASI KECAMBAH KACANG HIJAU	29