



ISOLASI DAN KARAKTERISASI SIFAT FUNGSIONAL KOMPONEN PEMBENTUK GEL CINCAU HIJAU

(*Cyclea barbata* L. Miers)

OLEH :

NYOMAN ARTHA



**PROGRAM PASCA SARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

2001

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



ABSTRAK

YOMAN ARTHA. Isolasi dan Karakterisasi Sifat Fungsional Komponen Pembentuk Gel Cincau Hijau (*Cyclea barbata* L Miers). Dibawah tim komisi pembimbing **DEDI FARDIAZ** (ketua), **ANTON APRIYANTONO** (anggota), **LANNY WIJAYA** (anggota), **PURWIYATNO HARIYADI** (anggota).

Hidrokoloid merupakan polimer bersifat larut di dalam air dan dapat meningkatkan kualitas reologi produk pangan. Salah satu sumber hidrokoloid yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai bahan tambahan pangan adalah komponen pembentuk gel dari gel cincau hijau (*Cyclea barbata* L. Miers).

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan identitas komponen pembentuk KPG daun cincau hijau dan mempelajari sifat-sifat reologi dari komponen tersebut. Tujuan penelitian yang dilaksanakan meliputi isolasi, fraksinasi, dan karakterisasi sifat reologi. Isolasi KPG dilakukan dengan mengekstrak gel cincau menggunakan larutan 0.028 M EDTA, pH 2.5, suhu 90°C selama 30 menit. KPG yang diperoleh berkisar 0.89-1.89 (g) dari 50 g daun cincau. Fraksinasi larutan 0.25% KPG dengan membran ultrafiltrasi, menunjukkan bahwa KPG dapat dibagi atas fraksi tertahan membran 5 µm (F5) BM 1.000.000-2.000.000 Da (52% b/b), fraksi lolos membran 5 µm tetapi tertahan membran 3 µm (F3) BM 300.000-500.000 Da (5% b/b) dan fraksi lolos membran 1.2 µm tetapi tertahan membran 0.6 µm (F0.6) BM 10.000-100.000 Da (8%). Analisis HPLC memberikan indikasi bahwa KPG, F5 dan F3 tersusun oleh asam galakturonat dan galaktosa dengan rasio 12:7 pada KPG, 10 pada F5 dan 35:9 pada F3.

Larutan 0.5-2.5% KPG dan fraksinya bersifat plastis semu pada laju geser 0-100 1/s, dengan kekentalan terukur lebih tinggi dari larutan alginat, tetapi lebih rendah dari larutan xantan pada konsentrasi yang sama. Model yang paling sesuai untuk menggambarkan ketergantungan kekentalan terukur, konsentrasi KPG, F5, F3 (0.5% b/v) dan laju geser adalah model *Herschel-Burkley*. Kekentalan terukur 9 ml larutan KPG, F5 dan F3 meningkat dengan penambahan CaCl₂ sampai taraf 0.4 mmol/l dan penyimpanan beku selama 1 bulan, namun menurun setelah pH larutan dinaikkan dari 4.0 menjadi 8.0. Perilaku reologi larutan KPG, F5 dan F3 bersifat reversibel setelah dipanaskan dari 24°C sampai 90°C dan didinginkan kembali sampai suhu 25°C. Hasil seleksi hidrokoloid komersial menunjukkan bahwa hanya alginat dan lektin bermetoksi rendah (LMP) yang mampu bersinergis dan membentuk gel dengan KPG, F5 maupun F3. Berdasarkan parameter yang diuji, ternyata interaksi LMP dengan KPG, F5, F3 menghasilkan kekuatan dan kekakuan lebih tinggi dari gel campuran alginat-KPG, F5 dan F3, tetapi nilai sineresis gel tersebut justru sebaliknya.

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa komponen pembentuk gel cincau hijau adalah polisakarida dengan distribusi berat molekul besar (10000-1000000 Da). Berdasarkan karakteristik reologinya, dapat diprediksi bahwa komponen tersebut kemungkinan dapat diterapkan untuk membuat gel rendah kalori. Disamping itu juga berpotensi untuk menjaga kekompakan tekstur es krim dan sebagai pengental produk saus.

1. Dilarang menjiplak sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa menguraikan sumbernya.
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan disertasi atau publikasi ilmiah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang menguraikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



ABSTRACT

PRADMAN ARTHA. Isolation and Characterization of the Functional Properties of Gel Forming Components from *Cyclea barbata* L Miers Leaves. Under the supervision of **DEDI FARDIAZ** as a chairman, **ANTON APRIYANTONO**, **ANNY WJAYANA**, **PURWIYATNO HARIYADI** as members of supervisory committee.

Hydrocolloids are water soluble polymer which have the ability to improve the rheological quality of food products. One of potential hydrocolloid sources to be developed as food additive is gel forming components (GFC) of *Cyclea barbata* L Miers leaves.

This research was aimed to identify GFC from *Cyclea barbata* L Miers leaves and to investigate the rheological properties of GFC solutions. The research was divided into three steps, as follows: isolation of GFC, fractionation and characterization of rheological behaviour of GFC and its fractions solution. Isolation of GFC was carried out by extraction using 0.028 M EDTA solution, pH 2.5, at 90°C for 30 min. The yield of GFC after freeze-drying was 0.89-1.89 g from 50 g *Cyclea barbata* L Miers leaves. Fractionation of 0,25 % GFC solution using ultrafiltration showed that fraction F5 containing GFC with molecular weight (MW) of 1,000,000-500,000 Da had the highest yield (52%), followed by fraction F3 with MW of 500,000-100,000 Da (36%) and fraction F 0.6 with MW of 100,000-10,000 Da (8%). HPLC analysis showed that GFC and its fractions composed of the same simple sugars, *i. e.* galacturonic acid and galactose with ratio 12:7 for GFC, 33:10 for F5 and 9 for F3 fractions.

The GFC, F5 and F3 solutions with concentration from 0.5%-2.5% w/v have a pseudoplastic characteristic with yield value (τ_0) on shear rate of 0-400 $1/s$. The apparent viscosity of GFC and F5 solutions were higher than that of alginate solution but lower than that of xanthan gum solution of the same concentration. If the concentration of GFC and shear rate increased, the apparent viscosity of solutions will increase. The apparent viscosity of all solutions studied increased, with addition of $CaCl_2$ up to 0.4 mmol for 9 ml, 1.5% GFC, F5 and F3 solutions, and prolonged freeze storage periode up to 4 week. However its viscosity apparent decreased when the pH increased up to 8.0. The apparent viscosity of GFC was reversible when heated up to 90°C and cooled down to 25°C. From the examined commercial hydrocolloids, only commercial alginate and low methoxyl pectin were able to form gel with GFC and its fractions. The gel strength and rigidity of mixtures gel of LMP-GFC and its fractions were much higher than that of mixtures gel of Alg-GFC and its fractions but the syneresis was lower.

The experiment showed that the main GFC from *Cyclea barbata* L Miers leaves were polysaccharides with wide range molecule weight distributions. From the rheological behaviour, the GFC is potential for producing gel with high fiber and having low calorie. Besides, it is also potensial to maintain ice cream stability and to thicken sauces products.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruhnya tulisan ini untuk kepentingan komersial tanpa izin tertulis dari Institut Pertanian Bogor.
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, pertukaran informasi ilmiah, penyusunan laporan, penulisan disertasi, dan publikasi ilmiah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruhnya tulisan ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Institut Pertanian Bogor



Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Tul disertasi : **ISOLASI DAN KARAKTERISASI SIFAT FUNGSIONAL KOMPONEN PEMBENTUK GEL CINCAU HIJAU (*Cyclea barbata* L. Miers)**
Mahasiswa : Nyoman Artha
NIM/Pokok : 975041 / IPN

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Menyetujui
Komisi Pembimbing


(Prof. Dr. Ir. H. Dedi Fardiaz, MSc.)
K e t u a


(Ir. H. Anton Apryantono, MS.)
A n g g o t a


(Prof. Dr. H. C. Hanny Wijaya, M.Agr.)
A n g g o t a


(Dr. Ir. Purwiyatno Hariyadi, MSc.)
A n g g o t a

K e t u a
Program Studi Ilmu Pangan


(Prof. Dr. Ir. Betty Sri Laksmi Jenie, MS.)



Direktur
Program Pasca Sarjana


(Ir. Syafrida Manuwoto, MSc.)

Lulus : Tanggal 23 November 2001

1. Diizinkan mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan artikel atau tinjauan/ulasan atau mosdal.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Diizinkan mengutipkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Bogor Agricultural University



PRAKATA

Ketika merenungkan realita, kita tidak hanya terpaksa melihat fenomena, karena sebab intrinsik yang disebut nomena. Fenomena selalu membatasi wujud absolut dari obyek, karena ada sebab yang bersembunyi dibalikinya. Begitu pula dengan penelitian mengenai gel cinau ini, tentu saja belum mampu mengungkapkan makna penyebab yang tersembunyi di dalamnya, mengingat kegiatan sains selalu berakhir pada keheningan waktu yang menjauhi sains itu sendiri.

Syukur terhadap keheningan yang menuntun kami melalui ide murni dan bimbingan dari Yth., Bapak Prof. Dr. Ir. Dedi Fardiaz, M.Sc., dan bimbingan yang sangat intensif dari Bapak Dr. Ir. Anton Apriyantono, MS., Prof. Dr. Ir. Kristofora Lanny Wijaya, M.Sc., dan Dr. Ir. Purwiyatno Hariyadi, MSc. yang sangat berperan dalam memberikan *ātma, rāsa, kārsa*, serta makna pada tulisan ini. Untuk semua staf program Studi Ilmu Pangan kami ucapkan terimakasih. Atas doa yang diluluskan oleh I Gede Kumba, Ni Nyoman Siki, Nyoman Sutjiarka (almarhum) dan Made Hendri, Drs Wayan Rai Suarthana Ak, MM., serta Made Mayuni, kami berusaha menyelami makna hening jñāna bersama yang tercinta Wayan Sudiarsi, SE dan Gde Dhitya Prabhawa.

Bogor, 23 November 2001

(Penulis)



RIWAYAT HIDUP

Nyoman Artha lahir dari pasangan keluarga petani tulen I Gde Kumba dan Nyoman Siki, tanggal 10 Desember 1962 di Desa Tegak, Bali. SD dilewatkan di SD Tegak (1974) dan SMP dilewatkan di SMP 1 Klungkung (1977), kemudian lulus tahun 1981 di Singaraja Bali. Tahun yang sama mengikuti *Proyek Perintis I* pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian (*THP*) Universitas Brawijaya Malang, sampai lulus tahun 1986. Tahun 1992 mengikuti Program Pasca Sarjana pada Jurusan THP-UGM dan lulus tahun 1994. Tahun 1997 berkesempatan mengikuti Program Pasca Sarjana pada Program Studi Ilmu Pangan, Sub Program Ilmiah Pangan dengan sponsor dari Beasiswa Pendidikan Pasca Sarjana (BPPS)-Direktorat Pendidikan Tinggi (Dikti-IPB).
Sebelumnya tahun 1988 menikah dengan Ni Wayan sudiarsi, SE dan dikaruniai seorang anak yang diberi nama Gde Adithya Prhabawa (*Adhit*) yang kini telah duduk di bangku SMP.

Bogor, 23 November 2001

Penulis,



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR LAMPIRAN.....	vi
DAFTAR ISTILAH.....	vii
PENDAHULUAN.....	1
Latar Belakang.....	1
Tujuan Penelitian.....	4
Kerangka Penelitian.....	5
Hipotesis.....	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	7
Hidrokoloid.....	9
Informasi Hidrokoloid.....	11
Karakteristik Reologi.....	11
Daftar Pustaka.....	13
ISOLASI, FRAKSINASI DAN KARAKTERISASI KOMPONEN PEMBENTUK GEL DARI DAUN TANAMAN CINCAU HIJAU (<i>Cyclea barbata</i> L. Miers)	
Abstract.....	18
Pendahuluan.....	18
Bahan dan Metode Penelitian.....	23
Hasil dan Pembahasan.....	27
Kesimpulan.....	37
Daftar Pustaka.....	37
KARAKTERISTIK REOLOGI HIDROKOLOID DARI DAUN TANAMAN CINCAU HIJAU (<i>Cyclea barbata</i> L. Miers)	
Abstract.....	43
Pendahuluan.....	43
Bahan dan Metode Penelitian.....	45
Hasil dan Pembahasan.....	47
Kesimpulan.....	67
Daftar Pustaka.....	67

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



**KARAKTERISTIK GEL CAMPURAN KOMPONEN PEMBENTUK GEL
DAUN TANAMAN CINCAU HIJAU (*Cyclea barbata* L. Miers) DENGAN
HIDROKOLOID KOMERSIAL**

Abstract	71
Pendahuluan	71
Bahan dan Metode Penelitian	75
Hasil dan Pembahasan	77
Kesimpulan	87
Daftar Pustaka	87
DISKUSI UMUM	90
KESIMPULAN	98
SARAN	99

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Model hubungan kekentalan terukur dengan laju geser larutan KPG, F5 dan F3 pada berbagai konsentrasi.....	50
Tabel Model hubungan konsentrasi dengan indeks konsistensi larutan KPG, F5 dan F3 pada berbagai konsentrasi.....	51
Tabel Hubungan konsentrasi dan laju geser terhadap kekentalan terukur larutan KPG, F5 dan F3 pada berbagai konsentrasi	51
Tabel Model hubungan kekentalan terukur dengan suhu pemanasan 24°C sampai 90°C dengan laju pemanasan 1°C permenit dari larutan KPG, F5, F3 pada konsentrasi 1.5% b/v, diukur secara kontinyu pada laju geser 400 l/s.....	64
Tabel Karakteristik fisiko-kimia KPG, F5 dan F3.....	92

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan artikel atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

DAFTAR GAMBAR

		Halaman
Gambar 1.	Diagram alir proses fraksinasi larutan KPG 0.25% b/v dengan membran ultrafiltrasi pada porositas berbeda.....	26
Gambar 2.	Pengaruh pH dan Jenis Mineral terhadap Kadar air (% bb) gel cincau (A) dan Berat gel cincau (g) (B).....	29
Gambar 3.	Pengaruh Jenis Mineral dan pH pada saat ekstraksi terhadap persentase KPG (%bk) yang diperoleh.....	31
Gambar 4.	Berat kering beku fraksi yang diperoleh dari fraksinasi larutan KPG 0.25% b/v dengan ultrafiltrasi membran (g).....	32
Gambar 5	Kromatogram komponen gula penyusun KPG, F5 dan F3 setelah hidrolisis selama 150 menit dengan HCl 3N dan selanjutnya dianalisis dengan menggunakan HPLC-6A, kolom Aminex HPX-87H	35
Gambar 6	Model Herschel-Burkley dari hubungan gaya geser dengan laju geser larutan KPG, F5 dan F3 masing-masing dengan konsentrasi larutan >0.5% b/v, diukur pada laju geser 0-400 1/s, suhu 25°C.....	47
Gambar 7	Kekentalan Terukur larutan KPG, F5 dan F3 masing-masing pada konsentrasi 0.5-2.5% b/v, diukur pada laju geser 0-400 1/s, suhu 25°C.....	48
Gambar 8	Pengaruh Konsentrasi dan Laju Geser terhadap Kekentalan terukur larutan KPG, F5 dan F3.....	52
Gambar 9	Perbandingan kekentalan larutan KPG, F5, F3, gom xantan dan alginat komersial masing-masing pada konsentrasi 1.5% b/v, diukur secara kontinyu selama 10 menit pada laju geser 0-400 1/s, suhu 25°C.....	53
Gambar 10	Kekentalan terukur larutan KPG, F5 dan F3 masing-masing pada konsentrasi 1.5% b/v dengan penambahan 0.1-0.4 mmol CaCl ₂ , diukur secara kontinyu selama 10 menit pada laju geser 400 1/s, suhu 25°C.....	55

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan artikel atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.

Gambar 11	Kekentalan larutan KPG, F5 dan F3 pada konsentrasi 1.5 % b/v pada pH 4.0, 5.0, 6.0, 6.0, 7.0 dan 8.0, diukur secara kontinyu selama 10 menit pada laju geser 400 ¹ /s, suhu 25°C.....	57
Gambar 12	Kekentalan larutan KPG, F5 dan F3 masing-masing pada konsentrasi 1.5 % b/v setelah dilakukan thawing dan suhu larutan tersebut mencapai 25°C selama penyimpanan beku (-20°C), diukur secara kontinyu selama 10 menit pada laju geser 400 ¹ /s, suhu 25°C.....	60
Gambar 13	Kekentalan terukur larutan F5 (A), KPG (B) dan F3 (C) masing-masing pada konsentrasi 1.5% b/v pada pemanasan 24°C sampai 90°C dengan laju peningkatan 1°C permenit dan diukur pada laju geser 400 ¹ /s	63
Gambar 14	Diagram skematik konformasi gel hidrokoloid; konformasi pita (A), konformasi heliks ganda (B) dan konformasi kotak telur (C) (Glicksman, 1979; Fardiaz, 1989; Oakenful, 1984; Windhab, 1996).....	72
Gambar 15	Sketsa umum kurva hasil pengukuran <i>Stevens LFA Texture Analyzer</i>	76
Gambar 16	Kekuatan gel (x), Kekakuan gel (y) dan Sineresis gel (z) campuran KPG, F5, F3 (1.5 % b/v) dengan LMP atau Alginat pada konsentrasi 0.5-2.5% b/v setelah disimpan pada suhu ±5°C selama 5 jam, 15 jam dan 25 jam.....	78
Gambar 17	Kemungkinan model konformasi gel campuran KPG-alginat, F5-alginat, F3-alginat (A), KPG-LMP, F5-LMP dan F3-LMP (B)	97

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan artikel atau tinjauan suatu masalah.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.



DAFTAR ISTILAH

KPG	Komponen Pembentuk Gel yang terdiri dari fraksi F5, F3, F0.6 dan komponen dengan berat molekul <10.000 Da.
F5	Fraksi KPG tertahan membran 5 μm dengan rentang berat molekul (BM) 1.000.000-2.000.000 Da
F3	Fraksi KPG tertahan membran 3 μm , tetapi lolos membran 5 μm . Rentang BM 300.000-500.000 Da
F0.6	Fraksi KPG tertahan membran 0.6 μm , tetapi lolos membran 1.2 μm . Rentang BM 10.000-100.000 Da.
Mapp	Kekentalan terukur larutan non Newtonian
γ	Laju Geser
τ	Tekanan Geser
K	indeks konsistensi model Herschel-Burkley
Da	Dalton
Pa.s	Pascal. detik
g	Gram
$^{\circ}\text{C}$	Derajat Celsius
GFC	Gel forming component
MW	Molecule weight

© Hak cipta milik IPB (Institut Pertanian Bogor)

Bogor Agricultural University

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan artikel atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB.