

PENGARUH CARA EKSTRAKSI DARI DAUN JANGGELAN (*Mesona palustris* BL.) DENGAN PEREBUSAN DAN PENGEMPAAN TERHADAP SIFAT GEL

(EFFECT OF EXTRACTION METHODS ON JANGGELAN (*Mesona palustris* BL.) LEAF BY BOILING AND PRESSING TO THE GEL PROPERTIES)

Bangun P Nusantoro¹ dan Haryadi¹

ABSTRACT

A study on the effect of extraction methods on janggelan leaf by boiling and pressing has been conducted. Janggelan leaf was extracted for gel forming component by: boiling, pressing and combination of boiling and pressing. A 100 ml filtrate obtained from each extraction method was mixed with 3 g suspension of tapioca and boiled with constant agitation. The mixture was then allowed to cool to room temperature and form a cincau gel. The gel was characterized for breaking strength and syneresis in addition to the yield that was determined for each extraction method. The extraction method with the highest yield was continued to optimize using respond surface methodology (RSM) for the best condition.

The results indicated that the yield of extraction methods were 6,06% for pressing; 15,29% for boiling; 18,96% for boiling and pressing; and 22,13 % for pressing and boiling. The best condition for pressing and boiling extraction method was 275,4 kg/cm² (pressure) for 3,2 minutes (time) which resulted gel 33,98 N (breaking strength).

Kata kunci: Extraction, boiling, pressing, gel forming component, respond surface methodology (RSM).

PENDAHULUAN

Gel cincau hitam diperoleh dari hasil pemasakan ekstrak janggelan (*Mesona palustris* BL.) dengan pati. Gel ini terbentuk karena adanya efek sinergestis antara komponen pembentuk gel (KPG) dalam ekstrak janggelan dengan pati. Kualitas gel yang terbentuk dipengaruhi oleh jumlah / kadar KPG dan jenis pati yang digunakan (Gabby Setiowaty, 1997; Supriyadi dkk., 1998).

Untuk memperoleh KPG dilakukan proses ekstraksi pada tanaman janggelan. Proses ekstraksi yang selama ini umum dilakukan adalah dengan perebusan. Pada proses ekstraksi ini digunakan air dengan abu qi sebagai pelarut, serta ekstraksi dilakukan pada suhu tinggi dengan lama waktu yang tertentu (Dedi Fardiaz dan Effendi Wahab, 1985). Selain dengan perebusan, ekstraksi dapat juga dilakukan dengan pengempaan pada bahan (Earle, 1966).

Menurut Heckman, E., (1977), kelarutan polisakarida pada umumnya meningkat pada larutan basa dan dalam keadaan panas. Sedangkan menurut Glicksman, M., (1969), pemanasan dalam larutan basa dapat merusak komponen dinding sel tanaman sehingga isi dalam sel dapat terekstrak keluar. Selain dapat membantu dalam proses ekstraksi, adanya pelarut basa pada suhu tinggi dapat juga menyebabkan degradasi polisakarida dari KPG itu sendiri.

Gel cincau hitam yang ada di pasaran pada umumnya dibuat oleh industri rumah tangga dengan proses sebagai berikut: tanaman janggelan direbus menggunakan larutan basa (abu qi) selama beberapa jam (\pm 2-3 jam). Setelah itu cairannya dipisahkan dari ampas. Cairan yang diperoleh kemudian dibuat gel dengan cara merebusnya kembali dengan suspensi tapioka. Setelah cairannya mengental kemudian dimasukkan dalam cetakan dan dibiarkan dingin sehingga membentuk gel (Daisy Irawan, 1997; Gabby Setiowaty, 1997; Supriyadi dkk., 1998).

Ampas yang diperoleh sebenarnya masih banyak mengandung KPG. Pada umumnya ampas ini dibuang setelah proses perebusan dilakukan. Tetapi ada pula industri rumah tangga yang mencoba untuk mengambil KPG yang tersisa pada ampas dengan mencuci/merebusnya kembali walaupun dirasakan cara ini kurang efektif.

Pada penelitian ini akan dipelajari pengaruh proses ekstraksi dengan pengempaan untuk meningkatkan perolehan KPG. Penerapan proses pengempaan akan mengakibatkan kerusakan jaringan tanaman janggelan secara fisik. Struktur sel jaringan tanaman akan hancur dan cairan yang terdapat pada tanaman akan terekstrak keluar. Dengan proses pengempaan akan dapat dihindari adanya degradasi KPG yang berlebihan akibat dari proses perebusan (adanya kondisi panas/basa).

Kombinasi ekstraksi janggelan dengan perebusan dan pengempaan juga menjadi sangat mungkin dilakukan. Adanya perlakuan pengempaan pada tanaman janggelan akan mengakibatkan kerusakan mekanis pada struktur jaringan sehingga pelarut yang digunakan pada proses perebusan akan mudah masuk kedalam jaringan dan sel-sel tanaman yang pada akhirnya akan membantu dalam pelarutan komponen-komponen yang terdapat pada jaringan tanaman tersebut.

Penelitian tentang pengaruh penggunaan pengempaan pada ekstraksi janggelan perlu dilakukan untuk mendapatkan cara ekstraksi yang lebih efisien dan efektif. Kombinasi proses ekstraksi pengempaan dan perebusan diharapkan dapat memberikan hasil yang optimal.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Cara Penelitian

Pada penelitian ini, daun janggelan (*Mesona palustris* BL) kering diekstrak dengan variasi proses pengempaan dan perebusan seperti dibawah ini :

¹ Staf Fakultas Teknologi Pertanian – UGM.

- (a) Ekstraksi daun janggolan dengan cara perebusan
25 g daun janggolan kering diekstrak dengan 500 ml aquadest dengan cara mendidihkan selama 60 menit. Cairan terekstrak yang diperoleh kemudian dipisahkan dari ampas dan ditampung.
- (b) Ekstraksi daun janggolan dengan cara pengempaan
25 g daun janggolan kering dibasahi sampai jenuh dengan 200 ml aquades. Setelah itu daun janggolan dikempa pada beberapa variasi tekanan (150, 200, 250 dan 300 Kg/cm²) dengan lama waktu 3 menit. Lama waktu yang digunakan diperoleh dari penelitian pendahuluan dengan asumsi sudah tidak banyak lagi cairan yang dapat terekstrak keluar dari bahan. Cairan terekstrak yang diperoleh kemudian dipisahkan dan ditampung.
- (c) Kombinasi ekstraksi daun janggolan dengan cara pengempaan dan perebusan
Kombinasi proses ekstraksi ini dilakukan dengan 2 variasi, yaitu : 1) ekstraksi dengan perebusan dilanjutkan dengan pengempaan, dan 2) ekstraksi dengan pengempaan dilanjutkan dengan perebusan. Perebusan menggunakan aquadest mendidih terhadap daun janggolan kering dilakukan selama 60 menit. Sedangkan besarnya tekanan dan lama waktu yang digunakan pada pengempaan diambil dari hasil penelitian (b) yang memberikan nilai kekuatan gel tertinggi. Cairan terekstrak yang diperoleh dari masing-masing kombinasi kemudian dicampur dan ditampung terpisah.
- (d) Meningkatkan efisiensi ekstraksi daun janggolan berdasar pada optimasi ekstraksi dengan pengempaan
Proses ekstraksi janggolan dipilih dari variasi cara ekstraksi yang memberikan hasil zat padat terekstrak dan sifat gel yang terbaik. Setelah cara ekstraksi ditentukan, kemudian dilakukan optimasi kondisi ekstraksi dengan analisis *response surface methodology* (RSM). Optimasi hanya dilakukan untuk proses pengempaan dengan menentukan besarnya tekanan dan lama waktu yang memberikan nilai *breaking strength* tertinggi dari gel yang terbentuk.

Ekstrak janggolan yang diperoleh pada tiap-tiap variasi cara ekstraksi kemudian dibuat gel. Gel dibuat dengan memasak hasil ekstraksi dengan pati tapioka. Setiap 100 ml hasil ekstraksi ditambahkan 3 g pati tapioka.

Analisa

Analisa proximat (AOAC, 1984) dilakukan untuk mengetahui komposisi komponen penyusun hasil ekstraksi daun janggolan.

Rendemen (kandungan padatan terlarut) ditentukan dengan cara gravimetri, yaitu dengan cara mengeringkan pada suhu 80 °C hasil ekstraksi sampai diperoleh zat padat terlarut yang beratnya konstan. Rendemen ditentukan untuk setiap hasil ekstraksi dari berbagai macam variasi cara ekstraksi.

Gel yang dibuat dari ekstrak hasil berbagai variasi proses ekstraksi diuji sifat tekstur (*breaking strength* dengan alat *Lloyd instrument* dan kekuatan gel yang dinyatakan oleh kedalaman penetrasi jarum dengan *penetrometer*) serta sineresis dengan kondisi penyimpanan pada suhu 8°C selama 24 jam.

Hasil pengumpulan data optimasi berdasar ekstraksi dengan pengempaan dianalisa dengan cara RSM

(Montgomery, D.C., 1991) untuk menentukan besarnya tekanan dan lama waktu pengempaan yang memberikan respon optimum terhadap tekstur gel cincau. Penentuan respon optimum dan kondisi optimum serta eigen value dari kedua variabel digunakan fasilitas *software* komputer Matlab (The Mathworks, Inc); serta grafik 3 dimensi permukaan dan *contour plotting* menggunakan *software* komputer Statistica.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi kimiawi bahan

Pada penelitian ini dipilih daun janggolan sebagai bahan dasar untuk diekstrak. Hal ini dilakukan karena KPG pada daun mempunyai konsentrasi lebih besar dibandingkan pada bagian-bagian tanaman yang lain. Daun diketahui secara luas sebagai tempat deposit senyawa-senyawa hasil metabolisme dari tanaman. Komposisi kimiawi ekstrak janggolan dengan cara perebusan dan cara pengempaan dapat dilihat pada Tabel 1.

Table 1. Composition of dried janggolan extract

Component	Extraction methods (% db) ^{*)}	
	Boiling	Pressing
Water content	12,14	13,46
Protein	5,84	5,96
Fat	0,14	0,07
Crude fiber	3,04	2,82
Ash	27,18	23,26

^{*)} based on dried janggolan extract.

Kadar komponen bahan dihitung dalam persentase dengan sampelnya adalah ekstrak janggolan yang telah dikeringkan kemudian dibubukkan. Data dari Tabel 1 menunjukkan bahwa perbandingan komposisi dari bahan yang diekstrak baik dengan cara pengempaan maupun cara perebusan menunjukkan perbandingan komposisi komponen bahan dengan prosentase yang tidak berbeda jauh.

Komponen terbesar yang dapat terekstrak adalah karbohidrat yang pada daun merupakan komponen utama penyusun jaringan tanaman. Selain itu diketahui juga bahwa banyak mineral yang dapat terekstrak ditunjukkan dengan nilai persentase kadar abu yang tinggi. Mineral akan turut berperan meningkatkan interaksi sinergisitas antara pati dengan KPG (Lai dan Chao, 2000).

Ekstraksi daun janggolan dengan cara pengempaan

Table 2. Yield, penetration and syneresis of black cincau gel resulted from pressing extraction method

Pressure ^{**) (Kg/cm²)}	Yield (%)	Gel properties	
		Penetration ^{*)} (mm)	Syneresis (%)
150	5,99 ^a	4,60 ^k	6,29 ^y
200	6,30 ^b	5,65 ^l	6,18 ^{x,y}
250	6,06 ^a	6,25 ^m	5,72 ^x
300	6,13 ^{a,b}	5,55 ^l	6,27 ^y

^{*)} load : 0,1 N/cm²

^{**)} pressing condition for 3 minutes.

a.k.x means in each line followed by the same letters are not significantly different (p<0,05).

Ekstraksi daun janggelen dengan pengempaan dilakukan dengan variasi tekanan tertentu pada waktu yang sama. Waktu pengempaan yang digunakan adalah 3 menit karena setelah selang waktu tersebut sudah tidak banyak lagi cairan yang dapat terekstrak dari bahan. Untuk mengetahui perolehan KPG dari proses ekstraksi diuji kandungan zat padat terlarut (rendemen) pada ekstrak dan sifat tekstural gelnya (kekuatan gel dan sineresis).

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa semakin besar tekanan yang diberikan akan memberikan kadar zat padat terekstrak yang lebih banyak. Apabila ditunjukkan dengan sifat gel maka semakin besar tekanan yang diberikan akan menghasilkan gel yang lebih kompak, stabil dan kokoh (dengan ditunjukkan dari besarnya nilai kekuatan gel dan sineresis). Hal ini berarti bahwa semakin besar tekanan yang diberikan akan menghasilkan ekstrak dengan kadar KPG yang lebih besar.

Data pada Tabel 2 juga menunjukkan bahwa pada kenaikan tekanan tertentu sudah tidak akan memberikan sejumlah ekstrak yang berarti. Ini menunjukkan bahwa cairan yang ada pada daun janggelen sudah mulai habis dan merupakan cairan yang berupa senyawa-senyawa yang terikat baik secara kimia/fisik pada struktur jaringan tanaman sehingga sulit untuk diekstrak. Selain hal tersebut, pada beberapa jenis bahan diketahui akan terjadi pengerasan di permukaan ampas karena pemberian tekanan yang tinggi (Suyitno dkk., 1989). Pada peristiwa ini adanya tekanan tinggi yang diberikan akan menyebabkan terjadinya kekompakan bahan pada lapisan luar sehingga cairan yang masih ada ditengah bahan menjadi sulit untuk keluar. Hal ini didukung dengan data sifat gel yang mejadi relatif lebih lembek dan mempunyai nilai sineresis yang lebih besar.

Kombinasi ekstraksi daun janggelen dengan cara perebusan dan pengempaan

Rendemen dari ekstrak daun janggelen dengan cara pengempaan sangatlah rendah walaupun dapat membentuk struktur gel. Ini menunjukkan masih banyak KPG yang terdapat pada ampas yang belum dapat terekstrak sehingga proses ekstraksi dengan cara perebusan yang selama ini dilakukan masih diperlukan. Kombinasi cara ekstraksi yang dapat dilakukan adalah pengempaan dilanjutkan dengan perebusan atau perebusan dilanjutkan dengan pengempaan. Data analisis rendemen dan sifat gel yang dibuat dari variasi cara ekstraksi tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

Table 3. Yield, penetration and syneresis of black *cincau* gel resulted from various extraction methods

Extraction Methods **)	Yield (%)	Gel properties	
		Penetration *) (mm)	Syneresis (%)
Pressing	6,06 ^a	6,25 ^k	5,72 ^x
Boiling	15,29 ^b	6,38 ^l	9,46 ^x
Boiling + pressing	18,96 ^b	6,46 ^l	9,11 ^{y,z}
Pressing + boiling	22,13 ^c	7,13 ^m	8,87 ^y

*) load : 0,1 N/cm²

**) boiling condition for 60 minutes; pressing condition at 250 Kg/cm² for 3 minutes.

a.k.x means in each line followed by the same letters are not significantly different (p<0,05).

Data dari Tabel 3 menunjukkan bahwa ekstraksi dengan pengempaan hanya memberikan rendemen sekitar 6,06% sedangkan untuk perebusan memberikan rendemen sekitar 15,29%. Hal ini dapat terjadi karena pengempaan hanya merusak secara mekanis pada struktur jaringan tanaman sehingga komponen yang terekstrak adalah komponen-komponen yang terdapat pada isi sel dan ruang-ruang antar sel/jaringan tanaman.

Ekstraksi yang dilakukan dengan cara kombinasi memberikan rendemen 18,96% untuk cara ekstraksi rebus-kempa, dan rendemen 22,13% untuk cara ekstraksi kempa-rebus. Nilai rendemen yang cukup besar pada proses ekstraksi cara kombinasi ini dimungkinkan karena adanya proses perebusan. Adanya proses perebusan akan menyebabkan terjadinya degradasi senyawa-senyawa penyusun jaringan tanaman sehingga tidak hanya isi sel saja yang terekstrak tetapi juga akan terekstrak senyawa-senyawa lain hasil degradasi yang larut atau terdispersi pada larutan pengeksrak.

Nilai rendemen untuk cara ekstraksi kempa-rebus mempunyai nilai yang lebih besar. Ini dapat terjadi karena pemakaian proses pengempaan sebelum dan sesudah perebusan mempunyai pengaruh yang berbeda. Pengempaan yang dilakukan sebelum perebusan menyebabkan kerusakan mekanis pada jaringan tanaman sehingga mempermudah pelarut masuk kedalam struktur jaringan yang ada dan pada akhirnya akan membantu proses perebusan berjalan lebih sempurna. Sedangkan pengempaan yang dilakukan sesudah perebusan hanya berguna untuk mengambil sisa-sisa filtrat yang masih ada pada ampas. Sisa filtrat ini sudah tidak banyak mengandung zat padat terekstrak karena sudah banyak terambil pada saat perebusan.

Sifat gel dari ketiga proses diatas mengikuti kecenderungan rendemennya. Semakin tinggi kadar rendemen yang diperoleh maka akan semakin baik kualitas dari gel yang terbentuk. Untuk % sineresis, ternyata cara ekstraksi dengan pengempaan memberikan nilai yang relatif lebih kecil dibandingkan dengan cara kombinasi. Ini menunjukkan kemampuan mengikat/menahan air dalam sistem gel yang lebih baik. Pada proses pengempaan, adanya degradasi KPG karena panas perebusan dapat dihindari.

Optimasi ekstraksi daun janggelen

Optimasi ekstraksi janggelen didasarkan pada perolehan sifat gel yang terbaik oleh parameter tekstural, yaitu *breaking strength*. Semakin tinggi nilai *breaking strength* suatu gel menunjukkan bahwa gel tersebut semakin kokoh dan kuat. Proses ekstraksi yang akan dioptimalkan adalah proses ekstraksi cara kombinasi (kempa-rebus dan rebus-kempa) pada kondisi proses tekanan dan waktu yang optimal.

1. Ekstraksi dengan perebusan dilanjutkan dengan pengempaan

Setelah dilakukan fitting data, persamaan polinomial orde dua yang diperoleh adalah :

$$Y = 28,335 - 1,022x_1 + 0,572x_2 - 1,7666x_1^2 - 1,766x_2^2 + 0,198x_1x_2$$

Persamaan kanonis yang kemudian diperoleh adalah :

$$Y = 28,52 - 1,865W_1^2 - 1,667W_2^2$$

Table 4. *Breaking strength* of black cincau gel resulted from boiling and pressing extraction method

Pressing condition		<i>Breaking strength</i> (N)
Pressure (Kg/cm ²)	Time (minutes)	
200	1,5	25.45
200	4,5	26.20
300	1,5	23.01
300	4,5	24.55
250	3	28.11
250	3	28.56

Nilai eigen yang diperoleh keduanya negatif sehingga responnya akan berbentuk grafik maksimum seperti terlihat pada Gambar 1.

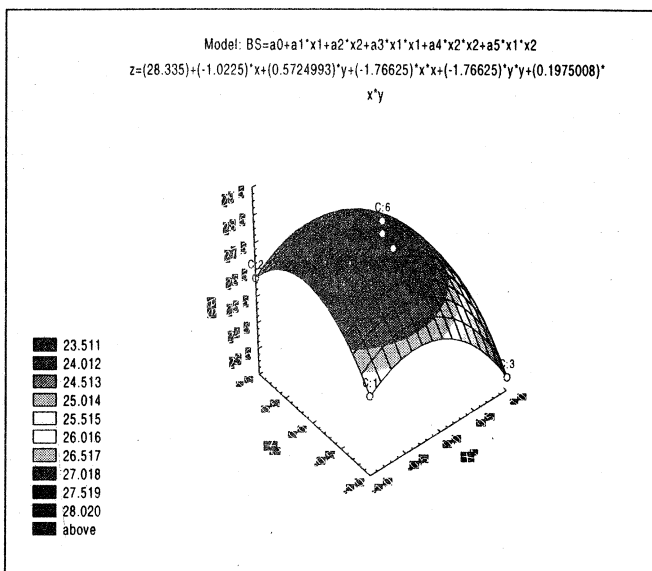


Figure 1. The response surface for the *breaking strength* of gel resulted from boiling and pressing extraction method

Dengan koefisien korelasi R sebesar 0,99; kondisi optimum untuk proses ekstraksi rebus-kempa adalah pada tekanan: 236 Kg/cm² dan waktu pengempaan: 3,2 menit.

2. Ekstraksi dengan pengempaan dilanjutkan dengan perebusan

Table 5. *Breaking strength* of black cincau gel resulted from pressing and boiling extraction method

Pressing condition		<i>Breaking strength</i> (N)
Pressure (Kg/cm ²)	Time (minutes)	
200	1,5	25.96
200	4,5	27.74
300	1,5	30.96
300	4,5	31.63
250	3	33.09
250	3	33.68

Setelah dilakukan fitting data, persamaan polinomial orde dua yang diperoleh adalah :

$$Y = 33,384 + 2,222x_1 + 0,612x_2 - 2,156x_1^2 - 2,156x_2^2 - 0,277x_1x_2$$

Persamaan kanonis yang kemudian diperoleh adalah :

$$Y = 33,983 - 2,017W_1^2 - 2,295W_2^2$$

Nilai eigen yang diperoleh keduanya negatif sehingga responnya akan berbentuk grafik maksimum seperti terlihat pada Gambar 2.

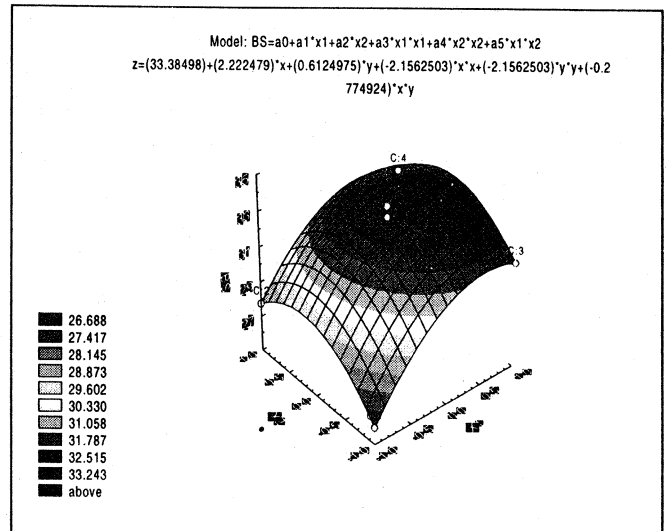


Figure 2. The response surface for the *breaking strength* of gel resulted from pressing and boiling extraction method

Dengan koefisien korelasi R sebesar 0,99; kondisi optimum untuk proses ekstraksi kempa-rebus adalah pada tekanan: 275,4 Kg/cm² dan waktu pengempaan: 3,2 menit.

KESIMPULAN

1. Rendemen ekstraksi dengan pengempaan adalah 6,06 % dan dengan perebusan adalah 15,29 %, sedangkan untuk ekstraksi dengan cara rebus-kempa adalah 18,96 % serta untuk ekstraksi dengan cara kempa-rebus adalah 22,13 %
2. Kondisi optimum ekstraksi dengan cara rebus-kempa adalah pada tekanan kempa: 236 Kg/cm² dan waktu pengempaan: 3,2 menit dengan menghasilkan gel yang mempunyai nilai *breaking strength*: 28,52 N.
3. Kondisi optimum ekstraksi dengan cara kempa-rebus adalah pada tekanan kempa: 275,4 Kg/cm² dan waktu pengempaan: 3,2 menit dengan menghasilkan gel yang mempunyai nilai *breaking strength*: 33,98 N.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dapat terlaksana atas biaya dari Dana Penunjang Pendidikan – UGM, nomor: 780/P/TP/2001. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada saudara Yusny Muzzaki atas bantuan teknisnya di laboratorium.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC, 1984. *Official methods of analysis*, Association of analytical chemists, Washington DC.
- Daisy Irawan, 1997. *Variasi lama ekstraksi dan kadar abu qi dalam pembuatan gel cincau hitam*, Skripsi, Fakultas Teknologi Pertanian UGM, Yogyakarta.
- Dedi Fardiaz dan Effeendi Wahab, 1985. *The effect of types of starch on gelling properties of Black Cincau*, Makalah Pada Seminar Technology and Nutrition, Yogyakarta.
- Earle, R.L., 1966. *Unit operations in food processing*, Pergamon Press, London.
- Gabby Setiowaty, 1997. *Kajian kondisi pH dan jenis basa pada ekstraksi janggolan terhadap sifat fisik dan inderawi gel cincau hitam*, Skripsi, Fakultas Teknologi Pertanian UGM, Yogyakarta.
- Glicksman, M., 1969. *Gum technology in food industry*, Academic Press, New York.
- Heckman, E., 1977. *Starch and its modifications for the food industry In Food Colloids (H.D. Graham, -ed.)*, AVI Publishing, Westport, Connecticut.
- Lai, L. S. and Chao, S. J., 2000. *Effects of salts on the thermal reversibility of starch and Hsian-tsao (Mesona procumbens Hemsl) leaf gum mixed system*. J. Food Sci. 65(6): 954-959.
- Lia Yuliawati, 1995. *Pengaruh beberapa jenis pati dan ekstrak bagian-bagian tanaman janggolan terhadap sifat gel cincau hitam yang terbentuk*, Skripsi, Fakultas Teknologi Pertanian UGM, Yogyakarta.
- Montgomery, D.C., 1991. *Design and analysis of experiments*, Jhon Willey and Sons, Singapore.
- Supriyadi, Haryadi dan Bangun, 1998. *Pengaruh jenis pengekstrak dan jenis pati terhadap sifat gel cincau yang dibuat dengan ekstraksi dan pemasakan optimal*, Agritech 18.(4), Yogyakarta.
- Suyitno, Haryadi, Supriyanto, Budi Suksmadji, Haryanto G, Adi Djoko Guritno dan Wahyu Supartono, 1989. *Petunjuk laboratorium rekayasa pangan*, PAU Pangan dan Gizi UGM, Yogyakarta.