

Penelitian/Research

PENGARUH JENIS HIDROKOLOID TERHADAP TEKSTUR GEL CINCAU HITAM

*Effects of Hydrocolloid Types on Texture Characteristics of Black Cincau Gel*

Dhiah Nuraini<sup>1)</sup>, Dedi Fardiaz<sup>2)</sup>, Ni Luh Puspitasari<sup>2)</sup> dan Atjeng M. Syarif<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Industri Hasil Pertanian (BBIHP)  
Jalan Ir. H. Juanda 11 Bogor 16122

<sup>2)</sup> Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor  
Kampus Darmaga, PO Box 122 Bogor

**Abstract :** The experiment was aimed to observe effects of type and amount of added hydrocolloids to texture characteristics of black *cincau* gel prepared from gel forming compound powder. Three types of hydrocolloids added are arabic gum, kappa-carrageenan, and alginic acid. The texture characteristics observed were included breaking point, breaking strength, rigidity, height decrease and syneresis. The result showed that arabic gum and alginic acid has synergistic effect in black *cincau* gel formation, while kappa-carrageenan has antagonistic one. The addition of arabic gum resulted in the lowest values of rigidity, height decrease, and syneresis at addition level of 5 per cent. On the contrary, addition of kappa-carrageenan resulted gel with breaking point, breaking strength, and height decrease which decreases with the increasing of addition. While addition of alginic acid produced gel with various texture characteristics, depended on the level of addition.

**Keywords :** Hydrocolloid, gel, texture characteristics, gel forming compound

PENDAHULUAN

Cincau hitam selama ini dikenal sebagai makanan tradisional yang merupakan salah satu komponen dari minuman segar yang banyak digemari. Permintaannya meningkat tajam selama bulan puasa. Selain menghilangkan dahaga, cincau hitam juga dipercaya memiliki khasiat yang bermanfaat bagi kesehatan seperti menyembuhkan sariawan, sakit tenggorokan dan meredakan 'panas dalam'.

Berbeda dengan cincau hijau yang diperoleh dari perasan daun cincau (*Cyclea barbata* MIERS), cincau hitam diperoleh melalui proses pemasakan tanaman janggolan (*Mesona palustris* BL) yang sudah dikeringkan. Bahan yang diolah bukan hanya bagian daunnya saja, tetapi seluruh bagian tanamannya, mulai dari akar hingga pucuknya. Untuk pembentukan gel cincau hitam diperlukan tambahan pati, karena tanpa adanya pati gel tidak akan terbentuk sama sekali (Wahab, 1983).

Secara tradisional gel cincau hitam diperoleh dengan cara merebus tanaman janggolan dalam jangka waktu yang cukup lama (4-6 jam). Kemudian cairan hasil perebusan disaring dan dimasak kembali dengan penambahan sejumlah tapioka. Setelah tercapai titik gelatinisasinya dan terbentuk adonan yang kental, dituang ke dalam wadah-wadah kaleng

Setelah dingin kemudian dipotong-potong dan siap untuk dijual.

Kelemahan dari proses pengolahan secara tradisional ini konsumen tidak dapat mengetahui tingkat kebersihannya. Pada umumnya pengrajin cincau hitam adalah industri rumah tangga dengan tenaga kerja berpendidikan rendah. Dengan demikian dapat dimengerti bila kesadaran mereka tentang kebersihan dan keamanan pangan sangat rendah. Pada umumnya peralatan yang digunakan tidak memenuhi syarat untuk menghasilkan produk yang bersih dan aman. Misalnya pemasakan biasanya dilakukan dalam drum bekas dan gel disimpan dalam wadah-wadah kaleng. Sebagian besar wadah-wadah ini sudah berkarat dan kurang terjaga kebersihannya. Kelemahan lain bila konsumen membeli cincau hitam dalam bentuk siap pakai adalah daya simpannya terbatas. Selain mudah rusak, gel cincau hitam juga akan mengalami sineresis selama penyimpanan.

Penelitian yang dilakukan oleh beberapa peneliti terdahulu telah menghasilkan ekstrak dari tanaman janggolan yang disebut sebagai KPG (komponen pembentuk gel) cincau hitam (Fardiaz dan Wahab, 1985). KPG ini selanjutnya dapat digunakan untuk membuat gel cincau hitam dengan mudah dalam waktu hanya beberapa menit saja. Dengan demikian konsumen akan dapat menyiapkan sendiri secara bersih gel cincau hitamnya. Demikian pula rasa dan aromanya dapat ditentukan sendiri

dengan menambahkan pemanis dan esens yang sesuai.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh penambahan jenis hidrokoloid terhadap sifat tekstur dan sineresis gel cincau hitam yang dihasilkan dari KPG. Dari hasil penelitian ini diharapkan akan dapat diperoleh formulasi KPG untuk menghasilkan gel cincau hitam yang kokoh, tidak mudah pecah dan dapat menahan air dengan baik sehingga tidak terjadi sineresis.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan dan Peralatan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi komponen pembentuk gel yang diperoleh melalui proses ekstraksi dan isolasi, serta hidrokoloid yang terdiri dari : gum arab (Merck 4282), kappa-karagenan (Nakaran Chemicals P.2895) dan asam alginat (TCI-A733) yang diperoleh dari laboratorium Kimia dan Biokimia Pangan, PAU Pangan dan Gizi, IPB.

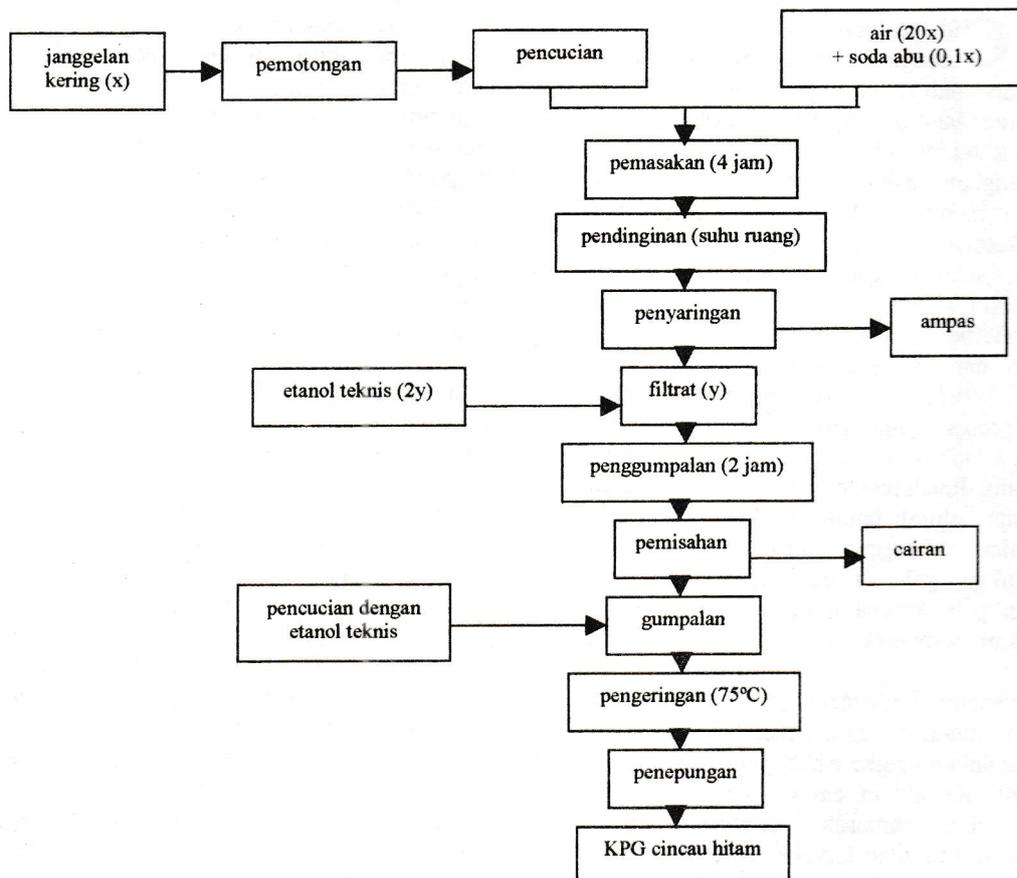
Peralatan utama yang digunakan adalah *Stevens LFRA Texture Analyzer TA1000* - 1000G x 1G. Sedangkan peralatan pembantu

meliputi plat pemanas, jangka sorong, botol berbentuk silinder dengan garis tengah 60 mm, cawan aluminium serta peralatan gelas (gelas piala, gelas ukur, gelas pengaduk, dan lain-lain).

### Metode Penelitian

#### Ekstraksi dan Isolasi Komponen Pembentuk Gel

Proses ekstraksi dan isolasi KPG dilakukan dengan modifikasi metode yang dilakukan oleh Asyhar (1988). Mula-mula tanaman janggolan kering yang sudah dipotong-potong dipanaskan dalam air yang mengandung soda abu 10% (b/b) dari berat janggolan kering. Pemanasan dilakukan dalam air mendidih sebanyak 20 kali berat janggolan kering yang digunakan, selama 4 jam. Setelah itu ekstrak didinginkan pada suhu ruang. Setelah disaring, filtrat yang dihasilkan ditambah etanol sebanyak 2 kali dari volume filtrat dan dibiarkan selama 2 jam hingga terbentuk gumpalan-gumpalan pada permukaannya. Gumpalan-gumpalan tersebut kemudian dipisahkan dan dikeringkan pada suhu  $\pm 75^{\circ}\text{C}$  selama 7 jam dan selanjutnya ditumbuk hingga diperoleh KPG yang berbentuk serbuk (Gambar 1).

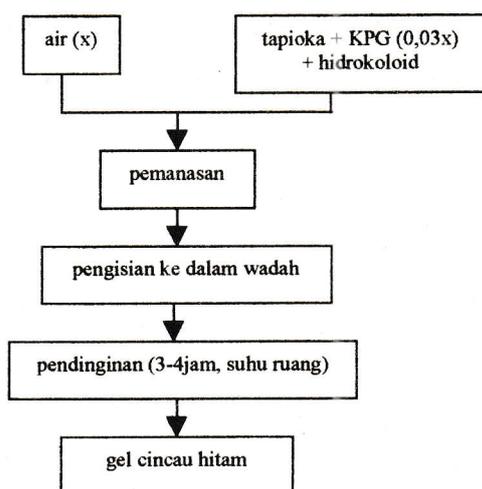


Gambar 1. Skema proses ekstraksi dan isolasi KPG cincau hitam

### Pembuatan Gel Cincou Hitam

Dalam pembuatan gel cincou hitam digunakan campuran KPG dan tapioka dalam perbandingan 1:3 dengan konsentrasi campuran 3% (b/v) seperti yang dilakukan dalam penelitian terdahulu (Asyhar, 1988).

Pembuatan gel dilakukan dengan cara menambahkan hidrokoloid ke dalam campuran tapioka-KPG, lalu disuspensikan dalam air. Suspensi kemudian dipanaskan hingga membentuk gel (Gambar 2). Khusus untuk kappa-karagenan, karena bersifat tidak larut dalam air dingin, maka terlebih dahulu dilarutkan dalam air panas baru kemudian ditambahkan ke dalam suspensi campuran tapioka-KPG.



Gambar 2. Skema proses pembuatan gel cincou hitam

### Penambahan Hidrokoloid

Percobaan penambahan hidrokoloid dilakukan dalam dua tahap. Pada tahap pertama dilakukan penambahan dalam jumlah 0 - 15% (b/b) dari bobot campuran tapioka-KPG dengan interval 3% yang bertujuan untuk mengamati pola perubahan yang terjadi. Bila terlihat adanya interaksi yang bersifat negatif, maka percobaan tidak dilanjutkan. Tetapi bila penambahan hidrokoloid menunjukkan adanya interaksi yang bersifat positif, maka percobaan dilanjutkan dengan penambahan hidrokoloid menggunakan interval 1% untuk mengetahui konsentrasi yang lebih tepat dalam menghasilkan sifat tekstur gel yang terbaik.

### Pengukuran Kekuatan Pecah, Titik Pecah dan Rigiditas

Parameter kekuatan pecah, titik pecah dan rigiditas diukur menggunakan *Stevens LFRA Texture Analyzer*. Sebagian dari gel yang

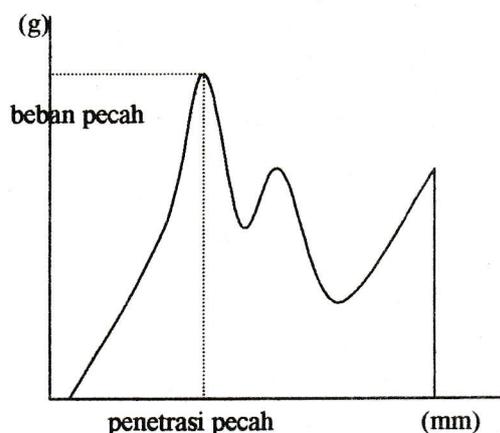
terbentuk dari hasil pemanasan suspensi dimasukkan ke dalam botol silinder berdiameter 60 mm hingga tinggi gel mencapai 60 mm lalu diinkubasi pada suhu ruang selama 4 jam sebelum dilakukan pengukuran. Kondisi pengukuran yang digunakan adalah sebagai berikut : kecepatan kertas grafik 30 mm/menit, jarak 50 mm, kecepatan *probe* 0.5 mm/detik dan menggunakan *probe* plastik berbentuk silinder dengan diameter 25.4 mm.

Dari hasil pengukuran ini akan diperoleh kurva yang pada umumnya berbentuk seperti Gambar 3. Data yang diperoleh diinterpretasikan sebagai kekuatan pecah, titik pecah dan rigiditas gel. Menurut Angalet (1986) kekuatan pecah merupakan besarnya kekuatan ( $\text{g/cm}^2$ ) untuk memecah gel, sedangkan titik pecah merupakan dalamnya penetrasi (mm) pada saat gel pecah. Sementara menurut Fry dan Hudson (1983) rigiditas merupakan besarnya kemiringan dari bagian pertama kurva yang terbentuk, atau dapat pula dinyatakan sebagai perbandingan antara beban pada saat gel pecah (g) dengan dalamnya penetrasi (mm). Parameter-parameter tersebut di atas dapat pula dinyatakan dalam persamaan sebagai berikut :

$$\text{Kekuatan pecah} = \frac{\text{beban pecah}}{\text{luas permukaan dasar probe}}$$

$$\text{Titik pecah} = \text{penetrasi pecah}$$

$$\text{Rigiditas} = \frac{\text{beban pecah}}{\text{penetrasi pecah}}$$



Gambar 3. Bentuk umum kurva yang diperoleh dari *Texture Analyzer* untuk gel cincou hitam

**Pengukuran Penurunan Tinggi Gel**

Sebagian dari gel hasil pemanasan suspensi dimasukkan ke dalam cawan aluminium dengan diameter alas 40 mm, diameter atas 50 mm dan tinggi 37 mm untuk diukur penurunan tinggi gelnya setelah gel diinkubasi pada suhu ruang selama 3 jam. Untuk mendapatkan permukaan gel yang rata, di sekeliling bagian atas cawan direkatkan pita kertas selebar 20 mm sehingga akan diperoleh gel yang lebih tinggi daripada tinggi cawan. Pada waktu akan dilakukan pengukuran, pita kertas tersebut dilepaskan dan gel yang menonjol ke atas diiris sebatas permukaan cawan hingga diperoleh permukaan gel yang rata dan sejajar dengan permukaan cawan.

Penurunan tinggi gel merupakan parameter yang menggambarkan keteguhan gel. Penurunan tinggi gel diperoleh dengan menghitung besarnya penurunan tinggi gel (%) setelah gel dikeluarkan dari wadahnya dan didiamkan selama 60 detik pada posisi terbalik (bagian yang lebih lebar berada di bawah). Pengukuran dilakukan menggunakan jangka sorong.

**Pengukuran Sineresis**

Sineresis pada gel yang terjadi selama penyimpanan diamati dengan menyimpan gel pada suhu 10°C selama 3 minggu. Sineresis gel dinyatakan sebagai banyaknya penurunan bobot gel selama penyimpanan yang dibandingkan dengan bobot awalnya (%).

**Metode Percobaan dan Analisis Data**

Penelitian ini dilakukan menggunakan rancangan percobaan acak lengkap terhadap masing-masing jenis hidrokoloid dengan variabel jumlah penambahan hidrokoloid dalam tiga kali ulangan. Data hasil penelitian diolah menggunakan analisis statistik sidik ragam dan uji beda *Student-Newman-Keuls* (Sudjana, 1985).

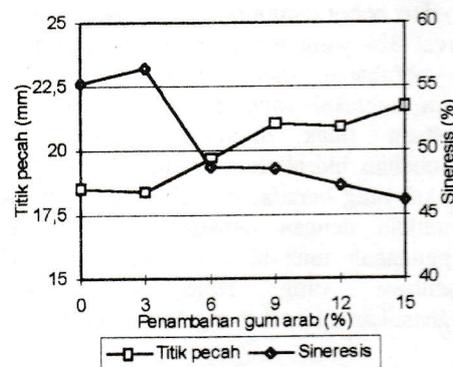
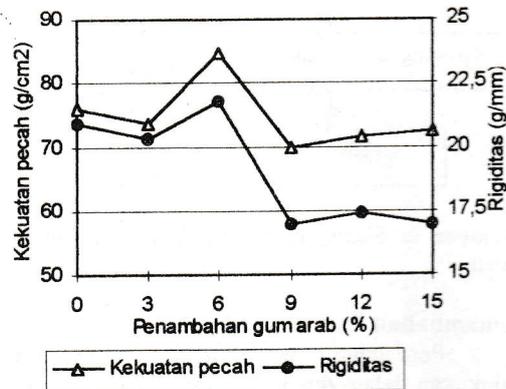
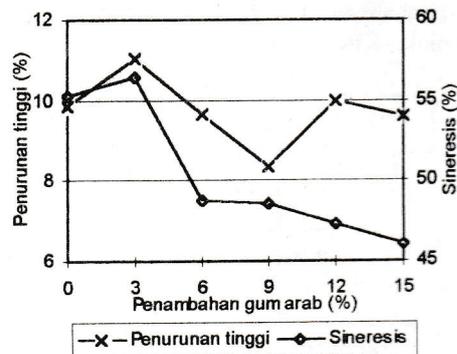
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Pengaruh Gum Arab**

Hasil pengamatan tahap pertama (penambahan 0 - 15% dengan interval 3%) menunjukkan bahwa kekuatan pecah dan rigiditas memiliki pola perubahan yang sama dengan nilai maksimum pada penambahan sebesar 6% (Gambar 4). Penurunan tinggi dan sineresis memiliki nilai maksimum pada penambahan gum arab sebesar 3%, meskipun keduanya memiliki pola perubahan yang

berbeda. Penurunan tinggi gel akan menurun setelah mencapai titik maksimum, tetapi kemudian meningkat lagi pada penambahan sebesar 12%. Sedangkan sineresis akan terus menurun setelah mencapai titik maksimum.

Pengamatan terhadap titik pecah menunjukkan nilai maksimum pada penambahan gum arab sebanyak 3%. Pada Gambar 4 terlihat bahwa titik pecah memiliki pola yang berkebalikan dengan sineresis, di mana gel dengan nilai titik pecah yang semakin tinggi akan memiliki nilai sineresis yang semakin rendah. Hal ini berarti bahwa gel yang makin tidak mudah pecah akan makin baik dalam menahan air selama penyimpanan.



**Gambar 4.** Hasil pengamatan pengaruh penambahan gum arab (tahap I) terhadap sifat tekstur gel cinau hitam

Percobaan tahap ke dua dilakukan dengan penambahan gum arab sebanyak 0 – 5% (b/b) dengan interval 1%. Hasil percobaan ini menunjukkan bahwa penambahan gum arab ternyata tidak mempengaruhi kekuatan pecah dan titik pecah gel, tetapi mempengaruhi rigiditas, penurunan tinggi serta sineresisnya.

Penambahan gum arab akan memberikan efek sinergis terhadap sifat rigiditas gel yang terbentuk, di mana rigiditas akan makin meningkat dengan makin tingginya penambahan gum arab. Di samping itu efek sinergis ini juga akan meningkatkan daya ikat gel terhadap air sehingga laju sineresisnya juga akan semakin menurun. Hal ini menunjukkan bahwa dengan adanya gum arab, gel cincau hitam yang terbentuk akan memiliki kekuatan untuk menahan air dalam struktur jaringan tiga dimensinya dengan lebih baik. Sedangkan pengamatan terhadap penurunan tinggi gel menunjukkan bahwa dengan penambahan gum arab, penurunan tinggi gel mula-mula akan menurun tetapi kemudian meningkat kembali dan mencapai titik maksimumnya pada penambahan sebesar 3%.

Mekanisme sinergi antara gum arab dengan KPG dan tapioka ini belum diketahui dengan pasti, tetapi Fardiaz (1989) menyatakan bahwa gum arab mempunyai daya gabung yang sangat luas dengan berbagai jenis karbohidrat dan protein.

### Pengaruh Kappa-karagenan

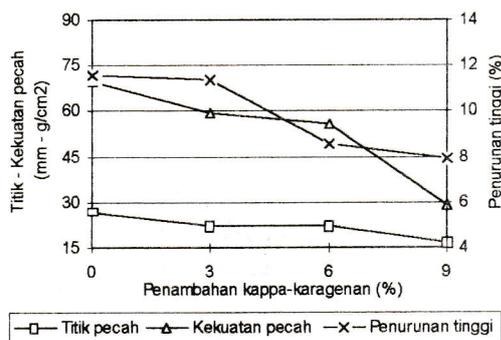
Dari percobaan tahap pertama dengan penambahan kappa-karagenan sebesar 0 – 15% (b/b) dengan interval 3%, diperoleh hasil yang menunjukkan adanya efek antagonis antara kappa-karagenan dengan campuran tapioka-KPG. Hal ini terlihat dari hasil pengamatan yang menunjukkan bahwa dengan makin tinggi penambahan kappa-karagenan, maka gel yang terbentuk akan makin lunak. Bahkan pada penambahan sebesar 12% dan 15% tidak dapat terbentuk gel yang padat. Oleh karena itu pengukuran sifat tekstur gel hanya dilakukan pada penambahan sebesar 0 – 9%.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa penambahan kappa-karagenan tidak mempengaruhi rigiditas dan sineresis gel, tetapi akan mempengaruhi titik pecah, kekuatan pecah dan penurunan tinggi gel yang semakin menurun (Gambar 5) dengan korelasi yang cukup erat di antara ketiga parameter tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan kappa-karagenan akan menghasilkan gel dengan struktur yang kaku tetapi bersifat rapuh.

Salah satu kemungkinan yang dapat digunakan untuk menjelaskan terjadinya efek antagonis ini adalah karena struktur molekul

kappa-karagenan yang terdapat pada setiap monomernya memiliki gugus bermuatan negatif (Towle dan Christensen, 1973). Di duga gugus bermuatan negatif ini akan mengikat kation yang dibutuhkan pada pembentukan gel cincau hitam seperti yang dijelaskan oleh Sendiko (1987), di mana pembentukan gel cincau hitam memerlukan adanya kation bervalensi satu seperti Li, Na atau K yang berfungsi sebagai jembatan mineral antara KPG dengan pati. Dengan adanya kappa-karagenan, proses pembentuk gel cincau hitam akan terganggu karena terjadi persaingan antara kappa-karagenan dengan KPG untuk memperoleh kation tersebut. Dengan demikian, makin banyak KPG yang ditambahkan akan makin banyak pula kation yang terikat oleh kappa-karagenan sehingga akhirnya ikatan antara KPG dengan tapioka tidak terbentuk lagi karena kation yang ada lebih banyak terikat pada kappa-karagenan.

Dugaan di atas diperkuat pula oleh Glicksman (1975) yang menyatakan bahwa pembentukan gel kappa-karagenan membutuhkan adanya ion  $K^+$ . Percobaan ini tidak melibatkan ion kalium, melainkan natrium yang berasal dari soda abu. Maka diduga persaingan antara kappa-karagenan dengan KPG terjadi untuk memperebutkan ion  $Na^+$  tersebut.



**Gambar 5.**

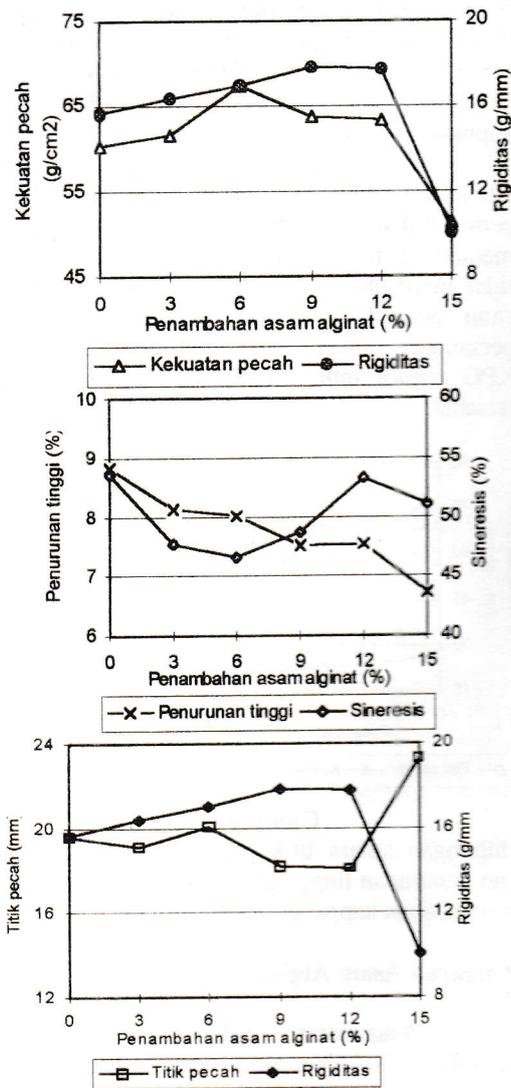
Hubungan antara titik pecah, kekuatan pecah dan penurunan tinggi gel cincau hitam terhadap penambahan kappa-karagenan

### Pengaruh Asam Alginat

Pengamatan pada tahap pertama dengan penambahan asam alginat sebesar 0 – 15% b/b dan interval 3% (Gambar 6) menunjukkan bahwa kekuatan pecah dan rigiditas memiliki pola perubahan yang hampir serupa, yaitu menunjukkan penurunan yang tajam pada penambahan sebesar 15%. Meskipun demikian kekuatan gel menunjukkan nilai maksimum pada penambahan sebesar 6%, sedangkan rigiditas pada penambahan 12%. Sementara untuk penurunan tinggi gel dan

sineresis, sampai dengan penambahan sebesar 6% memiliki pola perubahan yang sama, yaitu makin menurun. Tetapi pada penambahan yang lebih tinggi dari 6% nilai penurunan tinggi akan terus menurun sementara sinerisis menjadi meningkat.

Sedangkan pengamatan terhadap titik pecah gel menunjukkan pola perubahan yang berkebalikan dengan rigiditas gel. Titik pecah akan makin menurun dengan meningkatnya penambahan dan mencapai nilai minimum pada penambahan sebesar 12%. Sementara rigiditas akan makin meningkat dan mencapai maksimum pada penambahan asam alginat sebesar 12%.



**Gambar 6.** Hasil pengamatan pengaruh penambahan asam alginat (tahap I) terhadap sifat tekstur gel cincau hitam

Percobaan tahap kedua dilakukan dengan penambahan asam alginat sebesar 3 – 9% (b/b) dengan interval 1%. Hasil pengamatan

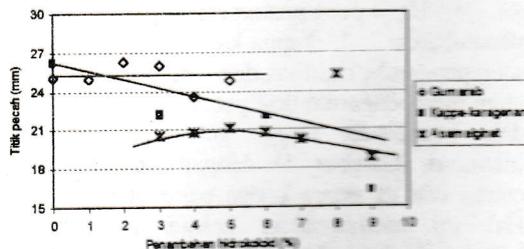
menunjukkan adanya kecenderungan yang berbeda-beda untuk setiap parameter yang diamati. Kekuatan pecah, rigiditas dan sineresis memiliki kecenderungan yang hampir sama, dengan titik maksimum pada penambahan sebesar 5%. Titik pecah akan semakin meningkat sampai penambahan 5%, tetapi kemudian menurun. Pengamatan terhadap penurunan tinggi gel menunjukkan bahwa penambahan asam alginat akan menghasilkan gel yang makin teguh.

Hasil pengamatan di atas menunjukkan adanya efek sinergis antara asam alginat dengan KPG dan tapioka. Berbeda dengan KPG yang membutuhkan kation bervalensi satu untuk pembentukan gelya, pembentukan gel alginat sangat dipengaruhi oleh ion kalsium yang bervalensi 2 (Glicksman, 1975). Oleh karena itu tidak terjadi persaingan untuk mendapatkan kation antara asam alginat dengan KPG, bahkan sebaliknya asam alginat akan menunjang pembentukan gel cincau hitam. Hal ini dapat terjadi karena adanya ion kalsium yang merupakan residu dalam soda abu teknis yang berbentuk garam karbonat (Whiteley, 1950). Ion Ca<sup>++</sup> ini membantu pembentukan gel alginat yang kemudian membentuk ikatan silang dengan KPG sehingga menghasilkan sifat-sifat gel yang lebih baik. Mekanisme sinergi antara asam alginat dengan KPG dan tapioka ini diperkirakan karena ada bagian dari gel alginat yang berinteraksi dengan bagian gel cincau hitam sehingga menghasilkan sifat-sifat tekstur yang lebih baik. Selain itu sinerisis yang terjadi juga semakin rendah karena gel alginat diketahui memiliki daya ikat yang sangat besar terhadap air sehingga selama penyimpanan pengeluaran air akan terhambat (Fardiaz, 1989).

**Pengaruh Jenis Hidrokoloid Terhadap Sifat Tekstur Gel**

Dalam pengamatan ini dilihat pengaruh dari masing-masing jenis hidrokoloid yang ditambahkan terhadap sifat tekstur gel cincau hitam yang diamati.

**Titik pecah**

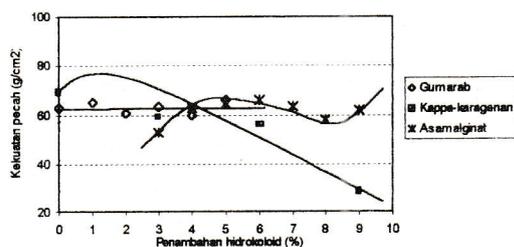


**Gambar 7.** Kurva titik pecah dari setiap perlakuan

Pada Gambar 7 terlihat bahwa kisaran nilai titik pecah tidak berbeda jauh pada semua pengamatan. Penambahan gum arab tidak mempengaruhi titik pecah gel, sementara asam alginat memiliki nilai maksimum pada penambahan sebesar 5%. Sedangkan kappa-karagenan memiliki pengaruh yang negatif terhadap titik pecah gel cinau hitam.

### Kekuatan pecah

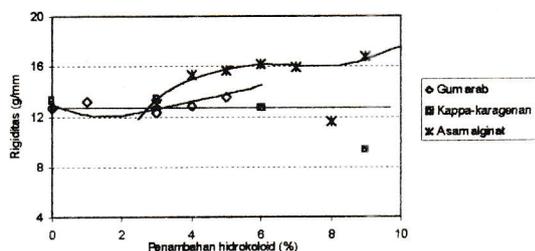
Pengaruh jenis hidrokoloid terhadap kekuatan pecah memiliki pola yang serupa dengan pengamatan terhadap titik pecah (Gambar 8). Penambahan gum arab tidak memberikan pengaruh yang nyata, sementara asam alginat mencapai kekuatan pecah maksimum pada penambahan sebesar 6%, dan kappa karagenan memberikan pengaruh yang negatif.



Gambar 8. Kurva kekuatan pecah dari setiap perlakuan

### Rigiditas

Kisaran nilai pengamatan terhadap rigiditas tidak terlalu luas, seperti yang terlihat pada Gambar 9. Penambahan kappa-karagenan tidak mempengaruhi rigiditas gel. Sementara gum arab memiliki nilai rigiditas tertinggi pada penambahan sebesar 5%, sedangkan asam alginat pada penambahan sebesar 6%.

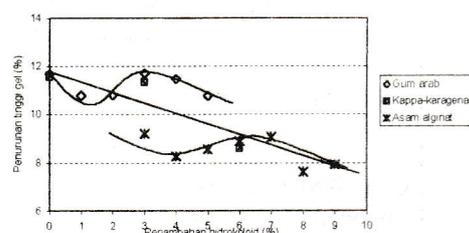


Gambar 9. Kurva rigiditas dari setiap Perlakuan

### Penurunan tinggi gel

Penambahan ketiga jenis hidrokoloid menghasilkan penurunan tinggi gel pada kisaran nilai yang hampir sama (Gambar 10). Gum arab akan menghasilkan nilai pengamatan terendah pada penambahan sebesar 1% dan 5%, sedangkan penambahan kappa-karagenan dan asam alginat akan membuat nilai penurunan tinggi gel terus menurun. Hal ini berarti ketiga

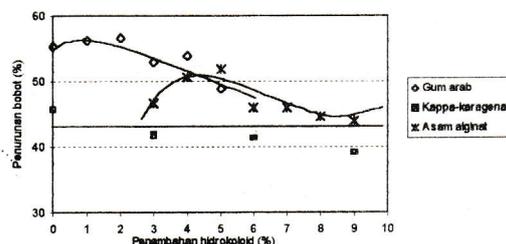
jenis hidrokoloid tersebut dapat menambah keteguhan gel cinau hitam.



Gambar 10. Kurva penurunan tinggi geldari setiap perlakuan

### Sineresis

Dalam Gambar 11 terlihat bahwa nilai sineresis makin menurun pada semua perlakuan penambahan hidrokoloid, kecuali kappa-karagenan yang tidak memberikan pengaruh yang nyata. Hal ini menunjukkan bahwa gum arab dan asam alginat dapat digunakan untuk meningkatkan pengikatan air dalam gel cinau hitam selama penyimpanan.



Gambar 11. Kurva sineresis untuk setiap perlakuan

Dari hasil pengamatan terhadap sifat-sifat tekstur di atas terlihat bahwa untuk mendapatkan sifat tekstur gel cinau hitam sesuai dengan yang diinginkan, penambahan hidrokoloid harus dilakukan pada jumlah yang tepat, karena sifat tekstur yang terbaik hanya terjadi pada kombinasi komposisi tertentu dari pati, KPG serta hidrokoloid yang ditambahkan.

### KESIMPULAN

Adanya hidrokoloid lain dalam pembentukan gel cinau hitam sangat mempengaruhi sifat-sifat gel yang terbentuk. Penambahan jumlah dan jenis hidrokoloid yang tepat akan dapat meningkatkan sifat-sifat tekstur gel cinau hitam. Di antara hidrokoloid yang dapat digunakan untuk maksud tersebut adalah gum arab dan asam alginat karena kedua jenis hidrokoloid ini dapat bersinergi dengan KPG dan pati dalam membentuk gel cinau hitam. Sedangkan kappa-karagenan memiliki efek antagonis dalam pembentukan gel cinau hitam karena terjadi persaingan antara kappa-karagenan dengan KPG untuk mendapatkan ion  $\text{Na}^+$ .

## DAFTAR PUSTAKA

- Angalet, S.A. (1986). *Evaluation of the Voland-Stevens LFRA Texture Analyzer for Measuring the Strength of Pectin Sugar Jellies*. J. Texture Studies 17:87-96.
- Ashyar, C. (1988). "Isolasi dan Karakterisasi Komponen Pembentuk Gel dari Tanaman Cincau Hitam (*Mesona palustris* BL)". Skripsi, Fakultas Teknologi Pertanian-IPB, Bogor.
- Fardiaz, D. (1989). *Hidrokoloid*. Laboratorium Kimia dan Biokimia Pangan, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi - IPB, Bogor.
- Fardiaz, D. dan Wahab, E. (1985). *The Effect of Types of Starch on Gelling Properties of 'Black Cincau'*. Proceeding Seminar on Food Technology dan Nutrition, Yogyakarta.
- Fry, J.C. dan J.B. Hudson. (1983). *Development of A Penetrometer Test of the Gel Properties of Jam*. Research Report, The British Food Manufacturing Industries Research Association.
- Glicksman, M. (1975). "Carbohydrate for Fabricated Foods" in *Fabricated Foods* ed. by G.C. Inglett. The AVI Publishing Co., Inc., Westport, Connecticut.
- Sendiko, H. (1987). "Mempelajari Beberapa Aspek Fisiko-Kimia pada Pembentukan Gel Cincau Hitam dari Ekstrak Tanaman Janggolan (*Mesona palustris* BL)". Skripsi, Fakultas Teknologi Pertanian-IPB, Bogor.
- Sudjana. (1985). *Disain dan Analisa Eksperimen*. Tarsito, Bandung.
- Towle, G.A. dan O. Christensen. (1973). "Pectin" in *Industrial Gums : Polysaccharides and Their Derivatives*. 2<sup>nd</sup> ed., ed. by R.L. Whistler and J.N. BeMiller. Academic Press, New York: 429-464.
- Wahab, E. (1983). "Pengaruh Jenis Serta Ratio Tepung Dan Ekstrak Kering Tanaman Janggolan (*Mesona palustris* BL)". Skripsi, Fakultas Teknologi Pertanian-IPB, Bogor.
- Whiteley, M.A. (1950). *Thorpe's Dictionary of Applied Chemistry*. 4<sup>th</sup> Ed., Vol. X., Longmans Green and Co., London.