

KARAKTERISTIK GEL CINCAU HITAM INSTAN DENGAN JENIS TEPUNG DAN PROPORSI TEPUNG SERTA EKSTRAK KERING CINCAU HITAM (*Mesona palustris* BL) YANG BERBEDA

Shanti Pujilestari, Iman Basriman, Diny A. Sandrasari

Progam Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Industri Pertanian
Universitas Sahid Jakarta

ABSTRACT

The aims of this research was to find : 1) The best of instant black grass jelly using starch and proportion of starch and the extract of black grass jelly, and 2) Characteristics of the best instant black grass jelly with varied starch (tapioka, garut and sago) and proportion of starch and the extract of black grass jelly (90:10; 87,5:12,5 and 85:15%). Completely randomized block design with 2 (two) factors was applied to determine the effect to characteristics of instant black grass jelly. Each factor consisted of 3 (three) factors and 2 (two) replications. The result showed that varied starch effect to rigidity, syneresis, and water value. varied proportion of starch and the extract of black grass jelly effect to score of rigidity and syneresis. Interaction of varied starch and proportion of starch and the extract of black grass effect to score of color and texture of instant black grass jelly. The best of instant black grass jelly is formulated by sago and proportion of the starch and extract of black grass jelly 90:10%. It characteristics are 29.23 g/cm rigidity; 3.1% syneresis; 84.52% water value; brownish color (2,9); quite sweetened (3,3); quite stronged of lychee flavor (3,4) and firm texture (3,9).

Keywords : *Characteristic, extract, black grass jelly, instant, extract, starch.*

PENDAHULUAN

Gel cincau hitam adalah salah satu isi minuman tradisional Indonesia. Gel cincau hitam umumnya berbentuk kubus seperti agar-agar dihidangkan dalam larutan sirup encer. Gel cincau hitam dilaporkan memiliki efek kesehatan sebagai obat penurun panas dalam, demam, sakit perut, diare, batuk, sariawan, pencegah gangguan pencernaan dan penurun tekanan darah tinggi (Ruhnayat, 2002). Selanjutnya Dewanti dkk. (2012) menemukan ekstrak air cincau hitam mempunyai potensi dapat mencegah terjadinya karsinogenesis pada mencit.

Kelemahan dari cincau hitam dalam bentuk gel semi basah adalah mudah mengalami sineresis sehingga akan mudah tercemar oleh mikroba disamping proses pemasakan gel cincau hitam dilakukan dua tahap dengan waktu yang relatif lama. Pengembangan produk menjadi bentuk instan diharapkan dapat memudahkan dalam penyiapan dengan waktu yang lebih singkat, disamping diharapkan lebih higienis dan awet.

Gel cincau hitam terutama terbentuk oleh gum yang terdapat dalam tanaman cincau hitam yang juga dapat menentukan kekuatan gel yang terbentuk. Untuk memperoleh gel yang kokoh dan kompak perlu ditambahkan pati yang berasal dari tepung-tepungan. Pati terdiri dari amilosa dan amilopektin yang dapat mempengaruhi kekerasan gel yang terbentuk. Kadar amilosa masing-masing tepung sago, garut dan tapioka adalah 28.84%, 20,6% dan 16% (Jading dkk, 2011 Lingga, 1996 dan Mutiningrum dkk, 1983). Untuk memperoleh gel cincau hitam dengan mutu baik, perlu dipilih jenis tepung dan proporsinya bersama ekstrak kering cincau hitam yang tepat. Proporsi tepung dan ekstrak kering cincau hitam ini dapat dikembangkan menjadi cincau hitam instan, yang selanjutnya akan direhidrasi kembali menjadi gel cincau hitam instan.

METODOLOGI PENELITIAN

Bahan dan alat

Bahan yang digunakan dalam pembuatan gel cincau hitam instan adalah tanaman cincau hitam kering, tepung sagu, tepung garut, tepung tapioka, abu qi, gula dan air matang. Alat yang digunakan adalah kompor, panci, pengaduk, termometer, timbangan, *drum dryer* dan gelas cetakan. Sedangkan alat yang digunakan dalam pengujian mutu adalah *Stevens L.F.R.A. Texture analyzer*, oven dan gelas ukur.

Metode Penelitian

Rancangan penelitian adalah Acak Kelompok Faktorial (RAFK) dengan 2 (dua) faktor perlakuan yaitu penggunaan jenis tepung yang terdiri atas tepung sagu, tepung garut dan tepung tapioka dan proporsi tepung serta ekstrak kering cincau hitam yang terdiri atas 3 (tiga) taraf berturut-turut 90:10; 87.5:12,5 dan 85:15%. Parameter yang diamati adalah sifat fisik (rigiditas dan sineresis), sifat kimia (kadar air) serta sifat organoleptik (warna, rasa, aroma dan tekstur).

Data hasil penentuan sifat fisik, kimia dan organoleptik dianalisis dengan analisis keragaman Anova. Selanjutnya dilakukan uji signifikansi pada taraf uji perbedaan 5% dan 1%. Uji lanjut digunakan Uji Duncan (*Duncan Multiple Range Test*).

Pembuatan gel cincau hitam instan

Pembuatan gel cincau hitam instan menggunakan metode Sukatiningsih dan Farida (1997) yang dimodifikasi dengan pengeringan *drum dryer* dari sebelumnya menggunakan oven. Sehingga waktu yang diperlukan lebih singkat (dari 960 jam menjadi hanya 10 menit) dengan hasil ekstrak lebih baik (dari bentuk kasar menjadi halus) serta kelarutan lebih baik.

Gambar 1 menunjukkan bahwa pembuatan gel cincau hitam instan meliputi 2 (dua) tahap. Tahap pertama adalah tahap pembuatan cincau hitam instan dan tahap kedua adalah pembuatan gel dari cincau hitam instan yang dihasilkan.

Pada tahap pertama tanaman cincau hitam kering (dengan ciri-ciri kering, warna coklat dan tidak ada kotoran menempel) dicuci kemudian ditambahkan abu qi dan dimasak sampai mendidih, kemudian api dkecilkan dan dimasak kembali selama 3 jam. Setelah didinginkan larutan tersebut akan disaring sehingga didapatkan filtrat dan ampas tanaman cincau hitam.

Filtrat cincau hitam akan dimasak kembali, sedangkan ampas tanaman cincau hitam instan dapat dibuang. Pemasakan filtrat dikatakan selesai jika kekentalannya seperti susu kental manis. Proses selanjutnya dilakukan pengeringan filtrat kental cincau hitam dengan menggunakan *drum dryer*. Setelah menjadi ekstrak kering cincau hitam maka dilakukan proporsi dengan menambahkan tepung sagu, garut dan tapioka menjadi cincau hitam instan dengan proporsi tepung dan ekstrak kering cincau hitam sebanyak 90:10; 87,5:2,5 dan 85:5%.

Tahap kedua dilakukan dengan melarutkan cincau hitam instan ke dalam air gula 10% sebanyak 3% (3 gram cincau hitam instan dalam 100 ml air gula 10%) ditambah aroma leci. Kemudian dipanaskan sesuai suhu gelatinisasi masing-masing tepung. Setelah itu dicetak menggunakan kemasan mangkuk plastik.

Parameter pengamatan

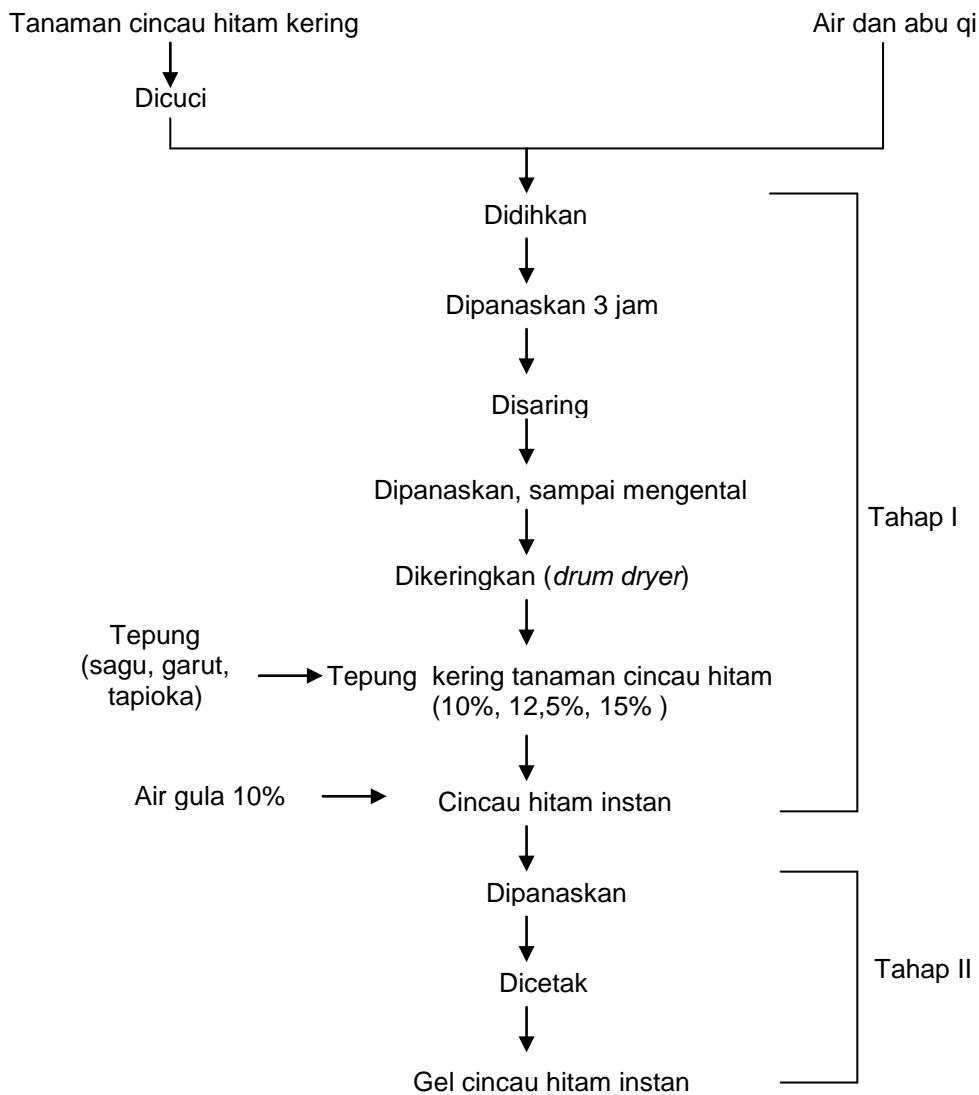
Parameter yang diamati adalah sifat fisik, sifat kimia dan sifat organoleptik. Sifat fisik terdiri atas rigiditas menggunakan alat *Stevens LFRA Texture Analyzer* dan sineresis (Sukatiningsih dan Farida, 1997). Sifat kimia yaitu kadar air (SNI 01-2354.2-2006). Sedangkan sifat organoleptik terdiri dari penilaian deskripsi warna, rasa, aroma dan tekstur (Soewarno, 1992).

HASIL DAN PEMBAHASAN

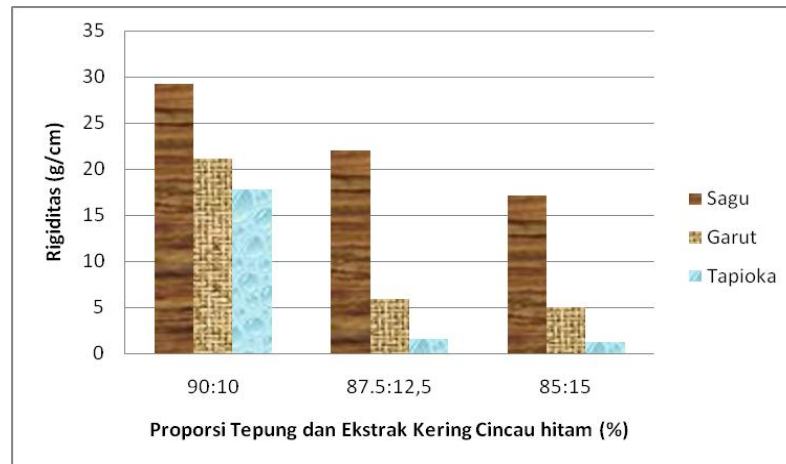
Sifat Fisik

1. Rigiditas

Rigiditas menunjukkan tingkat kekakuan atau kekompakan gel. Rigiditas gel cincau hitam instan dengan jenis tepung dan proporsi tepung serta ekstrak kering cincau hitam yang berbeda berkisar antara 1.19 g/cm sampai 29.23 g/cm. Rigiditas tertinggi dijumpai pada gel cincau hitam instan dengan penggunaan tepung sagu dan proporsi tepung serta ekstrak kering cincau hitam 90:10%, sedangkan rigiditas terendah dijumpai pada penggunaan tepung tapioka dan proporsi tepung dan ekstrak kering cincau hitam 85:15%. Rata-rata rigiditas gel cincau hitam instan untuk semua perlakuan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Alur proses pembuatan gel cincau hitam instan (modifikasi Sukatiningsih dan Farida, 1997)



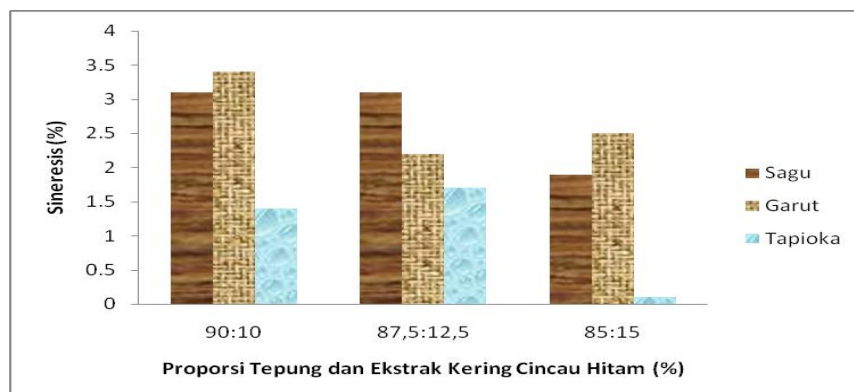
Gambar 2. Rata-rata rigiditas (g/cm) gel cincau hitam instan

Hasil analisa keragaman menunjukkan bahwa rigiditas gel cincau hitam instan dipengaruhi oleh jenis tepung pada $\alpha = 0.01$. H_0 ditolak dan H_1 diterima, hal ini menunjukkan adanya perbedaan sangat nyata pada jenis tepung yang digunakan, yaitu kecenderungan semakin rendah kadar amilosa tepung maka semakin rendah rigiditas gel cincau hitam instan. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa penggunaan tepung sagu berbeda sangat nyata dengan penggunaan tepung garut dan tepung tapioka sedangkan penggunaan tepung garut dan tepung tapioka tidak berbeda sangat nyata. Hal ini diduga karena tepung sagu memiliki kadar amilosa paling tinggi dari ketiga jenis tepung yang digunakan. Murano (2003) juga menyatakan bahwa semakin tinggi kandungan amilosa pati maka akan semakin tinggi kemampuannya dalam membentuk gel. Oleh sebab itu semakin tinggi amilosa maka akan semakin kuat gel yang terbentuk.

Sementara itu hasil uji sidik ragam juga menunjukkan bahwa rigiditas gel cincau hitam instan dipengaruhi oleh proporsi tepung dan ekstrak kering cincau hitam yang berbeda pada $\alpha = 0.01$. H_0 ditolak dan H_1 diterima, hal ini menunjukkan adanya perbedaan sangat nyata pada proporsi tepung dan ekstrak kering cincau hitam yang berbeda yaitu kecenderungan semakin rendah konsentrasi tepung, maka semakin turun rigiditas gel cincau hitam. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa proporsi tepung dan ekstrak kering cincau hitam 90:10% berbeda dengan 87,5:12,5% dan 85:15%, sedangkan proporsi tepung dan ekstrak kering cincau hitam 87,5:12,5% tidak berbeda dengan 85:15%. Hal ini diduga karena proporsi tepung dan ekstrak kering cincau hitam 90:10% memiliki proporsi tepung yang paling tinggi diantara proporsi yang lain sehingga bila dihubungkan dengan kadar amilosa akan menduduki angka yang paling tinggi. Dengan demikian semakin tinggi proporsi tepung, maka akan semakin tinggi kadar amilosa yang digunakan, sehingga akan semakin tinggi rigiditas gel cincau hitam.

Sineresis

Sineresis adalah keluarnya cairan dari gel cincau hitam instan secara spontan (Aurad dan Woods, 1973). Sineresis gel cincau hitam instan dengan jenis tepung dan proporsi tepung serta ekstrak kering cincau hitam yang berbeda berkisar antara 0,1% sampai 3,4%. Sineresis tertinggi dijumpai pada gel cincau hitam instan dengan penggunaan tepung sagu dan proporsi tepung serta ekstrak kering cincau hitam 87,5:12,5%, sedangkan sineresis terendah dijumpai pada penggunaan tepung tapioka dan proporsi tepung dan ekstrak kering cincau hitam 85:15%. Rata-rata sineresis gel cincau hitam instan untuk semua perlakuan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Rata-rata sineresis (%) gel cincau hitam instan

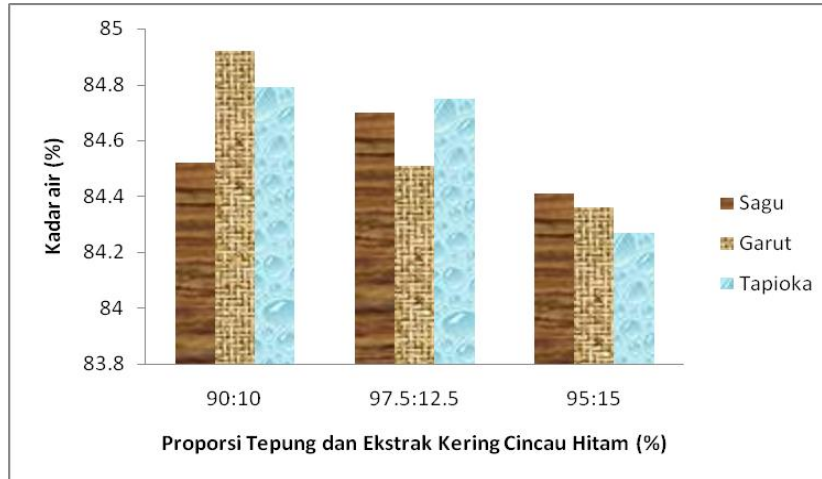
Hasil analisa keragaman menunjukkan bahwa sineresis gel cincau hitam instan dipengaruhi oleh jenis tepung pada $\alpha = 0.05$. H_0 ditolak dan H_1 diterima, hal ini menunjukkan adanya perbedaan nyata pada jenis tepung yang digunakan, yaitu semakin tinggi kadar amilosa tepung, maka semakin rendah sineresis gel cincau hitam instan. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa penggunaan tepung sagu berbeda dengan tepung tapioka, tetapi penggunaan kedua tepung tidak berbeda dengan penggunaan tepung garut. Hal ini diduga masing-masing tepung mempunyai kadar amilosa yang berbeda sehingga terdapat perbedaan kekuatan pengikatan air dalam jaringan, yaitu pada saat amilosa tinggi maka amilopektin akan rendah sehingga yang terjadi semakin rendah amilopektin maka semakin rendah sineresis gel cincau hitam instan. Hal ini sesuai dengan Blazek dan Copeland (2008) yang menyatakan amilopektin mempunyai kemampuan menyerap air lebih tinggi dari amilosa. Kandungan amilopektin yang rendah menyebabkan air tidak dapat diikat sehingga keluar dari gel. Sehingga semakin rendah amilopektin maka akan semakin mudah gel cincau hitam instan sineresis.

Sementara itu hasil uji sidik ragam juga menunjukkan bahwa sineresis gel cincau hitam instan dipengaruhi oleh proporsi tepung dan ekstrak kering cincau hitam yang berbeda pada $\alpha = 0.01$. H_0 ditolak dan H_1 diterima, hal ini menunjukkan adanya perbedaan sangat nyata pada proporsi tepung dan ekstrak kering cincau hitam yang berbeda yaitu kecenderungan semakin tinggi proporsi tepung, maka semakin amilopektin dan semakin rendah sineresis gel cincau hitam. Hal ini diduga meskipun ekstrak kering cincau hitam adalah salah satu faktor pembentuk ikatan tiga dimensi yang memiliki komponen pembentuk gel, tetapi kadar amilosa tepung lebih berperan pada pengikatan air dalam pembentukan gel. Uji lanjutan Duncan menunjukkan proporsi tepung dan ekstrak kering cincau hitam 90:10% berbeda dengan 85:15%, tetapi tidak berbeda dengan 87,5:12,5%. Hal ini diduga bahwa dengan proporsi tepung dan ekstrak kering cincau hitam 90:10% dan 87,5:12,5% belum kuat mengikat air yang keluar dari gel cincau hitam instan dalam jumlah yang sama banyak dibandingkan dengan penggunaan proporsi tepung dan ekstrak kering cincau hitam 85:15%.

Sifat Kimia

Kadar air

Kadar air gel cincau hitam instan dengan jenis tepung dan proporsi tepung serta ekstrak kering cincau hitam yang berbeda berkisar antara 84.27 % sampai 84.92%. Kadar air tertinggi dijumpai pada gel cincau hitam instan dengan penggunaan tepung sagu dan proporsi tepung serta ekstrak kering cincau hitam 87,5:12,5%, sedangkan kadar air terendah dijumpai pada penggunaan tepung tapioka dan proporsi tepung dan ekstrak kering cincau hitam 85:15%. Rata-rata kadar air gel cincau hitam instan untuk semua perlakuan dapat dilihat pada Gambar 4.

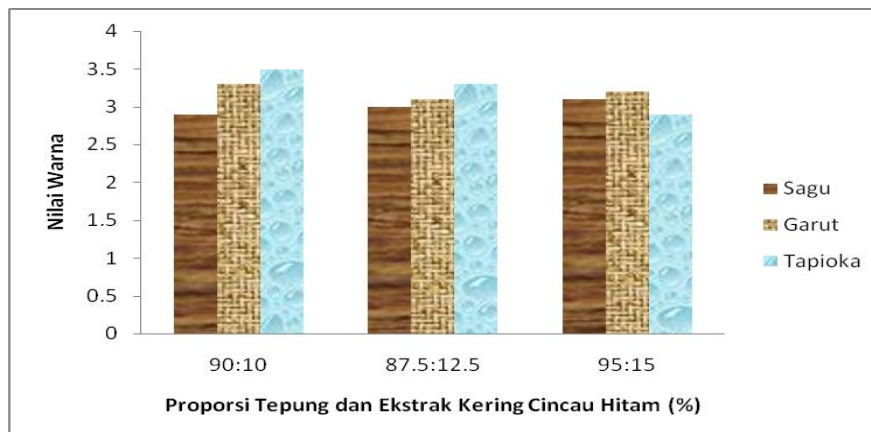


Gambar 4. Rata-rata kadar air (%) gel cincau hitam instan

Hasil analisa keragaman menunjukkan bahwa kadar air gel cincau hitam instan dipengaruhi oleh jenis tepung pada $\alpha = 0.05$. H_0 ditolak dan H_1 diterima, hal ini menunjukkan adanya perbedaan nyata pada jenis tepung yang digunakan. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa penggunaan tepung sagu berbeda nyata dengan penggunaan tepung tapioka. Sedangkan penggunaan tepung garut tidak berbeda nyata dengan penggunaan tepung sagu maupun tepung tapioka. Gel cincau hitam instan dipengaruhi oleh jenis tepung yang berbeda dengan kandungan amilosa yang berbeda, semakin tinggi kadar amilosa tepung maka semakin tinggi kadar air, hal ini diduga karena semakin tinggi kadar amilosa maka semakin mudah pati menyerap air, karena sifat pati kering dan kurang lengket (Wirakartakusumah, dkk., 1984).

Sifat Organoleptik
Warna

Nilai warna gel cincau hitam instan dengan jenis tepung dan proporsi tepung serta ekstrak kering cincau hitam yang berbeda berkisar antara 2.9 (hitam kecoklatan) sampai 3.5 (hitam). Nilai warna tertinggi dijumpai pada gel cincau hitam instan dengan penggunaan tepung sagu dan proporsi tepung serta ekstrak kering cincau hitam 85:15%, sedangkan nilai warna terendah dijumpai pada penggunaan tepung tapioka dan proporsi tepung serta ekstrak kering cincau hitam 85:15%. Rata-rata nilai warna gel cincau hitam instan untuk semua perlakuan dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Rata-rata nilai warna gel cincau hitam instan

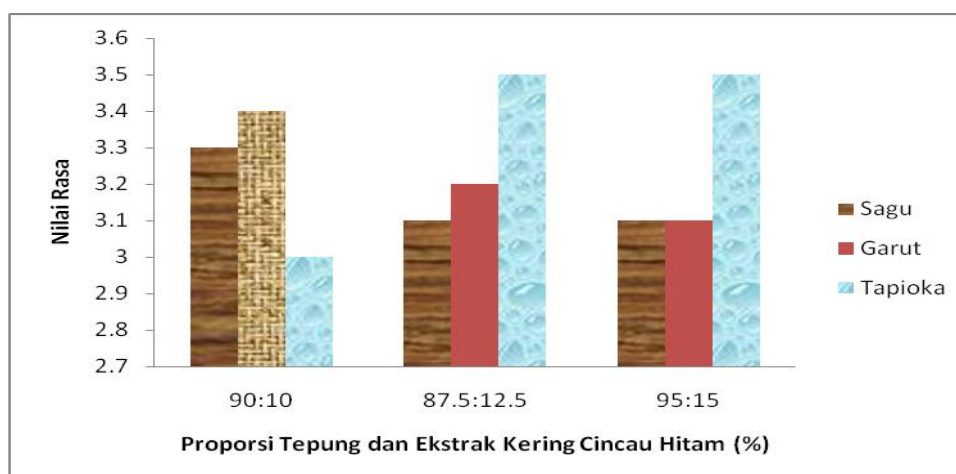
Hasil analisa keragaman menunjukkan bahwa nilai warna gel cincau hitam instan dipengaruhi oleh interaksi antara jenis tepung dan proporsi ekstrak kering cincau hitam yang berbeda pada $\alpha = 0.01$. H_0 ditolak dan H_1 diterima, hal ini menunjukkan adanya

perbedaan sangat nyata pada interaksi antara jenis tepung dan proporsi tepung dan ekstrak kering cincau hitam yang berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa pembentukan warna gel cincau hitam instan tidak hanya ditentukan oleh konsentrasi tepung tetapi ditentukan juga oleh ekstrak kering cincau hitam secara bersama-sama, karena masing-masing tepung yang digunakan juga memiliki warna dasar (putih sampai putih kekuningan) dan ekstrak kering cincau hitam adalah komponen pemberi warna hitam yang berasal dari tanaman cincau hitam. Semakin banyak proporsi ekstrak kering tanaman cincau hitam maka semakin gelap warna yang dihasilkan oleh gel cincau hitam instan. Uji lanjutan Duncan diantaranya menunjukkan nilai warna gel cincau hitam instan (3.5) pada interaksi tepung sagu dan proporsi tepung serta ekstrak kering tanaman cincau hitam 85:15% berbeda sangat nyata dengan nilai warna gel cincau hitam instan (2.9) pada interaksi tepung sagu dan proporsi tepung serta ekstrak kering cincau hitam 90:10%.

Rasa

Nilai rasa gel cincau hitam instan dengan jenis tepung dan proporsi tepung serta ekstrak kering cincau hitam yang berbeda berkisar antara antara 3.0 (agak manis) sampai 3.5 (manis). Nilai rasa tertinggi dijumpai pada gel cincau hitam instan dengan penggunaan tepung garut atau tapioka dan proporsi tepung serta ekstrak kering cincau hitam 85:15%, sedangkan nilai rasa terendah dijumpai pada penggunaan tepung sagu dan proporsi tepung dan ekstrak kering cincau hitam 85:15%. Rata-rata nilai rasa gel cincau hitam instan untuk semua perlakuan dapat dilihat pada Gambar 6.

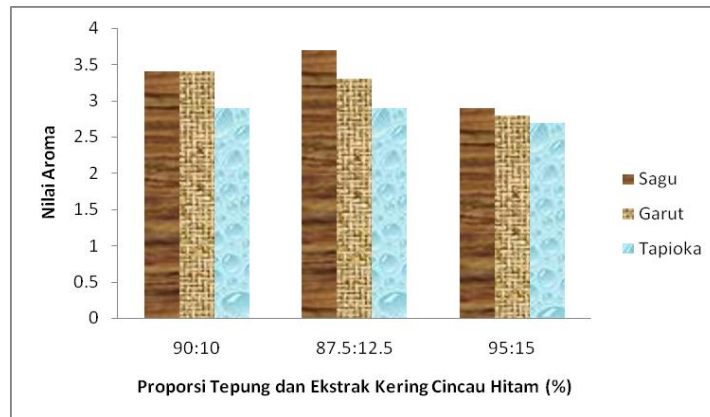
Hasil analisa keragaman menunjukkan bahwa nilai rasa gel cincau hitam instan tidak dipengaruhi oleh jenis tepung dan proporsi tepung serta ekstrak kering cincau hitam yang berbeda pada $\alpha = 0.05$. Hal ini menunjukkan tidak ada perbedaan nyata pada jenis tepung dan proporsi tepung serta ekstrak kering cincau hitam yang digunakan terhadap gel cincau hitam instan.



Gambar 6. Rata-rata nilai rasa gel cincau hitam instan

Aroma

Untuk memperkuat aroma gel cincau hitam instan maka ditambahkan aroma leci yang diharapkan dapat meningkatkan nilai kesukaan. Nilai aroma gel cincau hitam instan dengan jenis tepung dan proporsi tepung serta ekstrak kering cincau hitam yang berbeda berkisar antara antara 2.85 (aroma leci agak kuat) sampai 3.98 (aroma leci kuat). Nilai aroma tertinggi dijumpai pada gel cincau hitam instan dengan penggunaan tepung sagu dan proporsi tepung serta ekstrak kering cincau hitam 87,5:12,5%, sedangkan nilai aroma terendah dijumpai pada penggunaan tepung tapioka dan proporsi tepung dan ekstrak kering cincau hitam 85:15%. Rata-rata nilai aroma gel cincau hitam instan untuk semua perlakuan dapat dilihat pada Gambar 7.

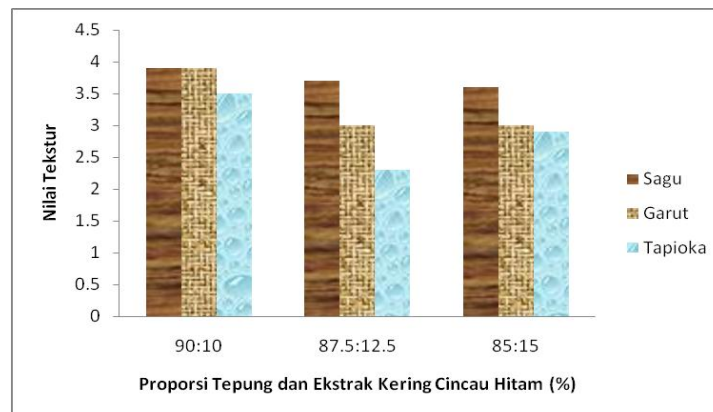


Gambar 7. Rata-rata nilai aroma gel cinau hitam instan

Hasil analisa keragaman menunjukkan bahwa nilai aroma gel cinau hitam instan tidak dipengaruhi oleh jenis tepung dan proporsi tepung dan ekstrak kering cinau hitam yang berbeda pada $\alpha = 0.05$. Hal ini menunjukkan tidak ada perbedaan nyata pada jenis tepung dan dan proporsi tepung dan ekstrak kering cinau hitam yang digunakan pada aroma gel cinau hitam instan.

Tekstur

Nilai tekstur gel cinau hitam instan dengan jenis tepung dan proporsi tepung serta ekstrak kering cinau hitam yang berbeda berkisar antara antara 1.98 (tidak kokoh) sampai 3.85 (kokoh). Nilai tekstur tertinggi dijumpai pada gel cinau hitam instan dengan penggunaan tepung sagu dan proporsi tepung serta ekstrak kering cinau hitam 87,5:12,5% atau 85:15%, sedangkan nilai tekstur terendah dijumpai pada penggunaan tepung tapioka dan proporsi tepung dan ekstrak kering cinau hitam 85:15%. Rata-rata nilai tekstur gel cinau hitam instan untuk semua perlakuan dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Nilai tekstur gel cinau hitam instan

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa nilai tekstur gel cinau hitam instan dipengaruhi oleh interaksi jenis tepung dan proporsi tepung dan ekstrak kering cinau hitam yang berbeda pada $\alpha = 0.05$. H_0 ditolak dan H_1 diterima, hal ini menunjukkan adanya perbedaan nyata pada interaksi jenis tepung dan proporsi tepung dan ekstrak kering cinau hitam pada tekstur gel cinau hitam instan. Hal ini diduga karena kadar amilosa yang berbeda masing-masing tepung. Murano (2003) juga menyatakan bahwa semakin tinggi kandungan amilosa pati maka akan semakin tinggi kemampuannya dalam membentuk gel. Hal ini didukung oleh data sebelumnya, bahwa semakin tinggi kadar amilosa tepung maka semakin tinggi nilai rigiditas gel cinau hitam instan.

Di samping jenis tepung, maka interaksi proporsi tepung serta ekstrak kering cinau hitam yang berbeda juga memberikan hasil yang berbeda. Hal ini diduga karena

kekerasan gel juga dipengaruhi oleh perbedaan sifat reologi matriks amilosa, fraksi volume dan ketegaran granula pati tergelatinisasi, serta interaksi antara fase kontinyu dan fase terdispersi pada gel (Aini dkk, 2007). Oleh karena itu kekuatan gel juga dipengaruhi oleh jenis tepung sebagai penghasil pati dan gum pada cincau hitam secara bersama-sama. Uji lanjutan Duncan salah satunya menunjukkan interaksi tepung sagu dan proporsi tepung dan ekstrak kering cincau hitam (87,5:12,5%) berbeda dengan interaksi tepung garut dan proporsi tepung dan ekstrak kering cincau hitam (85:15%) terhadap nilai tekstur gel cincau hitam instan.

Gel cincau hitam terbaik adalah gel cincau hitam instan yang mempunyai nilai rigiditas dan tekstur yang paling tinggi, yaitu gel cincau hitam instan yang dibuat dengan tepung sagu dan proporsi ekstrak kering cincau hitam 90:10%. Karakteristik gel cincau hitam instan terbaik adalah rigiditas 29,23 g/cm; sineresis 3,1%; kadar air 84.52%, warna coklat (2,9), rasa agak manis (3,3), aroma leci agak kuat (3,4) dan tekstur kokoh (3,9).

KESIMPULAN

Berdasarkan sifat-sifat fisik, kimia dan organoleptik, gel cincau hitam instan terbaik adalah yang menggunakan tepung sagu dan proporsi tepung serta ekstrak kering cincau hitam 90:10%. Karakteristik gel cincau hitam instan terbaik adalah rigiditas 29,23 g/cm; sineresis 3,1%; kadar air 84.52%, warna coklat (2,9), rasa agak manis (3,3), aroma leci agak kuat (3,4) dan tekstur kokoh (3,9).

DAFTAR PUSTAKA

- Aini N, Hariyadi P, Muchtadi TR, Andarwulan N. 2010. Hubungan antara Waktu Fermentasi Grits Jagung dengan Sifat Gelatinisasi Tepung Jagung Putih yang Dipengaruhi Ukuran Partikel. *J Teknol dan Industri Pangan* 21 : 18-24.
- Aurad LW dan AE Woods. 1973. *Food Chemistry*. The AVI Publishing Company. Philips Grapic Arts Inc. Caloocan.
- Blazek J dan Copelad L. 2008. Pasting and Swelling Properties of Wheat Flour and Starch in relation to Amylose Content. *Carbohydrate Polymers*. 71: 380-387
- Dewanti T, Sukardiman, Agus D, Darmanto W. 2012. Efek Imunomodulator Ekstrak Air Cincau Hitam (*Mesona palustris* BL) terhadap Efek Karsinogenesis Mencit. *J Teknol dan Industri Pangan* 28: 29-35.
- Jading A, Tethool E, Payung P, Gultom S. 2011. Karakteristik Fisikokimia Pati Sagu Hasil Pengeringan Secara Fluidisasi Menggunakan Alat Pengering Cross Flow Fluidized Bed Bertenaga Surya dan Biomassa. *J Reaktor* 13: 155-164
- Lingga P. 1995. *Bertanam Umbi-Umbian*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mutiningrum, Bosower EF, Istalaksana P, dan Jading A. 2012. Karakteristik Umbi dan Pati Lima Kultivar Ubi Kayu. *J AGROTEK* 3 : 24-29.
- Murano PS. 2003. *Understanding Food Science and Technology*. Wardsworth (US): Thomson Learning.
- Ruhnayat A. 2002. *Cincau Hitam Tanaman Obat Penyembuh*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Soewarno T. 1992. *Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Bharata Karya Aksara. Jakarta.
- Sukatningsih dan Farida. 1997. Pengaruh Jenis Pati dan Pemberian Abu Merang terhadap Sifat Gel Ekstrak Janggolan. *Agrijournal* 4. Fakultas Teknologi Pertanian. UNEJ.
- Wirakartakusumah, M.A. Apriyantono, M.S. Ma'arif Suliantari, D. Muchtadi dan K. Otaka. 1984. *Isolation and Characterization of Sago for Liquid Sugar*. Paper. FAO-BPPT. Jakarta