

PEMBUATAN SUSU JAGUNG DENGAN PENGAYAAN KACANG HIJAU BERGERMINASI DAN PENAMBAHAN CMC SEBAGAI PENSTABIL

(Preparation of Corn Milk Enriched with Germinated Mung Beans and Addition of CMC as Stabilizer)

Cokro H Harijanja^{1*)}, Herla Rusmarilin¹⁾, Era Yusraini¹⁾

Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian USU Medan

¹⁾Jl. Prof. A. Sofyan No. 3 Medan Kampus USU Medan

^{*)}e-mail :cokro_arta@yahoo.com

Diterima : 27 Maret 2014/ Disetujui 20 Januari 2015

ABSTRACT

This research was conducted to determine the effect of ratio of sweet corn with germinated mung bean and CMC concentration on quality of corn milk. This research was using a completely randomized factorial design with two factors: ratio of sweet corn with germinated mung bean (H): 100%:0%, 75%:25%, 50%:50%, 25%:75%, 0%:100%, and CMC concentration (C): 0,1%, 0,3%, 0,5%. Parameters observed were fat content, protein content, total solid, viscosity, pH, organoleptic of color, taste and aroma. The result showed that the ratio of sweet corn with germinated mung bean had highly significant effect on fat content, protein content, total solid, viscosity, pH, and organoleptic value of color and aroma; and had no significant effect on organoleptic of taste. CMC concentration had highly significant effect on protein content, total solid, and viscosity, and had no significant effect on fat content, pH, organoleptic value of color, taste and aroma. Interaction between ratio of sweet corn with germinated mung bean and CMC concentration had highly significant effect on viscosity, and had no significant effect on fat content, protein content, total solid, pH, organoleptic of color, taste and aroma. The ratio of sweet corn with germinated mung bean of 25%:75% and 0,5% CMC produced the best corn milk.

Keywords: CMC, corn milk, germinated mung bean, sweet corn

PENDAHULUAN

Salah satu masalah yang dialami beberapa negara berkembang seperti Indonesia adalah kekurangan gizi, terutama protein yang merupakan unsur gizi utama. Hal ini disebabkan antara lain oleh terbatasnya bahan pangan sumber protein, penghasilan yang relatif rendah, serta kurangnya kesadaran masyarakat akan nilai gizi terutama protein pada bahan pangan diet sehari-hari, sehingga perlu dilakukan langkah penting dalam usaha perbaikan gizi. Untuk mengatasi masalah kekurangan protein, maka salah satu usaha yang dapat dilakukan adalah dengan penganekaragaman pengolahan sumber-sumber protein yang tersedia sehingga diperoleh jenis produk baru yang bernilai gizi tinggi dan dapat terjangkau oleh masyarakat kecil.

Salah satu sumber protein yang bermutu dan sangat dibutuhkan oleh manusia adalah dari susu hewani, namun susu hewani umumnya memiliki harga yang relatif mahal dan belum dapat dijangkau oleh sebagian besar masyarakat. Untuk mengatasi hal tersebut perlu

dilakukan pencarian bahan baku pembuat susu selain susu hewani yang harganya murah dan mudah didapatkan tetapi mempunyai nilai gizi yang tinggi terutama protein. Bahan nabati jagung dan kacang hijau dapat diolah menjadi sari yang menyerupai susu hewani.

Jagung merupakan salah satu makanan pokok yang cukup terkenal. Jagung mengandung protein yang cukup tinggi yaitu 9-10% (Astawan, 2009). Menurut data badan pusat statistik produksi jagung manis di Indonesia pada tahun 2011 mencapai angka 18 juta ton pipilan kering (BPS, 2012).

Susu jagung diperoleh dengan cara penggilingan biji jagung yang telah direbus dalam air. Hasil penggilingan disaring untuk memperoleh filtrat yang kemudian dipasteurisasi dan diberi flavor untuk meningkatkan rasanya. Susu nabati seperti susu jagung dibutuhkan terutama bagi orang yang alergi terhadap susu sapi. Pada penampakannya seringkali susu tidak stabil dan timbul endapan pada bagian dasarnya, sehingga diperlukan penggunaan penstabil. Protein jagung mempunyai komposisi

asam amino yang cukup baik, tetapi asam amino lisin dan triptofan terdapat dalam jumlah kecil, sehingga perlu penambahan dari bahan lain (Suarni dan Widowati, 2005).

Kacang hijau (*mungbean*) merupakan tanaman yang dapat tumbuh hampir di semua tempat di Indonesia. Sebagai tanaman yang termasuk famili leguminoceae kacang hijau mengandung protein relatif tinggi yaitu sekitar 24 persen. Protein kacang hijau kaya akan asam amino lisin (Astawan, 2009). Perkecambahan atau germinasi dapat meningkatkan daya cerna karena perkecambahan merupakan proses katabolis yang menyediakan zat gizi yang penting untuk pertumbuhan tanaman melalui reaksi hidrolisa dari zat gizi cadangan yang terdapat di dalam biji. Melalui germinasi, nilai daya cerna biji kacang hijau akan meningkat karena selama germinasi terjadi hidrolisa protein, karbohidrat, dan lemak menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana. Selama proses itu pula terjadi peningkatan jumlah protein dan beberapa vitamin sedangkan kadar lemaknya mengalami penurunan, dan penurunan antitripsin (Winarno, 1992). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbandingan berat jagung manis dengan kacang hijau bergerminasi dan konsentrasi CMC terhadap mutu susu jagung.

BAHAN DAN METODA

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah jagung manis, biji kacang hijau, gula (sukrosa), dan CMC (Carboxy Methyl Cellulose). Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini adalah heksana, campuran K_2SO_4 dan Cu_2SO_4 , H_2SO_4 pekat, akuades, larutan NaOH 40%, larutan H_2SO_4 0,02 N, indikator mengsel, dan larutan NaOH 0,02 N. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan, oven, hot plate, cawan aluminium, desikator, spatula, pipet skala, bulb, aluminium foil, erlenmeyer, gelas ukur, gelas beaker, pipet tetes, stirer, magnetic stirer, soxhlet, labu kjeldhal, pendingin balik, viskosimeter, termometer, stopwatch dan kertas saring.

Penyediaan Kacang Hijau Bergerminasi

Biji kacang hijau disortasi dan dicuci sampai bersih. Biji kacang hijau lalu digerminasi/dikecambahkan dengan cara direndam dalam air selama \pm 4 jam pada suhu ruang. Hasil rendaman diletakkan di atas kapas basah dan ditutup dengan polietilen selama 24 jam pada suhu ruang. Selanjutnya kulit ari biji kacang hijau bergerminasi dikupas dengan cara

diremas-remas dalam rendaman air bersih. Kemudian diblansing dengan uap air selama 6 menit dan ditiriskan.

Pembuatan Susu Jagung

Jagung manis disortasi dan dibersihkan dari kulit dan rambutnya. Lalu dipipil dan dicuci hingga bersih. Biji jagung kemudian diblansing selama 10 menit dan ditiriskan. Selanjutnya campuran jagung manis dan kacang hijau bergerminasi ditimbang dengan perbandingan 100%:0%, 75%:25%, 50%:50%, 25%:75%, 0%:100% dan dihancurkan dengan penambahan air dengan suhu 80°C sebanyak 1:6 (b/v) menggunakan blender. Setelah halus campuran bubuk disaring dengan menggunakan kain saring dua lapis untuk diambil filtratnya. Filtrat kemudian dipanaskan sampai dengan suhu 90°C sambil ditambahkan bahan penstabil CMC yang telah dicampur sukrosa 1% dengan konsentrasi 0,1%; 0,3%; 0,5% dari filtrat sambil diaduk-aduk selama 3 menit. Campuran kemudian diangkat dan didinginkan. Kemudian dimasukkan ke dalam botol kaca yang telah disterilkan dan disimpan dalam lemari pendingin selama 12 jam. Dilakukan analisa terhadap kadar protein, kadar lemak, total padatan, viskositas, pH, dan uji organoleptik terhadap warna, rasa, dan aroma.

Analisis Data

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari 2 faktor, yaitu: Perbandingan jagung dan kacang hijau bergerminasi (H) yang terdiri dari 5 taraf, yaitu: $H_1 = 100\% : 0\%$; $H_2 = 75\% : 25\%$; $H_3 = 50\% : 50\%$; $H_4 = 25\% : 75\%$; $H_5 = 0\% : 100\%$. Faktor II: Konsentrasi CMC (C) yang terdiri dari 3 taraf, yaitu: $C_1 = 0,1\%$; $C_2 = 0,3\%$; $C_3 = 0,5\%$. Banyaknya kombinasi perlakuan (T_c) adalah $5 \times 3 = 15$, dengan 2 kali ulangan. Data dianalisis dengan Analisis Ragam (ANOVA), dan perlakuan yang memberikan pengaruh berbeda nyata atau sangat nyata dilanjutkan dengan uji Least Significant Range (LSR).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh perbandingan jagung dan kacang hijau bergerminasi terhadap mutu susu jagung dapat dilihat pada Tabel 1. Pengaruh konsentrasi CMC terhadap mutu susu jagung dapat dilihat pada Tabel 2.

Kadar Lemak

Hubungan antara perbandingan jagung dengan kacang hijau bergerminasi dengan kadar lemak dapat dilihat pada Gambar 1. Persen

kadar lemak tertinggi diperoleh pada perlakuan H₁ (perbandingan jagung dengan kacang hijau bergerminasi sebesar 100:0) yaitu 0,81%. Hal ini dikarenakan kandungan lemak yang terdapat pada jagung lebih tinggi daripada kacang hijau bergerminasi. Kacang hijau bergerminasi hampir

tidak memiliki kandungan lemak (Astawan, 2009) sedangkan jagung manis memiliki kandungan lemak 1,0 g per 100g (Iskandar, 2011), sehingga semakin banyak jumlah jagung dan semakin sedikit jumlah kacang hijau bergerminasi maka semakin tinggi lemak susu jagung.

Tabel 1. Pengaruh perbandingan jagung dengan kacang hijau bergerminasi terhadap parameter mutu susu jagung yang diamati

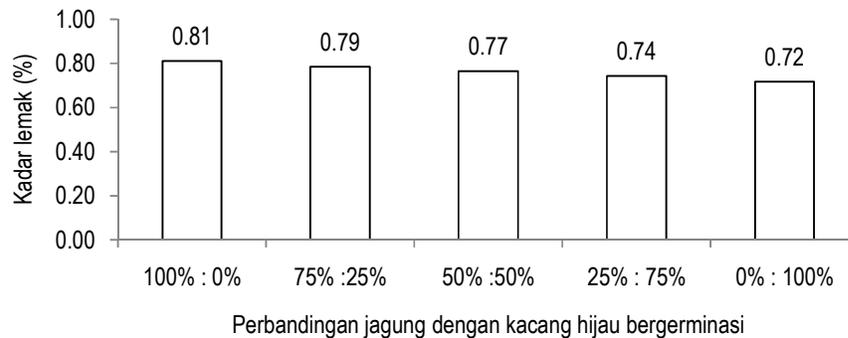
Parameter	Jagung : kacanghijaubergerminasi (%)				
	H ₁ = 100:0	H ₂ = 75:25	H ₃ = 50:50	H ₄ = 25:75	H ₅ = 0:100
Kadar lemak (%)	0,81 ^{aA}	0,79 ^{abAB}	0,77 ^{bcBC}	0,74 ^{cdCD}	0,72 ^{dD}
Kadar protein (%)	0,75 ^{dC}	1,04 ^{cB}	1,18 ^{bcAB}	1,35 ^{abA}	1,37 ^{aA}
Total padatan (%)	11,21 ^{aA}	9,82 ^{bb}	9,15 ^{cBC}	8,47 ^{dC}	8,26 ^{dCD}
Viskositas (cps)	7,10 ^{aA}	6,21 ^{bb}	5,23 ^{cC}	4,22 ^{dD}	4,04 ^{dD}
pH	6,95 ^{aA}	6,66 ^{bb}	6,47 ^{cB}	6,41 ^{cC}	6,17 ^{dD}
Nilai organoleptik warna (numerik)	3,03 ^{aA}	2,92 ^{ab}	2,85 ^{bcB}	2,75 ^{dB}	2,77 ^{cdB}
Nilai organoleptik rasa (numerik)	2,57 ^{aA}	2,70 ^{aA}	2,68 ^{aA}	2,47 ^{aA}	2,48 ^{aA}
Nilai organoleptik aroma (numerik)	2,58 ^{aA}	2,38 ^{bb}	2,15 ^{cC}	2,12 ^{cC}	1,95 ^{dD}

Keterangan : Notasi huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata 1% (huruf besar)

Tabel 2. Pengaruh konsentrasi CMC terhadap parameter mutu susu jagung yang diamati

Parameter	Konsentrasi CMC (%)		
	C ₁ = 0,1%	C ₂ = 0,3%	C ₃ = 0,5%
Kadar lemak (%)	0,76 ^{aA}	0,76 ^{aA}	0,77 ^{aA}
Kadar protein (%)	1,07 ^{bb}	1,06 ^{bb}	1,29 ^{aA}
Total padatan (%)	8,96 ^{bb}	8,59 ^{bb}	10,6 ^{aA}
Viskositas (cps)	4,82 ^{bb}	5,08 ^{bb}	6,17 ^{aA}
pH	6,46 ^{aA}	6,54 ^{aA}	6,58 ^{aA}
Nilai organoleptik warna (numerik)	2,82 ^{aA}	2,91 ^{aA}	2,86 ^{aA}
Nilai organoleptik rasa (numerik)	2,59 ^{aA}	2,61 ^{aA}	2,54 ^{aA}
Nilai organoleptik aroma (numerik)	2,22 ^{aA}	2,29 ^{aA}	2,2 ^{aA}

Keterangan : Notasi huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf 5% (huruf kecil) dan berbeda sangat nyata 1% (huruf besar)



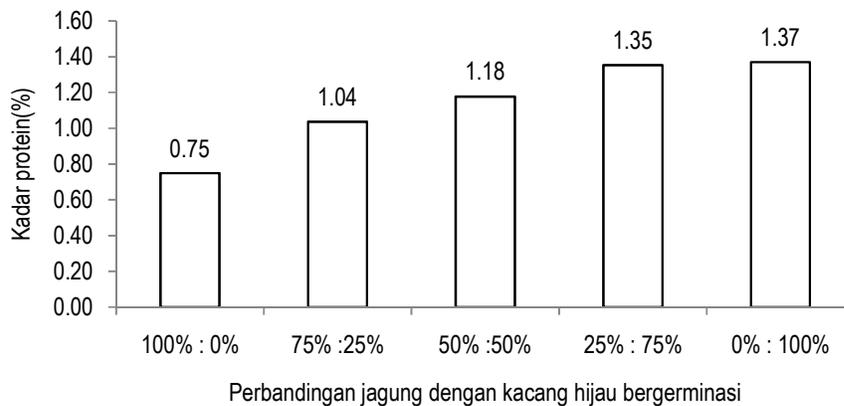
Gambar 1. Hubungan perbandingan jagung dengan kacang hijau bergerminasi dengan kadar lemak susu jagung

Kadar Protein

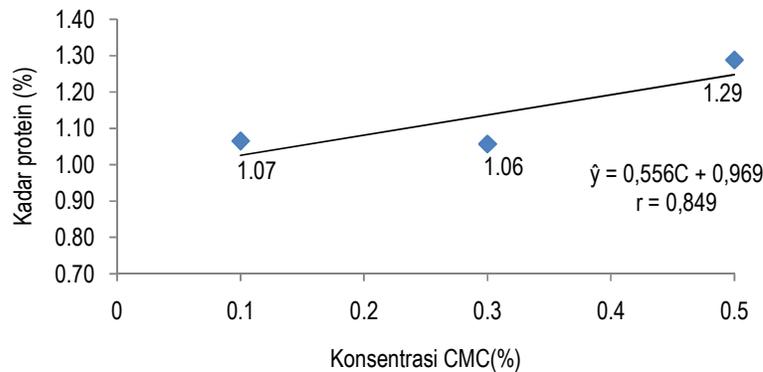
Hubungan antara perbandingan jagung dengan kacang hijau bergerminasi dengan kadar protein dapat dilihat pada Gambar 2. Kadar protein tertinggi diperoleh dari perlakuan H_s dengan perbandingan jagung dengan kacang hijau bergerminasi 0%:100%. Hal ini dikarenakan kandungan protein yang terdapat pada kacang hijau bergerminasi lebih tinggi daripada jagung manis. Kacang hijau bergerminasi memiliki kandungan protein yang tinggi yaitu 38,54 g per 100 g (Persagi, 2009) sedangkan jagung manis memiliki kandungan protein 3,5g per 100g (Iskandar, 2011), sehingga semakin banyak jumlah kacang hijau bergerminasi dibanding

jagung maka semakin tinggi kadar protein susu jagung.

Hubungan antara konsentrasi CMC dengan kadar protein dapat dilihat pada Gambar 3. Semakin tinggi konsentrasi CMC maka kadar protein susu jagung semakin meningkat dan berbeda sangat nyata dengan penambahan CMC 0,5%. Hal ini dikarenakan CMC dapat mengikat protein susu jagung dan kacang hijau bergerminasi sehingga kehilangan protein saat proses pemasakan dapat dicegah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Tranggono, dkk. (1991), yang menyatakan CMC akan mengikat partikel-partikel terdispersi dalam pendispersi.



Gambar 2. Hubungan perbandingan jagung dengan kacang hijau bergerminasi dengan kadar protein susu jagung



Gambar 3. Hubungan konsentrasi CMC dengan kadar protein susu jagung

Total Padatan

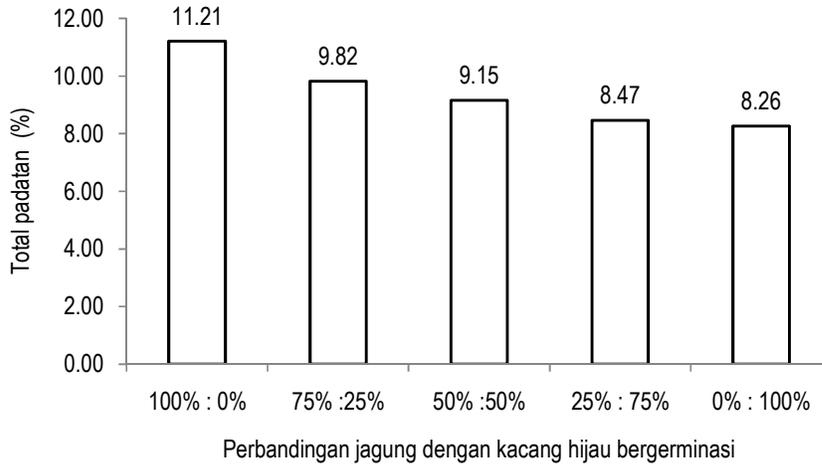
Perbandingan jagung dengan kacang hijau bergerminasi memberikan pengaruh berbeda sangat nyata terhadap total padatan seperti dapat dilihat pada Tabel 1. Gambar 4 menunjukkan semakin banyak kacang hijau bergerminasi dan semakin sedikit jagung maka

total padatan yang diperoleh pada susu jagung akan semakin menurun. Hal ini disebabkan tingginya pati dan serat yang terdapat pada jagung sebesar 22,8% (Iskandar, 2011) sedangkan pada kacang hijau bergerminasi jumlah pati telah jauh menurun (Astawan, 2009), sehingga semakin rendah jumlah jagung maka

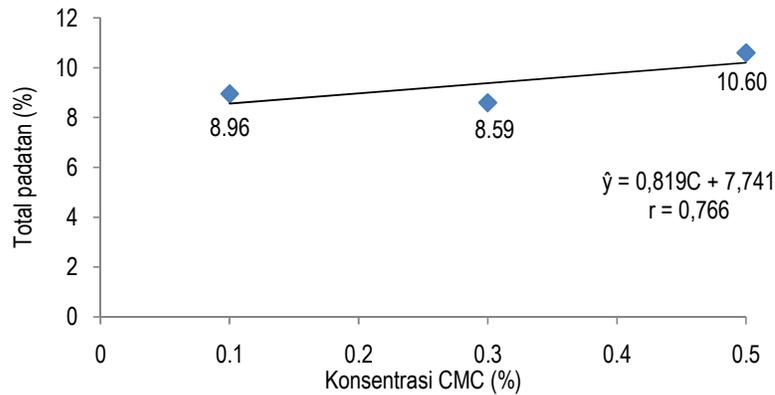
jumlah pati dan serat yang diperoleh pada susu jagung akan semakin menurun sehingga total padatan menurun.

Hubungan antara konsentrasi CMC dengan total padatan dapat dilihat pada Gambar 5. Semakin tinggi konsentrasi CMC yang ditambahkan maka total padatan yang diperoleh pada susu jagung akan semakin meningkat dan

berbeda nyata dengan penambahan jumlah CMC 0,5%. Hal ini dikarenakan CMC termasuk kedalam serat, sehingga semakin tinggi konsentrasi CMC yang ditambahkan maka jumlah serat yang terdapat pada susu jagung akan semakin meningkat sehingga total padatan meningkat.



Gambar 4. Hubungan perbandingan jagung dengan kacang hijau bergerminasi dengan total padatan susu jagung



Gambar 5. Hubungan konsentrasi CMC dengan total padatan susu jagung

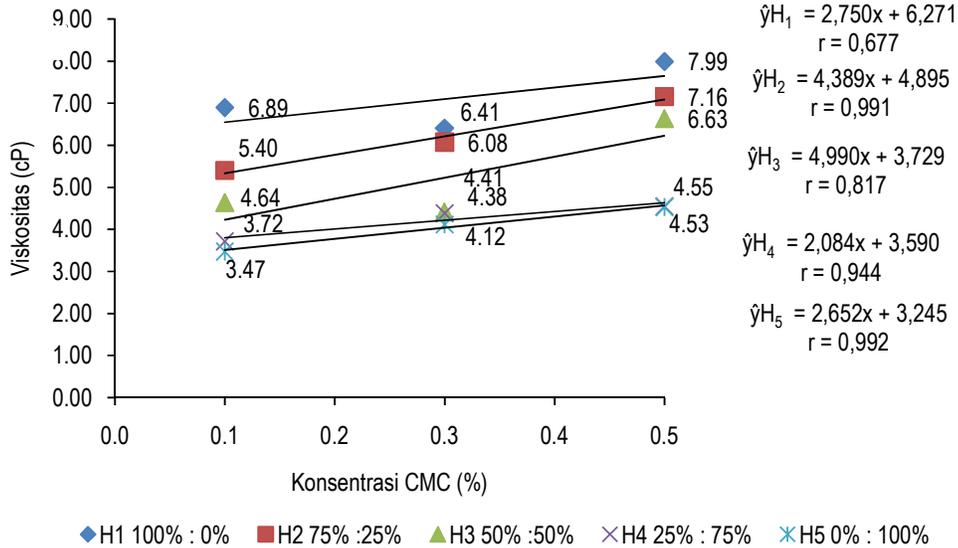
Viskositas

Dari Tabel 1 dan 2 dapat dilihat bahwa viskositas tertinggi diperoleh pada perlakuan perbandingan jagung dengan kacang hijau bergerminasi 100%:0% dan konsentrasi CMC 0,5% dan yang terendah diperoleh pada perlakuan perbandingan jagung dengan kacang hijau bergerminasi 0%:100% dari berat jagung dan konsentrasi CMC 0%. Pengaruh interaksi

antara perbandingan jagung dengan kacang hijau bergerminasi dan konsentrasi CMC dengan viskositas susu jagung dapat dilihat pada Gambar 6. Dari Gambar 6 dapat dilihat bahwa semakin banyak jumlah jagung serta semakin sedikit jumlah kacang hijau bergerminasi dan semakin tinggi konsentrasi CMC memberikan pengaruh terhadap viskositas susu jagung yang semakin meningkat. Hal ini disebabkan

jagung memiliki jumlah pati yang besar. Menurut Winarno (1992), jumlah pati sangat mempengaruhi viskositas karena pati dapat mengalami gelatinisasi apabila mendapatkan perlakuan panas yang cukup. Selain itu konsentrasi CMC yang ditambahkan dapat

memberi efek pengental dan penstabil (Blansard, 1979). Semakin tinggi konsentrasi CMC maka air, padatan terlarut dan padatan tidak larut yang terkandung pada susu jagung, susu jagung semakin kental dan lebih stabil, menyebabkan viskositasnya semakin meningkat.

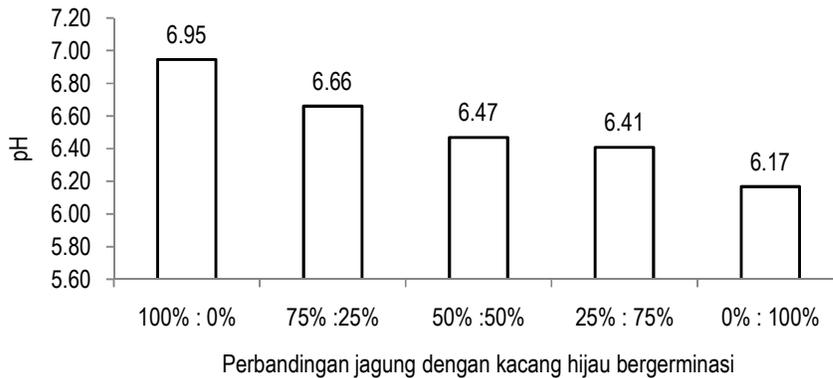


Gambar 6. Pengaruh interaksi perbandingan jagung dengan kacang hijau bergerminasi dan konsentrasi CMC terhadap viskositas susu jagung

pH

Hubungan antara perbandingan jagung dengan kacang hijau bergerminasi dengan pH dapat dilihat pada Gambar 7. pH tertinggi terdapat pada produk dengan jumlah kacang hijau bergerminasi terendah. Hal ini disebabkan menurunnya pH kacang hijau selama proses

germinasi akibat terbentuknya asam-asam organik. Menurut Astawan (2009) selama proses perkecambahan terjadi perombakan komponen gizi kacang hijau, lemak, protein dan karbohidrat akan dirombak menjadi asam lemak, asam amino, gula-gula sederhana serta terjadi peningkatan vitamin terutama vitamin C.

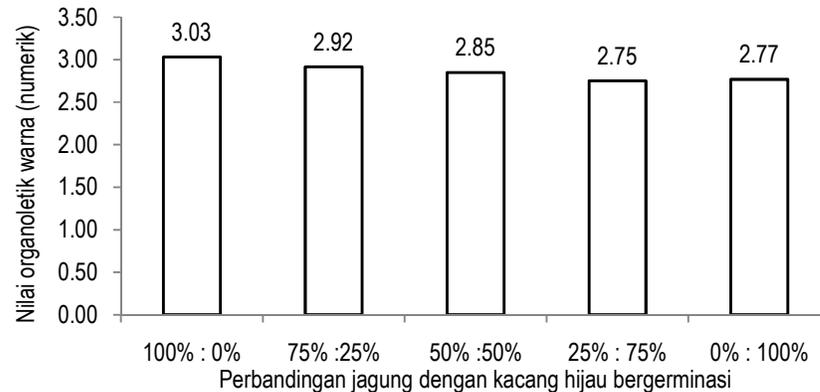


Gambar 7. Hubungan antara perbandingan jagung dengan kacang hijau bergerminasi dengan pH susu jagung

Nilai Organoleptik Warna

Hubungan antara perbandingan jagung dengan kacang hijau bergerminasi dengan nilai organoleptik warna dapat dilihat pada Gambar 8. Nilai organoleptik warna tertinggi terdapat pada produk dengan jumlah jagung tertinggi. Semakin banyak jumlah jagung yang ditambahkan maka semakin tinggi nilai organoleptik warna susu jagung yang dihasilkan. Hal ini disebabkan oleh warna kuning yang terkandung dalam jagung

yang disukai oleh panelis yang berasal dari pigmen warna beta karoten dan zeaxanthin yang berwarna kuning. Hal ini sesuai dengan pernyataan Iskandar (2011) yang menyatakan jagung mengandung zat warna betakaroten, serta Suarni dan Widowati (2005) yang menyatakan warna jagung manis kekuning-kuningan karena adanya pigmen pada jagung tersebut yaitu zeaxanthin.



Gambar 8. Hubungan antara perbandingan jagung dengan kacang hijau bergerminasi dengan nilai organoleptik warna susu jagung

Nilai Organoleptik Rasa

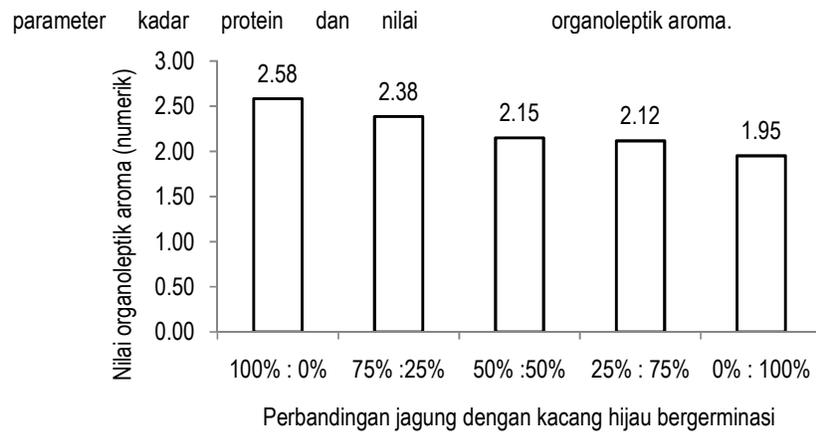
Dari Tabel 1 dan 2 dapat dilihat bahwa penambahan perbandingan jagung dengan kacang hijau bergerminasi dan konsentrasi CMC memberikan pengaruh berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai organoleptik rasa susu jagung yang dihasilkan.

Nilai Organoleptik Aroma

Hubungan antara perbandingan jagung dengan kacang hijau bergerminasi dengan nilai organoleptik aroma dapat dilihat pada Gambar 9. Semakin sedikit jumlah jagung dan semakin banyak jumlah kacang hijau bergerminasi maka nilai organoleptik aroma yang diperoleh pada susu jagung akan semakin menurun, hal ini disebabkan terbentuknya aroma langu pada kacang hijau bergerminasi. Aroma langu muncul saat dilakukan perlakuan penggilingan, timbulnya bau langu ini disebabkan kerja enzim lipoksigenase yang masih bekerja aktif, enzim tersebut diduga bereaksi dengan lemak sewaktu dinding sel pecah saat penggilingan. Air panas yang digunakan pada proses penggilingan dan pasteurisasi tidak mampu menonaktifkan enzim lipoksigenase secara keseluruhan. Hasil reaksi tersebut menghasilkan paling sedikit delapan senyawa volatil (mudah menguap), dimana senyawa yang paling banyak menghasilkan bau langu adalah etil fenil keton (Koswara, 1995).

KESIMPULAN

1. Perbandingan jagung dengan kacang hijau bergerminasi memberi pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar lemak, kadar protein, total padatan, pH, viskositas, nilai organoleptik warna dan aroma, dan memberi pengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap ukuran nilai organoleptik rasa.
2. Konsentrasi CMC memberi pengaruh berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap kadar protein, total padatan, dan viskositas, dan memberi pengaruh berbeda tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap kadar lemak, pH nilai organoleptik warna, rasa dan aroma.
3. Interaksi antara perbandingan jagung dengan kacang hijau bergerminasi dan konsentrasi CMC berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap viskositas dan berpengaruh tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap kadar lemak, kadar protein, total padatan, pH, nilai organoleptik warna, rasa dan aroma.
4. Perbandingan jagung dengan kacang hijau bergerminasi 25%:75% dan penambahan CMC 0,5% memberikan hasil terbaik dalam pembuatan susu jagung berdasarkan



Gambar 9. Hubungan antara perbandingan jagung dengan kacang hijau bergerminasi dengan nilai organoleptik aroma susu jagung

DAFTAR PUSTAKA

- Astawan, M., 2009. Sehat Dengan Hidangan Kacang dan Biji-Bijian. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Badan Pusat Statistik, 2012. Produksi Padi, Jagung dan Kedelai Tahun 2011. <http://bps.go.id> [30 November 2011].
- Blansard, J. M. V., 1979. Polysacarides in Food Butterworth, London-Boston.
- Iskandar, D. 2011. Pengaruh Dosis Pupuk N, P, dan K Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis di Lahan Kering. <http://www.iptek.net.id> [7 Januari 2012].
- Koswara, S. 2009. Teknologi Pengolahan Jagung (Teori dan Praktek). <http://www.eBookPangan.com>. [28 April 2013].
- Persagi, 2009. Tabel Komposisi Pangan Indonesia. PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Suarni dan Widowati, 2005. Struktur Komposisi dan Nutrisi Jagung. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pasca Panen Pertanian, Bogor.
- Tranggono, S., Haryadi, Suparmo, A. Murdiati, S., Sudarmadji, K. Rahayu, S. Naruki, dan M. Astuti. 1991. Bahan Tambahan Makanan (Food Additive). PAU Pangan dan Gizi UGM, Yogyakarta.
- Winarno, F.G., 1992. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.