

Penambahan *Carboxymethyle Cellulosa* (CMC) Dan Lama Penyimpanan Pada Suhu Dingin Terhadap Karakteristik Susu Kacang Merah

Richard Randi¹, I Wayan Sudiarta², I Nyoman Rudianta³

^{1,2,3} Program Studi Ilmu Dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Warmadewa

E-mail: sudiartaiwayan67@gmail.com

Abstract

Local nuts are an alternative source of vegetable protein that is cheap and affordable by the people of Indonesia. Peanuts whose potential has not been fully explored, including red beans, green beans, and cowpeas are types of beans that have the potential to be developed in various products of the food industry (Fachrudin, 2009). One type of legume that is very good for consumption is red beans. This study aims to determine the addition (CMC) and storage time at cold temperature to the characteristics of red bean milk. The research design used a completely randomized design (CRD) factorial pattern with two factors and two replications, namely factor I was the addition of CMC treatment consisting of 4 levels, namely: (0.04%), (0.06%), (0.08 %), (0.10%). Factor II is the treatment of shelf life which consists of 4 levels, namely: 0 days, 3 days, 6 days, and 9 days. Observations were carried out objectively including: moisture content, ash content, fat content, protein content, carbohydrates, viscosity, pH and color. Meanwhile, subjective observations include: color, aroma, taste, texture and overall acceptance. The best research results were obtained in the treatment with the addition of 0.06% CMC and storage time on day 3, with the results of 91.82% moisture content, 0.64% ash content, 1.92% fat content, 3.09 protein content. %, carbohydrate content of 2.73%, viscosity 29.75%, pH level of 6.57%, and subjectively have the highest preference for panelists.

Keywords: Red Bean Milk, CMC and the shelf life of the cellphone

1. Pendahuluan

Indonesia memiliki banyak potensi pangan lokal di antaranya dari jenis kacang-kacangan, pemanfaatan kacang-kacangan lokal merupakan alternatif sumber protein nabati yang murah dan terjangkau oleh masyarakat Indonesia. Manfaat kacang-kacangan sebagai bahan baku pangan di sebabkan karena memiliki nilai gizi yang tinggi. Salah satu jenis kacang-kacangan yang sangat baik di konsumsi adalah kacang merah. Kacang merah tergolong makanan nabati kelompok kacang polong (*Legume*) satu keluarga dengan kacang hijau, kacang kedelai, kacang polong, dan kacang uci. Biji kacang merah memiliki kandungan gizi yang sangat baik, hal ini sangat menguntungkan bagi kesehatan tubuh manusia. Biji kacang merah kering merupakan sumber protein nabati, karbohidrat kompleks, fosfor, vitamin B1, kalsium fosfor dan zat besi. Susu kacang merah merupakan sumber protein kedua tertinggi setelah kacang kedelai. Penggunaan kacang merah karena kacang kedelai di Indonesia masih mengandalkan import dalam memenuhi permintaan didalam negeri.

Sifat emulsi pada susu kacang merah cenderung kurang stabil yaitu cepat mengalami pengendapan dan hal ini tidak disukai oleh konsumen. Salah satu cara untuk menjaga kestabilan emulsi pada susu kacang merah adalah dengan menambahkan penstabil. Salah satu jenis penstabil adalah *Carboxymethyl Cellulosa* (CMC). Sebagai pengental, CMC mampu mengikat air sehingga molekul-molekul air terperangkap dalam struktur gel yang dibentuk oleh CMC (Manifie, 2011).

2. Bahan dan Metoda

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2020 – Januari 2021 bertempat di laboratorium Pengolahan hasil pertanian dan Analisis pangan Fakultas Pertanian Universitas Warmadewa

2.2 Bahan dan Alat Penelitian

Bahan utama yang digunakan dalam pembuatan susu kacang merah adalah kacang merah, CMC, gula, garam, vanili, jahe, air, daun pandan. Bahan yang digunakan dalam analisis, BSA 0,3 mg/ml, Reagen Lowry A, Reagen Lowry, Reagen Lowry E, Reagen Lowry D, dan Aquades (analisa kadar protein). Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: peralatan pembuatan sampel dan peralatan untuk analisa.

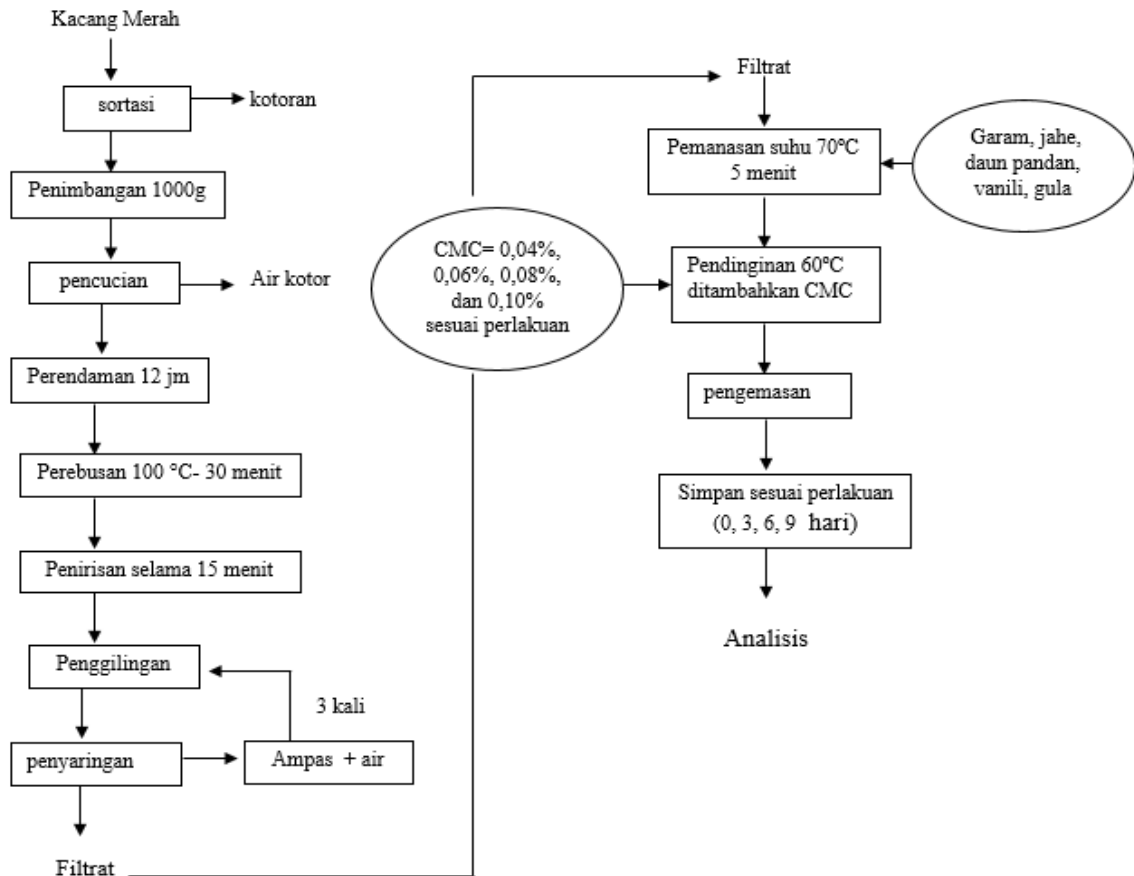
2.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dengan 2 faktor yang terdiri dari: Faktor I perlakuan penambahan CMC yang terdiri dari 4 level, yaitu: (0,04%), (0,06%), (0,08%), (0,10%). Faktor II Perlakuan umur simpan yang terdiri dari 4 level, yaitu: (0 hari), (3 hari), (6 hari), (9 hari). Dari perlakuan tersebut, maka perlakuan kombinasi 16 perlakuan dengan 2 kali ulangan terdapat 32 unit percobaan.

2.4 Pelaksanaan Penelitian

Tahapan pembuatan susu kacang merah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Persiapan bahan
Kacang merah yang digunakan pada penelitian ini adalah kacang merah bersih dan utuh. Semua bahan yang akan di perlukan dan yang akan di gunakan dan akan di timbang
- b. Sortasi
Sortasi dapat dilakukan dengan secara manual dengan tujuan untuk memperoleh susu kacang merah yang baik Pencucian Cuci sampai bersih kacang merah dengan menggunakan air mengalir
- c. Perendaman
Perendaman di lakukan dengan cara merendam kacang merah selama kurang lebih 12 jam pada suhu kamar
- d. Perebusan dan penirisan
kacang merah di panaskan dengan suhu 100°C selama 30 menit, kemudian didinginkan dan ditiriskan
- e. Penggilingan dengan blender
Sebelum proses penggilingan dilakukan, kacang merah terlebih dahulu dicampur dengan perbandingan kacang dan air 1:6
- f. Penyaringan
Proses selanjutnya bubur kacang merah (hasil penggilingan) dapat disaring dengan menggunakan kain saring
- g. Penyimpanan
Proses penyimpanan pada suhu dingin 5°C.



Gambar 1
Digram Alir Proses Pembuatan Susu Ka cang Merah

2.5 Metode Analisis Data

Data yang telah diperoleh dari hasil penelitian dianalisis dengan metode analisis sidik ragam. Untuk data objektif apabila diperoleh pengaruh perlakuan yang nyata atau sangat nyata maka dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT 0,05%) untuk mengetahui pasangan yang berbeda.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Kadar Air

Berdasarkan hasil analisa sidik ragam terlihat pada perlakuan penambahan CMC dan lama penyimpanan serta interaksi antara kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap kadar air pada susu kacang merah. Nilai rata-rata akibat perlakuan penambahan CMC dan lama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 1.

Dari data hasil analisa dapat dilihat kadar air tertinggi dapat diperoleh pada perlakuan penambahan CMC 0,08% yaitu sebesar 91,76%. Sedangkan kadar air terendah dapat diperoleh pada perlakuan penambahan CMC 0,04% yaitu sebesar 91,32% namun secara statistik berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya. Pada Tabel 4.2 terlihat semakin tingginya penambahan CMC memperlihatkan kecenderungan penurunan terhadap kadar air. Anggraini, (2016), Hal ini disebabkan karena CMC memiliki kadar air yang rendah dan penambahan CMC dalam jumlah yang kecil sehingga tidak dapat memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar air pada susu kacang merah.

Sementara pada perlakuan lama penyimpanan kadar air tertinggi di peroleh pada lama penyimpanan 9 hari yaitu sebesar 91,74 %, sedangkan kadar air terendah diperoleh pada perlakuan 3 hari yaitu sebesar 91,27%, berbeda tidak nyata terhadap perlakuan lainnya, namun secara statistik pada perlakuan lama penyimpanan ada kecendrungan makin lama susu kacang merah di simpan maka kadar airnya semakin meningkat. Astawan, (2009), hal ini di sebabkan karena CMC semakin lama dalam penyimpanan akan terlepas dari perangkap yang ikat oleh CMC, sehingga air yang di bentuk oleh CMC akan menjadi air bebas yang dapat meningkatkan kadar air pada susu kacang merah.

Tabel 1
Pengaruh perlakuan penambahan CMC dan lama penyimpanan terhadap Kadar Air pada susu kacang merah

Lama Penyimpanan	Penambahan CMC				Rata-rata
	0,04%	0,06%	0,08%	0,10%	
0 hari	91,67	91,51	92,35	91,18	91,68 a
3 hari	90,35	91,58	91,81	91,36	91,27 a
6 hari	92,13	91,82	90,68	91,94	91,64 a
9 hari	91,13	92,14	92,05	91,63	91,74 a
Rata-rata	91,32 a	91,76 a	91,72 a	91,53 a	

Keterangan: Huruf yang sama dibelakang nilai rata-rata pada baris dan kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak berbeda nyata ($p>0,05$).

3.2 Kadar Abu

Berdasarkan hasil analisa sidik ragam terlihat pada perlakuan penambahan CMC dan lama penyimpanan serta interaksi antara kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata ($p>0,05$) terhadap kadar abu pada susu kacang merah. Nilai rata-rata akibat perlakuan penambahan CMC dan lama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 2
Pengaruh perlakuan penambahan CMC dan lama penyimpanan terhadap Kadar Abu pada susu kacang merah.

Lama Penyimpanan	Penambahan CMC				Rata-rata
	0,04%	0,06%	0,08%	0,10%	
0 hari	0,62	0,67	0,58	0,61	0,62 a
3 hari	0,52	0,68	0,58	0,59	0,59 a
6 hari	0,65	0,64	0,65	0,60	0,64 a
9 hari	0,64	0,64	0,61	0,61	0,62 a
Rata-rata	0,61 a	0,66 a	0,61 a	0,60 a	

Keterangan: Huruf yang sama dibelakang nilai rata-rata pada baris dan kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak berbeda nyata ($p>0,05$).

Dari data hasil analisa diatas dapat dilihat Kadar Abu tertinggi dapat diperoleh pada perlakuan penambahan CMC 0,06% yaitu sebesar 0,66%. Sedangkan Kadar abu terendah dapat diperoleh pada perlakuan penambahan CMC 0,10% yaitu sebesar 0,60%. Pada tabel diatas memperlihatkan kecendrungan semakin menurunnya kadar abu pada penambahan CMC, Hal ini mungkin di sebabkan bahwa penambahan CMC pada susu kacang merah dengan jumlah yang kecil sehingga tidak dapat memberikan pengaruh yang nyata terhadap perlakuan lainnya.

Pada perlakuan lama penyimpanan kadar abu tertinggi di peroleh pada lama penyimpanan 6 hari yaitu sebesar 0,64 %, sedangkan kadar abu terendah diperoleh pada perlakuan lama penyimpanan 3 hari yaitu sebesar 0,59%. Dari tabel diatas memperlihatkan kecendrungan semakin lama dalam penyimpanan kadar abu semakin menurun, hal ini mungkin disebabkan bahwa berkurangnya kandungan mineral yang ada dalam susu kacang merah sehingga tidak dapat

memberikan pengaruh yang nyata. Menurut Berk (2011), kadar abu ini mempengaruhi kandungan mineral kacang merah.

3.3 Kadar Lemak

Berdasarkan hasil analisa sidik ragam terlihat pada perlakuan penambahan CMC dan lama penyimpanan serta interaksi antara kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap kadar lemak dari susu kacang merah. Nilai rata-rata akibat perlakuan penambahan CMC dan lama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3
Pengaruh perlakuan penambahan CMC dan lama penyimpanan terhadap Kadar Lemak pada susu kacang merah

Lama Penyimpanan	Penambahan CMC				Rata-rata
	0,04%	0,06%	0,08%	0,10%	
0 hari	1,84	1,81	1,75	1,75	1,79 a
3 hari	1,72	1,92	1,84	1,83	1,83 a
6 hari	1,85	1,71	1,71	1,75	1,76 a
9 hari	1,85	1,80	1,83	1,70	1,79 a
rata-rata	1,82 a	1,81 a	1,78 a	1,76 a	

keterangan: Huruf yang sama dibelakang nilai rata-rata pada baris dan kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak berbeda nyata ($p>0,05$)

Dari data hasil analisa diatas dapat dilihat Kadar lemak tertinggi dapat diperoleh pada perlakuan penambahan CMC 0,04% yaitu sebesar 1,82%, sedangkan Kadar lemak terendah diperoleh pada perlakuan penambahan CMC 0,10% yaitu sebesar 1,76%, berbeda tidak nyata ($>0,05$) pada perlakuan lainnya. Pada perlakuan lama penyimpanan kadar lemak tertinggi di peroleh pada lama penyimpanan 3 hari yaitu sebesar 1,83%, sedangkan kadar lemak terendah dapat di peroleh pada lama penyimpanan 6 hari yaitu sebesar 1,76%. Berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya.

Berdasarkan hasil nilai rata-rata Perlakuan penambahan CMC 0,04% - 0,10% dan lama penyimpanan 0 – 9 hari menunjukkan perbedaan yang tidak nyata terhadap semua perlakuan, namun dari hasil rata – rata tersebut adanya kecendrungan pada konsentrasi CMC, semakin banyak dalam penambahan CMC maka kadar lemak semakin menurun, Hal ini disebabkan penurunan kadar lemak karena susu kacang merah memiliki kandungan lemak yang rendah sehingga dengan meningkatnya konsentrasi bahan penstabil yang digunakan akan adanya efek dilusi (Alkali, 2008).

Dilusi adalah penambahan zat tertentu kedalam suatu bahan yang mengakibatkan menurunnya komposisi semula dari bahan tersebut. Efek dilusi disebabkan oleh tingginya konsentrasi bahan penstabil yang menyebabkan kandungan nutrisi seperti lemak akan berkurang. Tingkat dilusi yang terjadi tergantung dari jumlah bahan penstabil yang digunakan.

3.4 Kadar Protein

Berdasarkan hasil analisa sidik ragam terlihat perlakuan pada penyimpanan berpengaruh nyata ($p<0,05$) sedangkan pada perlakuan penambahan CMC berpengaruh tidak nyata ($p>0,05$) dan interaksi antara kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap kadar Protein susu kacang merah. Nilai rata-rata akibat perlakuan penambahan CMC dan lama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 4.

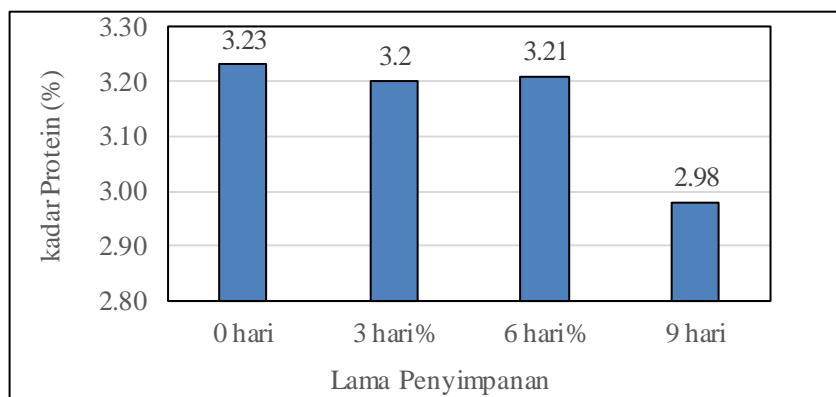
Tabel 4
Pengaruh perlakuan penambahan CMC dan lama penyimpanan terhadap Kadar Protein pada susu kacang merah

Lama Penyimpanan	Penambahan CMC				Rata-rata	
	0,04%	0,06%	0,08%	0,10%		
0 hari	3,28	3,17	3,23	3,22	3,23	a
3 hari	3,22	3,09	3,36	3,12	3,20	a
6 hari	3,05	3,17	3,28	3,33	3,21	a
9 hari	2,91	2,92	3,03	3,05	2,98	b
Rata-rata	3,12 a	3,09 a	3,22 a	3,18 a		

Keterangan:

1. Huruf yang sama dibelakang nilai rata-rata pada baris dan kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak berbeda nyata ($p > 0,05$)
2. Huruf yang berbeda dibelakang nilai rata-rata pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$)

Kadar protein pada perlakuan penambahan CMC menunjukkan pengaruh yang tidak nyata dengan semua perlakuan, Hal ini menunjukkan penambahan CMC tidak mempengaruhi kadar protein. Dari data hasil analisa dapat dilihat Kadar protein Tertinggi pada perlakuan lama penyimpanan 3 hari yaitu sebesar 3,36%, yang berbeda tidak nyata pada perlakuan lama pemyimpanan 6 hari dan 3 hari, dan berbeda nyata pada perlakuan lama penyimpanan 9 hari yaitu sebesar 2,98%. namun Pada tabel 4.5 memperlihatkan kecendrungan Penurunan kadar protein pada perlakuan lama penyimpanan, Hal ini mungkin disebabkan pada penyimpanan 9 hari protein akan mengalami degradasi sehingga munculnya terasa asam yang mengakibatkan menurunnya kadar protein, kontaminasi senyawa dalam jumlah yang kecil susu akan mengalami oksidasi yang dapat merusak susu menjadi tidak layak di konsumsi (Widodo, 2002).



Gambar 2

Pengaruh perlakuan lama penyimpanan terhadap Kadar Protein pada susu kacang merah

3.5 Karbohidrat

Berdasarkan hasil analisa sidik ragam terlihat pada perlakuan penambahan CMC dan lama penyimpanan serta interaksi antara kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap kadar Karbohidrat dari susu kacang merah. Nilai rata-rata akibat perlakuan penambahan CMC dan lama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 5. Dari data hasil analisa diatas dapat dilihat Kadar Karbohidrat tertinggi dapat diperoleh pada perlakuan penambahan CMC 0,04% yaitu sebesar 3,14%. Sedangkan Kadar Karbohidrat terendah dapat diperoleh pada perlakuan penambahan CMC 0,06% yaitu sebesar 2,66%. Walaupun secara statistik pada perlakuan penambahan CMC berpengaruh tidak nyata dimana hasil rata-rata semakin tingginya penambahan CMC maka kadar karbohidrat semakin

menurun, Hal ini disebabkan karena kadar karbohidrat pada CMC yang sangat rendah dan penambahan jumlah CMC yang sedikit

Pada perlakuan lama penyimpanan Kadar karbohidrat tertinggi di peroleh pada lama penyimpanan 3 hari yaitu sebesar 3,11 %, sedangkan kadar karbohidrat terendah diperoleh pada perlakuan 3 hari yaitu sebesar 2,69%, secara statistik berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya. Menurut Andarwulan *et al.* (2011), hal ini di sebabkan bahwa karbohidrat memiliki sifat yang larut dalam air dan bersifat gula pereduksi sehingga tidak dapat memberikan pengaruh yang nyata pada lama penyimpanan.

Tabel 5
Pengaruh perlakuan penambahan CMC dan lama penyimpanan terhadap Kadar Karbohidrat pada susu kacang merah

Lama Penyimpanan	Penambahan CMC				Rata-rata
	0,04%	0,06%	0,08%	0,10%	
0 hari	2.60	2.84	2.07	3.25	2.69 a
3 hari	4.19	2.73	2.41	3.11	3.11 a
6 hari	2.31	2.66	3.68	2.38	2.76 a
9 hari	3.47	2.50	2.48	3.02	2.87 a
Rata-rata	3.14 a	2.68 a	2.66 a	2.64 a	

Keterangan: Huruf yang sama dibelakang nilai rata-rata pada baris dan kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak berbeda nyata ($p > 0,05$)

3.6 Viscositas

Berdasarkan hasil analisa sidik ragam terlihat perlakuan pada penambahan CMC berpengaruh nyata ($p < 0,05$) sedangkan pada perlakuan lama penyimpanan berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) dan interaksi antara kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap Viscositas dari susu kacang merah. Akibat perlakuan penambahan CMC dan lama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 6. Berdasarkan hasil analisa diatas dapat dilihat Viscositas tertinggi dapat diperoleh pada perlakuan penambahan CMC 0,10% yaitu sebesar 33,24 cP, yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan 0,08% dan 0,06% dan berbeda nyata dengan perlakuan penambahan CMC 0,04% yaitu sebesar 28,53 cP, Dari data hasil penelitian terlihat bahwa semakin banyaknya perlakuan penambahan CMC maka dapat meningkatkan Viscositas pada susu kacang merah. Hal ini disebabkan karena CMC yang bersifat hidrofil dan terdispersi dalam air akan menyerap air, struktur CMC merupakan polisakarida dan memiliki rantai polimer yang terdiri dari unit molekul selulosa yang berbentuk rantai linier dan memiliki banyak komponen glukosa, sehingga air tidak dapat lagi bergerak bebas dan menyebabkan terjadinya peningkatan Viskositas pada susu kacang merah (Fennema *et al.*, 1976).

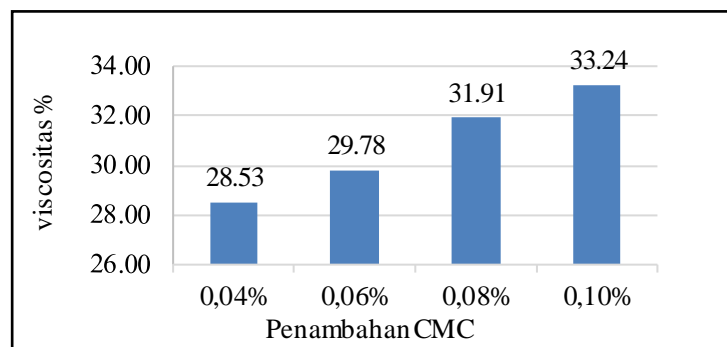
Tabel 6
Pengaruh perlakuan penambahan CMC dan lama penyimpanan terhadap Uji Viscositas (cP) pada susu kacang merah

Lama Penyimpanan	Penambahan CMC				Rata-rata
	0,04%	0,06%	0,08%	0,10%	
0 hari	25,10	26,13	25,75	26,87	25,96 c
3 hari	27,13	29,75	32,13	32,12	30,28 b
6 hari	29,25	30,13	32,63	34,10	31,53 b
9 hari	32,63	33,13	37,13	39,88	35,69 a
Rata-rata	28,53 b	29,78 ab	31,91 ab	33,24 a	

Keterangan:

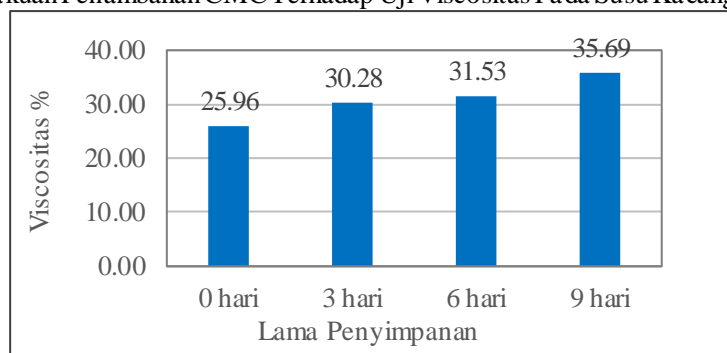
1. Huruf yang sama dibelakang nilai rata-rata pada baris dan kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($p > 0,05$)
2. Huruf yang berbeda dibelakang nilai rata-rata pada baris dan kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$) sampai sangat nyata ($p < 0,01$).

Pada perlakuan lama penyimpanan Viscositas tertinggi di peroleh pada lama penyimpanan 9 hari yaitu sebesar 35,69 cP, yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pada tabel 6 menunjukkan hasil rata-rata viscositas pada perlakuan lama penyimpanan cenderung mengalami peningkatan, hal ini di sebabkan selama penyimpanan viscositas semakin meningkat karena air bebas diikat oleh CMC sehingga semakin banyak partikel yang terikat oleh bahan penstabil maka viscositas juga akan semakin meningkat dan mengurangi endapan yang terbentuk, dengan adanya bahan penstabil partikel-partikel yang tersuspensi akan terperangkap dalam komponen tersebut dan tidak mengendap (Kusumah, 2007).



Gambar 3

Pengaruh Perlaakuan Penambahan CMC Terhadap Uji Viscositas Pada Susu Kacang Merah.



Gambar 4

Pengaruh Perlaakuan Lama Penyimpanan Terhadap Uji Viscositas Pada Susu Kacang Merah.

3.7 Uji Keasaman pH

Berdasarkan hasil analisa sidik ragam terlihat pada perlakuan penambahan CMC dan lama penyimpanan serta interaksi antara kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap Uji Keasaman pH pada susu kacang merah. Akibat perlakuan penambahan CMC dan lama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 7

Tabel 7

Pengaruh perlakuan penambahan CMC dan lama penyimpanan terhadap Uji Keasaman pH pada susu kacang merah

Lama Penyimpanan	Penambahan CMC				Rata-rata
	0,04%	0,06%	0,08%	0,10%	
0 hari	6,60	6,67	6,53	6,62	6,60 a
3 hari	6,45	6,57	6,34	6,46	6,45 a
6 hari	6,10	6,07	5,95	5,49	6,15 a
9 hari	5,50	5,57	5,41	5,23	5,43 a
Rata-rata	6,16 a	6,22 a	6,06 a	8,20 a	

Keterangan:

Huruf yang sama dibelakang nilai rata-rata pada baris dan kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($p > 0,05$)

Dari data hasil analisa diatas dapat dilihat Nilai pH tertinggi dapat diperoleh pada perlakuan penambahan CMC 0,10% yaitu sebesar 8,20. Sedangkan Nilai pH terendah dapat diperoleh pada perlakuan penambahan CMC 0,08% yaitu sebesar 6,06 namun secara statistik berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya.

Sedangkan pada lama penyimpanan Nilai pH tertinggi di peroleh pada perlakuan lama penyimpanan 0 hari yaitu sebesar 6,60 Nilai pH terendah di peroleh pada perlakuan lama penyimpanan 9 hari yaitu sebesar 5,43 berpengaruh tidak nyata terhadap perlakuan lainnya, namun dari Tabel 4.8 Pada perlakuan penyimpanan selama 9 hari Nilai pH semakin menurun karena selama penyimpanan terjadi penurunan daya ikat serta terbentuknya asam karboksilat sebagai hasil proses deaminasi asam amino (Mulyohardjo, 2009).

Asam amino adalah senyawa organik penyusun protein yang memiliki dua gugus, yaitu gugus amin (-NH₂) membentuk ion positif yang bersifat basa dan gugus karboksil (-COOH) membentuk ion negatif yang bersifat asam (Kusnandar, 2010). CMC memiliki sifat merekatkan komponen pada sampel, membentuk gel pada sampel sehingga mengakibatkan penurunan pH melambat apa bila di tambahkan CMC dengan kadar yang tinggi, begitupun sebaliknya karena CMC menjaga kestabilan pH pada sampel (Winrano 2012).

3.8 Warna

Warna (L*) menunjukkan tingkat kecerahan sampel. Nilai (L*) berkisar antara 0 (hitam) sampai dengan +100 (putih), Semakin mendekati nilai +100 maka warna benda tersebut semakin putih. Berdasarkan hasil analisa sidik ragam (Lampiran 8) terlihat pada perlakuan penambahan CMC dan lama penyimpanan serta interaksi antara kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata ($p > 0,05$) terhadap Warna (L*) pada susu kacang merah. Nilai rata-rata akibat perlakuan penambahan CMC dan lama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 8

Tabel 8
Pengaruh perlakuan penambahan CMC dan lama penyimpanan terhadap nilai kecerahan Warna (L*) pada susu kacang merah

Lama Penyimpanan	Penambahan CMC				Rata-rata
	0,04%	0,06%	0,08%	0,10%	
0 hari	32,22	27,02	27,15	31,72	29,52 a
3 hari	27,59	28,93	30,94	34,28	30,43 a
6 hari	32,24	30,97	32,01	32,87	32,02 a
9 hari	29,25	31,10	32,81	34,90	33,03 a
Rata-rata	30,32 a	29,50 a	30,73 a	33,44 a	

Keterangan:

Huruf yang sama dibelakang nilai rata-rata pada baris dan kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak berbeda nyata ($p > 0,05$)

Dari data hasil analisa diatas dapat dilihat nilai Warna kecerahan (L*) tertinggi dapat diperoleh pada perlakuan penambahan CMC 0,10% yaitu sebesar 33,44%, sedangkan Warna kecerahan (L*) terendah dapat diperoleh pada perlakuan penambahan CMC 0,06% yaitu sebesar 29,50%. Berbeda tidak nyata pada perlakuan lainnya. Seperti yang terlihat pada Tabel 4.9 menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan pada penambahan CMC tidak signifikan, walaupun dalam metode *coloryder* warna kecerahan (L*) menunjukkan warna yang lebih cerah terhadap suatu sampel,

namun pada perlakuan penambahan CMC tidak menunjukkan warna yang lebih cerah/ warna putih, Hal ini di sebabkan karena CMC mempunyai warna alami itu tersendiri.

Sementara pada lama penyimpanan Nilai warna kecerahan (L^*) tertinggi di peroleh pada perlakuan lama penyimpanan 9 hari yaitu sebesar 33,03% Nilai Warna kecerahan (L^*) terendah di peroleh pada perlakuan lama penyimpanan 0 hari yaitu sebesar 29,52% berpengaruh tidak nyata terhadap perlakuan lainnya, walaupun secara statistik berbeda tidak nyata terhadap tingkat kecerahan (L^*) pada perlakuan penyimpanan, namun dari tabel 4.9 terlihat semakin lama dalam penyimpanan maka cenderung warna kecerahan (L^*) semakin meningkat, hal ini disebabkan selama penyimpanan adanya endapan pada susu yang memberikan warna putih kehitaman (Darniadi 2011).

Warna merupakan komponen yang sangat penting untuk menentukan kualitas atau derajat penerimaan suatu bahan pangan. Penentuan mutu suatu bahan pangan pada umumnya tergantung pada warna, karena warna tampil terlebih dahulu (Winarno, 2004). Dari data hasil analisa diatas Warna terendah dapat diperoleh pada perlakuan penambahan CMC 0,04% dan lama penyimpanan pada hari yang ke 9 sebesar 1,80% dengan skala nilai 2-3 yaitu (tidak suka sampai agak tidak suka).

Dari analisis sidik ragam terhadap penilaian organoleptik warna menunjukkan bahwa penilaian panelis terhadap perlakuan penambahan CMC dan lam penyimpanan pada susu kacang merah berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$). Hal ini kemungkinan di sebabkan bahwa penambahan CMC yang bervariasi dan semakin lama dalam penyimpanan maka warna susu akan semakin berubah begitu pula dari dari endapan susu yang semakin berubah, Hal ini dapat mempengaruhi kesukaan dari konsumen terhadap warna yang dihasilkan karena CMC juga tidak berwarna, tidak memiliki bau dan rasa. Pada umumnya warna susu itu sendiri berwarna putih hal ini tidak semua susu di pasaran berwarna putih namun warna susu akan di peroleh dari warna susu itu sendiri warna tersebut merupakan warna alami dari susu itu sendiri. Pendugaan umur simpan susu kacang merah berdasarkan warna menggunakan asumsi titik kritis, susu kacang merah akan dicapai pada saat susu kacang merah mendapatkan skor = 2-3, yang memiliki warna tidak baik dan sudah tidak bisa diterima oleh panelis

Berdasarkan hasil data analisis sidik ragam terhadap penilaian organoleptik aroma menunjukkan bahwa penilaian panelis terhadap perlakuan penambahan CMC dan lama penyimpanan pada susu kacang merah berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$). Skor kesukaan Aroma pada susu kacang merah berkisar diantara 2,00 – 4,10 dengan kriteria 2 -6 (tidak suka sampai dengan suka). Aroma terendah diperoleh pada perlakuan penambahan CMC 0,04% dan lama penyimpanan pada 9 hari yaitu sebesar 2,00% dengan skala 2 – 3 yaitu (tidak suka sampai agak tidak suka). Hal ini kemungkinan disebabkan karena pada susu kacang merah dengan bahan dasar kacang merah masih memiliki aroma langu dari kacang yang lebih kuat dan tanpa ada bahan tambahan lainnya yang membantu dalam memperbaiki aroma dari susu kacang merah, sehingga dapat mempengaruhi tingkat kesukaan dari panelis terhadap aroma pada susu. Meskipun dilakukan penyimpanan pada suhu rendah atau suhu freezer, aroma langu tersebut masih tercium pada susu kacang merah. Menurut Misail (2014), semakin tinggi jumlah kacang merah yang ditambahkan maka nilai organoleptik aroma yang diperoleh pada susu kacang merah akan semakin meningkat, hal tersebut disebabkan oleh aroma langu yang terdapat pada kacang merah, aroma langu muncul saat penggilingan, timbulnya bau langu disebabkan oleh kerja enzim lipoksigenase. Rasa merupakan salah satu faktor yang sangat mnentukan tingkat kesukaan seseorang terhadap suatu makanan, penerimaan panelis terhadap rasa dipengaruhi oleh banyak faktor antara lain senyawa kimia, suhu, konsentrasi dan interaksi antara komponen rasa yang terdapat dalam suatu bahan pangan (Winarno, 2004).

Berdasarkan hasil data analisis sidik ragam terhadap penilaian organoleptik rasa menunjukkan bahwa penilaian panelis terhadap perlakuan penambahan CMC dan lama penyimpanan pada susu kacang merah berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap tingkat kesukaan variabel rasa.

Nilai rata-rata kesukaan terhadap rasa pada susu kacang merah yaitu berkisar 1,70% (agak tidak suka sampai biasa) hingga 4,30% (agak suka sampai suka). Tingkat kesukaan panelis terendah terhadap variabel rasa dapat di peroleh pada perlakuan penambahan CMC 0.06% dan lama penyimpanan 9 hari (tidak suka sampai agak tidak suka), Hal ini di sebabkan bahwa dalam lama penyimpanan 9 hari susu kacang merah sudah mulai mengalami perubahan bentuk pengendapan dan rasa keasaman sudah mulai meningkat sehingga dapat mempengaruhi tingkat kesukaan dari panelis, Surono & Suryanti (2004), sesuai hasil uji panelis yang telah dilakukan menunjukkan bahwa adanya pengaruh lama penyimpanan terhadap rasa pada susu kacang merah. Berdasarkan hasil data analisis sidik ragam pada terhadap penilaian organoleptik penerimaan keseluruhan menunjukkan bahwa penilaian panelis terhadap perlakuan penambahan CMC dan lama penyimpanan pada susu kacang merah berpengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap Penerimaan keseluruhan. Nilai kesukaan panelis terhadap penerimaan keseluruhan pada susu kacang merah yaitu berkisar antara 2,50% (agak tidak suka sampai biasa). Sesuai hasil penilaian panelis terhadap variabel penerimaan keseluruhan dari susu kacang merah kemungkinan dapat di pengaruhi oleh penerimaan warna, aroma dan rasa yang memberikan pengaruh sangat nyata namun hal ini masih dapat di terima oleh konsumen (Laksmi, 2012).

4. Kesimpulan

Penambahan CMC 0,06% dan lama penyimpanan 3 hari dapat menghasilkan susu kacang merah dengan karakteristik yang paling disukai konsumen. Sedangkan penambahan CMC pada pembuatan susu kacang merah menghasilkan susu kacang merah dengan: pH berkisaran antara 5,95-6,60 kadar protein berkisaran antara 3,09-3,23% kadar lemak berkisaran antara 1,76-1,83% telah memenuhi syarat SNI. Kadar air 91,32-91,74%, kadar abu 0,60-0,64%, karbohidrat 2,64-3,11%, viscositas 28,53-35,69 cP, warna(L*) 29,50-33,03%.

Referensi

- Anggraini, M. 2016. Pengaruh Konsentrasi Carboxy Methyl Cellulose (Na-CMC) Dan Lama Penyimpanan Pada Suhu Dingin Terhadap Stabilitas Dan Karakteristik Minuman Probiotik Sari Buah Nanas. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung
- Alakali, J.S., Okankwo, T.M., dan Lordye, E.M., 2008. Effect of Stabilizer on the Physic-Chemical attributes of Thermizad Yoghurt. *African Journal of Biotechnology*, 7 (2): 153-163.
- Andarwulan, N., F. Kusnandar dan D. Herawati. 2011. Analisis Pangan. Dian Rakyat. Jakarta.
- Astawan, Made. 2009. Panduan Karbohidrat Terlengkap. Jakarta: PT Gramedia Pustaka.
- Berk Z. 2011. Technology of Production of Edible Flours and Protein Products From Soybeans: Soybean and Related Products. *FAO Agriculture Service Bulletin*. 97: Chap 8. ISBN : 92-5-103118-5.
- Darniadi, S. 2011. Karakteristik Fisiko-Kimia Dan Organoleptik Bubuk Minuman Instan Sari Jambu Biji Merah (*Psidium guajava* L.) Yang Dibuat Dengan Metode Foam-Mat Drying. **) Program Magister Teknologi Pangan, Universitas Pasundan. 15:9
- Fennema, O. R., M. Karel., D. B. Lund. 1976. Principle Of Food Science, Part II. Chemistry and Nutrition. Academic Press Ltd. London.
- Kusumah, R. A. 2007. Optimasi Kecukupan Panas Melalui Pengukuran Distribusi dan Penetrasi Panas Pada Formulasi Minuman Sari Buah Pala (*Myristica fragrans* HOUTT). Skripsi. IPB. Bogor
- Kusnandar, F. 2010. Kimia Pangan. Jakarta. Penerbit P.T Dian Rakyat.
- Laksmi, R. T., A. M. Legowo dan Kusrahayu. 2012. Daya ikat air, pH dan sifat organoleptik chicken nugget yang disubstitusi dengan telur rebus. *Animal Agriculture Journal*. 1(1): 453-460.
- MacDougall DB. 2002. Color In Food. CRC Press. Boca Raton.
- Minifie, B. W., 2011. Chocolate, Cocoa, and Confectionery. Van Nostrand Reinhold, New York.
- Misail, Meliala., Ismed Suhaidi, dan Rona J. Nainggolan. (2014). Pengaruh Penambahan Penstabil Terhadap Mutu Susu kacang merah. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*. 2(1) : 57-64.
- Mulyohardjo, M. 2009. Pengawetan Pangan. Terjemahan. UI Press. Jakarta

- Surono, & I. Suryanti, 2004, Probiotik Susu Fermentasi dan Kesehatan, Yayasan Pengusaha Makanan dan Minuman Seluruh Indonesia, Jakarta.
- Purwani E dan Muwahhidah. 2006. Efek Berbagai Pengawet Alami Sebagai Pengganti Formalin Terhadap Sifat Organoleptik Dan Masa Simpan Daging Dan Ikan. Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah. Surakarta.
- Widodo, Wahyu. 2002. Bioteknologi Fermentasi Susu. Pusat Pengembangan Bioteknologi. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.
- Winarno, F.G. 2004. Kimia pangan dan gizi Edisi Kesebelas. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno Surakhmad. 2012. Pengantar Penelitian Ilmiah Dasar. Bandung: Tarsito