

**PENGARUH KONSENTRASI KARBOKSIMETIL SELULOSA TERHADAP
MUTU SARI BUAH JAMBU BIJI**

**THE EFFECT OF CARBOXYMETHYL CELLULOSE CONCENTRATION ON
THE QUALITY OF GUAVA FRUIT EXTRACT**

Dedi Setiadi ¹

ABSTRACT

The objective of the research was to find the best concentration of carboxymethyl cellulose to stabilizing guava extract. The quality measurement was based on pH, vitamin C content, stability, and organoleptic tests.

This research was arranged in a completely randomized design using four treatments, replicated four times each. The treatments were (a) no addition of carboxymethyl cellulose, (b) 1% carboxymethyl cellulose, (c) 2% carboxymethyl cellulose, and (d) 3% carboxymethyl cellulose. The aroma, colour, taste, and quality were observed through organoleptic test based on hedonic scale..

The results showed that carboxymethyl cellulose addition gave significant effects on variables observed. The best level of pH was reached at 3% carboxymethyl cellulose. The average was almost neutral. The highest vitamin C content was obtained at 3% carboxymethyl cellulose. The highest concentration had inhibited the oxidation of the vitamin. The best stability was obtained at 3% carboxymethyl cellulose. At this concentration the additive had already thickened the guava extract. So that there was excessive extract since the carboxymethyl cellulose tied water.

The best aroma was obtained at 3% carboxymethyl cellulose, and had the preferred average score of 3,88, with range of preference from like a bit to like. The best taste was obtained at 3% carboxymethyl cellulose with an average score of 3,80, from moderately sweet to sweet. Meanwhile, the resulting colour had a favorite average score of 3,44, from clear to turbid. This was also obtained at the concentration of 3% carboxymethyl cellulose.

The conclusion was the use of 3% carboxymethyl cellulose gave the most stable and preferred guava extract and, therefore, recommended for the making of guava extract.

Keywords: carboxymethyl cellulose, quality of extract, guava.

INTISARI

Tujuan dari percobaan ini adalah mendapatkan konsentrasi karboksimetil selulosa (CMC) untuk memperoleh sari buah jambu biji dengan kualitas yang terbaik. Kualitas sari buah ditentukan oleh pH, vitamin C, stabilitas, dan hasil uji organoleptik.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan empat perlakuan yaitu tanpa pemberian CMC (kontrol), pemberian CMC 1%, pemberian CMC 2%, dan pemberian CMC 3%. Masing-masing perlakuan diulang empat kali.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian bahan penstabil karboksimetil selulosa pada sari buah jambu biji dengan konsentrasi yang berbeda berpengaruh nyata terhadap mutu sari buah yang diperoleh selama penyimpanan. Semua variabel yang diamati menunjukkan bahwa penambahan CMC 3% memberikan hasil terbaik: nilai pH tinggi (5,17) menuju netral, kandungan vitamin C tinggi, kestabilan

¹ Puslitbang Bioteknologi dan Pemuliaan Tanaman Hutan –Balitbang Kehutanan

yang tinggi (87,85%), memberikan aroma dengan kisaran agak suka hingga suka (3,88), rasa agak manis hingga manis (3,80), serta warna agak jernih hingga keruh (3,44) pada pengamatan minggu ketiga.

Kata kunci: karboksimetil selulosa (CMC), kualitas sari buah, jambu biji.

PENDAHULUAN

Pada saat musim panen jambu biji, di pasaran terjadi surplus produksi sehingga harga jual jambu biji menjadi rendah. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode pengolahan untuk memperpanjang daya simpan dan lebih mendedakan-gunakan jambu biji. Salah satu proses pengolahan yang dapat dilakukan adalah melalui pembuatan sari buah.

Sering kali terjadi, sari buah yang disimpan mengalami pengendapan (*clouding*) padahal pengendapan merupakan salah satu kriteria utama bagi nilai penampakan sari buah. Untuk mencegah pengendapan partikel koloid pada sari buah selama penyimpanan, ditambahkan bahan penstabil.

Penambahan karboksimetil selulosa (*carboxymethyl cellulose* / CMC) sebagai bahan penstabil pada sari buah dimaksudkan untuk membentuk suatu cairan dengan kekentalan yang stabil dan homogen tetapi tidak mengendap dalam waktu yang relatif lama. CMC sebagai bahan penstabil lebih efektif daripada gum arab atau gelatin dalam mempertahankan mutu sari buah jambu biji selama penyimpanan (Sopandi, 1989). Namun demikian, konsentrasi CMC yang terlalu tinggi dapat mengakibatkan terjadinya pengendapan. Penambahan CMC dengan konsentrasi 1% – 3% sudah biasa digunakan untuk mempertahankan stabilitas suspensi sari buah. Namun demikian, stabilitas suspensi dan mutu terbaik belum direkomendasikan dengan tepat secara khusus bagi sari buah jambu biji.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui konsentrasi CMC yang tepat dalam memperoleh sari buah jambu biji yang stabil namun tetap berkualitas baik.

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Bahan penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah jambu biji yang masak fisiologis, gula pasir, CMC, larutan iodium 0,01N, larutan pati 1%, dan air.

Prosedur penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan empat perlakuan (C0-tanpa pemberian CMC / kontrol, C1- pemberian CMC 1%, C2-pemberian CMC 2%, dan C3-pemberian CMC 3%) dan masing-masing perlakuan diulang empat kali.

Pelaksanaan penelitian

- Jambu biji disortasi dan dicuci bersih, kemudian dipilih yang mempunyai tingkat kematangan dan ukuran yang relatif sama secara visual.
- Setelah itu, jambu biji dibuang kulitnya dan dipotong kecil-kecil lalu dihancurkan dengan blender.
- Jambu biji yang sudah dihancurkan sebanyak 1 kg diencerkan dengan menambahkan air masak sebanyak 8 liter dan disaring dengan kertas saring.
- Filtrat didiamkan selama 1 jam untuk mengendapkan padatan-padatan, setelah itu diambil bagian jernihnya.
- Gula pasir 100 gr ditambahkan untuk setiap liter larutan sari buah, atau 800 gr untuk 8 liter larutan sari buah.
- Sari buah tersebut dibagi menjadi 16 bagian sesuai dengan banyaknya satuan percobaan, dan diperlakukan dengan pemberian CMC sesuai kebutuhan.

- g. Sari buah disimpan dalam botol steril dan ditutup rapat, lalu dipasteurisasi dengan cara direbus dalam air pada suhu $60 - 70^{\circ}\text{C}$.
- h. Sari buah yang telah dipasteurisasi disimpan pada suhu kamar dan selanjutnya diamati.

Variabel yang diamati

Variabel yang diamati mencakup

- tingkat kemasaman sari buah (pH), pengukuran pH dilakukan dengan pH-meter;
- kandungan vitamin C, penentuan kandungan vitamin C dilakukan dengan titrasi menggunakan iodium (Sudarmaji *et al.*, 1984);
- stabilitas, pengukuran berdasarkan perbandingan volume yang keruh dengan volume seluruhnya (bagian yang keruh ditambah bagian yang jernih). Penentuan bagian volume yang keruh dilakukan dengan mengukur tinggi bagian yang keruh dari sari buah dalam botol penyimpanan lalu data yang diperoleh dikonversi ke volume.
- aspek organoleptik, pengujian dilakukan terhadap warna, aroma, dan rasa sari buah dengan skala kesukaan (hedonik) (Soewarto, 1985).

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan sidik ragam dan untuk melihat ada tidaknya perbedaan pengaruh antara perlakuan-perlakuan yang dicobakan dilakukan uji jarak berganda Duncan (Haeruman, 1972).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kemasaman

Hasil uji jarak berganda Duncan (Tabel 2)

Tabel 1. Nilai pH sari buah jambu biji pada minggu ke-1, 2, dan 3 .

Perlakuan	pH sari buah jambu biji		
	Minggu ke-1	Minggu ke-2	Minggu ke-3
Kontrol	5,17 c	4,98 c	4,37 c
CMC 1%	5,33 b	5,17 b	4,99 b
CMC 2%	5,49 a	5,29 ab	5,09 ab
CMC 3%	5,55 a	5,34 a	5,17 a

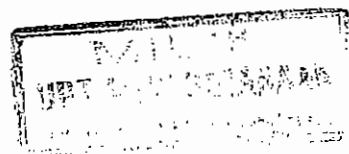
Keterangan: Angka dalam kolom yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan ($\alpha = 5\%$).

menunjukkan bahwa rata-rata nilai pH tertinggi diperoleh pada perlakuan penstabil CMC 3%. Pada pengamatan seminggu setelah penyimpanan terlihat perlakuan CMC 3 % tidak berbeda nyata dengan perlakuan CMC 2% tetapi berbeda nyata dengan perlakuan CMC 1% dan perlakuan kontrol.

Pengamatan 2 dan 3 minggu setelah penyimpanan menunjukkan bahwa pengaruh penambahan CMC 3% tidak berbeda nyata dengan penambahan CMC 2% tetapi berbeda nyata dengan pengaruh penambahan CMC 1% dan kontrol. Nilai pH terendah diperoleh pada perlakuan tanpa pemberian bahan penstabil (kontrol) dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Tingginya pH pada penambahan CMC 3% ini diduga disebabkan oleh banyaknya gum hidrokolid yang terdapat pada perlakuan ini. Gum hidrokolid banyak mengandung gugus karboksil yang dalam air terhidrolisis sehingga akan meningkatkan pH pada saat penambahan bahan penstabil. Rendahnya pH dari perlakuan tanpa penambahan CMC berasal dari sari buah jambu biji itu sendiri.

Menurut Ganz (1977) CMC merupakan gum hidrokolid yang banyak mengandung gugus karboksil dan mudah terhidrolisis sehingga akan meningkatkan pH pada bahan. Selanjutnya dikatakan pula bahwa makin tinggi konsentrasi CMC yang diberikan maka makin tinggi pula gugus karboksil yang terhidrolisis sehingga nilai pH semakin meningkat. Penurunan pH selama penyimpanan diduga terjadi karena penurunan daya ikat antara bahan penstabil dan sari buah



Tabel 2. Kandungan vitamin C pada minggu ke-1, 2, dan 3 .

Perlakuan	Kandungan vitamin C (mg)		
	Minggu ke-1	Minggu ke-2	Minggu ke-3
Kontrol	3, 25 b	3, 00 b	2, 13 d
CMC 1%	3, 83 ab	3, 42 ab	3, 08 c
CMC 2%	4, 33 a	4, 13 a	3, 83 b
CMC 3%	4, 45 a	4, 33 a	4, 45 a

Keterangan: Angka dalam kolom yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan ($\alpha = 5\%$).

selama penyimpanan, akibatnya gugus karboksil yang terikat pada larutan akan berkurang.

Vitamin C

Hasil uji jarak berganda Duncan (Tabel 2) menunjukkan bahwa rata-rata vitamin C tertinggi dari sari buah jambu biji selama tiga minggu penyimpanan diperoleh pada perlakuan pemberian bahan penstabil CMC 3%. Pada minggu pertama setelah penyimpanan perlakuan pemberian penstabil CMC 3% tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian bahan penstabil CMC 2% dan dengan 1%, tetapi dengan perlakuan kontrol berbeda nyata. Pada minggu ke-2, kadar vitamin C dengan pemberian CMC 3% tidak berbeda nyata dengan pemberian CMC 2%, cenderung tidak berbeda nyata dengan pemberian CMC 1%, dan berbeda nyata dengan kontrol. Pada minggu ke-3 terlihat bahwa penambahan CMC 3% berbeda nyata ($P < 0,01$) dengan ketiga perlakuan lainnya.

Rata-rata kandungan vitamin C terendah selama penyimpanan terjadi pada perlakuan kontrol. Pada minggu pertama dan kedua tidak terlihat perbedaannya yang nyata dengan penambahan bahan penstabil CMC 1% namun berbeda nyata dengan perlakuan-perlakuan lainnya. Pada minggu ketiga terlihat bahwa perlakuan kontrol berbeda nyata dengan ketiga perlakuan lainnya.

Tingginya rata-rata vitamin C pada pemberian CMC 3% dapat dijelaskan oleh adanya penarikan partikel-partikel koloid yang lebih banyak pada sari buah dengan konsentrasi yang lebih tinggi dari ke dua perlakuan lainnya. Dengan adanya

penarikan partikel yang banyak ini maka lebih sedikit oksigen bebas yang akan menyebabkan reaksi oksidasi terhadap sari buah, bila dibandingkan dengan kedua perlakuan lainnya. Sementara itu, rendahnya rata-rata kandungan vitamin C perlakuan kontrol disebabkan oleh banyaknya oksigen bebas yang terdapat pada sari buah sehingga menyebabkan tingginya tingkat oksidasi dan menurunkan kandungan vitamin C.

Dari data juga terlihat bahwa terjadi penurunan kandungan vitamin C yang berbeda selama penyimpanan. Hal ini disebabkan oleh adanya oksigen terlarut yang berbeda. Adanya oksigen pada sari buah berasal dari udara dalam ruang antarsel daging buah yang terbawa pada waktu pengolahan. Tressler dan Joslyn (1961) mengemukakan bahwa udara yang terlarut dan terabsorpsi pada permukaan partikel-partikel koloid akan membungkus permukaannya.

Stabilitas

Hasil uji jarak berganda Duncan (Tabel 3) menunjukkan bahwa stabilitas sari buah pada pengamatan satu minggu setelah penyimpanan pada perlakuan penambahan CMC 3% cenderung tidak berbeda nyata dengan perlakuan penambahan CMC 2% tetapi berbeda nyata dengan perlakuan penambahan CMC 1% dan kontrol. Pengamatan 2 dan 3 minggu setelah penyimpanan menunjukkan bahwa stabilitas sari buah untuk perlakuan penambahan CMC 3% tidak berbeda nyata dengan penambahan CMC 2% dan berbeda nyata dengan penambahan CMC 1% dan kontrol.

Tabel 3. Stabilitas sari buah jambu biji pada minggu ke-1, 2, dan 3.

Perlakuan	Stabilitas sari buah jambu biji (%)		
	Minggu ke-1	Minggu ke-2	Minggu ke-3
Kontrol	81, 94 c	78, 48 c	72, 22 c
CMC 1%	86, 11 b	84, 03 b	80, 90 b
CMC 2%	87, 50 ab	87, 15 a	86, 11 a
CMC 3%	88, 54 a	88, 20 a	87, 85 a

Keterangan: Angka dalam kolom yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan ($\alpha = 5\%$).

Hasil uji jarak berganda Duncan menunjukkan bahwa stabilitas tertinggi sari buah jambu biji selama tiga minggu penyimpanan diperoleh pada perlakuan penambahan bahan penstabil CMC 3% sedangkan stabilitas terendah diperoleh pada perlakuan tanpa penambahan bahan penstabil (kontrol). Tingginya stabilitas sari buah jambu biji akibat penambahan CMC 3% ini disebabkan oleh ion Na^+ +CMC pada perlakuan ini cukup banyak bila dibandingkan dengan kedua perlakuan penambahan CMC lainnya. Dengan adanya ion Na^+ +CMC yang banyak maka partikel-partikel endapan yang terdapat dalam sari buah terikat dan dapat membentuk struktur gel.

Rendahnya stabilitas pada kontrol dijelaskan karena semua partikel yang ikut tersuspensi dalam sari buah ini mengendap. Hal ini diduga disebabkan oleh tidak adanya bahan penstabil yang mampu mengikat partikel-partikel yang ikut tersuspensi pada saat pembuatan sari buah jambu biji, seperti protein. Penjelasan ini didukung oleh Ganz (1977) yang menyatakan bahwa Na^+ +CMC memiliki sifat ionik yang dapat menarik partikel-partikel endapan yang terdapat dalam sari buah sehingga dapat membentuk struktur gel dan meningkatkan kekentalan. Selanjutnya dikatakan pula bahwa CMC dapat mengentalkan dan menstabilkan larutan karena reaksinya dengan air dan protein.

Aroma

Hasil uji jarak berganda Duncan (Tabel 4) menunjukkan bahwa pada pengamatan minggu pertama nilai skor organoleptik kesukaan aroma sari buah jambu biji tertinggi (3,53) diperoleh pada perlakuan kontrol dan perlakuan penambahan CMC 3% dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pada pengamatan minggu kedua terlihat bahwa skor organoleptik tertinggi (3,20) yang digolongkan dalam kategori *agak suka* diperoleh pada penambahan CMC 3% namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pengamatan minggu pertama dan kedua menunjukkan bahwa aroma yang ditimbulkan oleh semua perlakuan memiliki kesan yang sama bagi para panelis.

Pengamatan minggu ketiga menunjukkan bahwa rata-rata nilai kesukaan aroma sari buah jambu biji tertinggi 3,88 yang digolongkan ke *agak suka* hingga *suka* diperoleh pada pemberian bahan penstabil CMC 3%. Ini tidak berbeda nyata dengan perlakuan penambahan bahan penstabil CMC 2% akan tetapi cenderung berbeda nyata dengan kedua perlakuan lainnya. Nilai skor terendah pada pengamatan minggu ketiga diperoleh pada perlakuan kontrol dengan rata-rata skor 2,8 yang tidak berbeda nyata dengan pemberian CMC 1% akan tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Tabel 4. Aroma sari buah jambu biji pada minggu ke-1, 2, dan 3.

Perlakuan	Skor aroma sari buah jambu biji		
	Minggu ke-1	Minggu ke-2	Minggu ke-3
Kontrol	3, 53 a	2, 28 a	2, 8 b
CMC 1%	3, 40 a	2, 73 a	3, 05 b
CMC 2%	3, 43 a	3, 10 a	3, 45 ab
CMC 3%	3, 53 a	3, 20 a	3, 88 a

Keterangan: Angka dalam kolom yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan ($\alpha = 5\%$).

Tingginya nilai skor aroma pada perlakuan pemberian bahan penstabil CMC 3% pada minggu ketiga disebabkan oleh tidak terjadinya penurunan komponen aroma sari buah jambu biji selama penyimpanan secara drastis dibandingkan dengan perlakuan lainnya yang kemampuan ikatan partikel koloidnya kecil. Rendahnya nilai skor aroma pada perlakuan kontrol terjadi karena sebagian besar komponen aromanya menguap selama penyimpanan. Sejalan dengan itu, Nagy *et al.* (1977) mengemukakan bahwa aroma sari buah jambu biji terbentuk dari senyawa-senyawa volatil yang termasuk dalam golongan hidrokarbon dan karbonil sehingga selama penyimpanan mudah berkurang.

Rasa

Hasil uji jarak berganda Duncan (Tabel 5) menunjukkan bahwa pada pengamatan minggu pertama skor tertinggi rasa sari buah jambu biji diperoleh pada perlakuan pemberian CMC 2%

(3,67) yang digolongkan sebagai *agak manis* sampai dengan *manis*, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan-perlakuan lainnya. Pada pengamatan minggu ketiga terlihat bahwa rata-rata skor rasa sari buah tertinggi diperoleh pada perlakuan pemberian CMC 3% dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian CMC 2%, cenderung tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian CMC 1%, dan berbeda nyata dengan kontrol.

Tingginya skor rasa sari buah jambu biji ini (3,80) yang digolongkan *agak manis* sampai dengan *manis* disebabkan oleh ikatan partikel koloid itu masih kuat pada minggu ketiga sehingga komponen-komponen sukrosa dan fruktosa dari sari buah jambu biji itu masih ada dan memberikan rasa yang disukai oleh panelis.

Sementara itu, skor terendah (2,83) diperoleh pada perlakuan kontrol dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian CMC 1%, akan tetapi berbeda nyata dengan

Tabel 5. Rasa sari buah jambu biji pada minggu ke-1, 2, dan 3

Perlakuan	Skor rasa sari buah jambu biji		
	Minggu ke-1	Minggu ke-2	Minggu ke-3
Kontrol	3, 65 a	2, 2 c	2, 83 b
CMC 1%	3, 10 a	2, 6 bc	3, 30 ab
CMC 2%	3, 67 a	3, 28 a	3, 45 a
CMC 3%	3, 53 a	3, 15 ab	3, 80 a

Keterangan : Angka dalam kolom yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan ($\alpha = 5\%$).

Tabel 6. Warna sari buah jambu biji pada minggu ke-1, 2, dan 3

Perlakuan	Skor warna sari buah jambu biji		
	Minggu ke-1	Minggu ke-2	Minggu ke-3
Kontrol	2, 53 b	2, 58 c	2, 43 b
CMC 1%	3, 30 a	3, 08 b	2, 80 b
CMC 2%	3, 40 a	3, 63 a	3, 30 a
CMC 3%	3, 70 a	3, 93 a	3, 43 a

Keterangan : Angka dalam kolom yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan ($\alpha = 5\%$).

kedua perlakuan lainnya. Rendahnya skor rasa yang digolongkan *asam* sampai dengan *manis* pada perlakuan ini disebabkan karena pada perlakuan kontrol ini partikel-partikel koloid dalam sari buah jambu biji banyak yang mengendap karena tidak terdapat kestabilan dalam bahan. Dengan demikian terjadi oksidasi yang besar dan pada gilirannya menghasilkan rasa yang kurang disukai panelis.

Warna

Hasil uji jarak berganda Duncan (Tabel 6) menunjukkan bahwa skor warna tertinggi *agak jernih* sampai dengan *keruh* pada minggu pertama diperoleh pada perlakuan pemberian CMC 3% (3,7) dan tidak berbeda nyata dengan pemberian CMC 1% (3,30) dan pemberian CMC 2% (3,4) akan tetapi berbeda nyata dengan perlakuan kontrol (2,53). Pada pengamatan minggu kedua skor warna tertinggi diperoleh pada perlakuan pemberian CMC 3% (3,93) dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian CMC 2% (3,63) akan tetapi berbeda nyata dengan kedua perlakuan lainnya.

Pada pengamatan minggu ketiga skor warna tertinggi masih diperoleh pada perlakuan pemberian bahan penstabil CMC 3% (3,43) dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian CMC 2% (3, 30). Skor warna terendah (2,43) diperoleh pada perlakuan kontrol yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya kecuali dengan pengamatan minggu ketiga yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian CMC 1%. Tingginya skor warna pada perlakuan pemberian

CMC 3% untuk semua waktu pengamatan disebabkan CMC berfungsi untuk mengikat partikel-partikel koloid yang tersuspensi dalam sari buah sehingga tidak mudah mengendap, memberikan warna keruh pada sari buah jambu biji yang dapat menarik minat panelis. Rendahnya skor warna (2,43) pada perlakuan kontrol diduga disebabkan oleh sebagian besar partikel koloid yang tersuspensi pada saat pembuatan sari buah mengendap sehingga memberikan warna jernih.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Pemberian bahan penstabil CMC pada sari buah jambu biji dengan konsentrasi yang berbeda berpengaruh nyata terhadap mutu sari buah yang diperoleh selama penyimpanan.
2. Semua variabel yang diamati menunjukkan bahwa perlakuan pemberian bahan penstabil CMC dengan konsentrasi 3% memberikan hasil terbaik dengan nilai pH tinggi (5,17) menuju netral, kandungan vitamin C yang tinggi (4,45 mg), kestabilan yang tinggi (87,85%), serta memberikan aroma agak disukai hingga disukai (3,88), rasa agak manis hingga manis (3,80), serta warna agak jernih hingga keruh (3,44) pada pengamatan minggu ketiga.

Saran

Pembuatan sari buah jambu biji dapat diberikan bahan penstabil CMC dengan konsen-

trasi 3%, serta melakukan penelitian serupa dengan jenis dan konsentrasi bahan penstabil yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Djubaedah, E. 1978. *Pengolahan Sari Buah*. Balai Penelitian dan Pengembangan Industri Hasil Pertanian Bogor.
- Ganz, A. J. 1977. *Cellulose Hydrocolloids*. Avi Publishing Co. Inc. Westport, Connecticut.
- Haeruman, H. 1972. *Prosedur Analisa Rancangan Percobaan Bagian Perencanaan Hutan*. Fakultas Kehutanan, IPB.
- Murbandono, H.S. 1983. *Membuat Sirup Sari Buah*. PT Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nagy, S. 1977. *Tropical and Subtropical Fruit: Composition, Properties, and Uses*. Avi Publishing Co. Inc. Westport, Connecticut.
- Rismunandar. 1981. *Tanaman Jambu Biji yang Serba Guna*. Penerbit Sinar Baru. Bandung.
- Sopandi, D. H. 1989. *Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Penstabil terhadap Mutu Sari Buah Jambu Biji (Psidium guajava L) Selama Penyimpanan. (?)*
- Sudarmadji, S. 1989. *Prosedur Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty, Yogyakarta bekerja sama dengan Pusat Antar Universitas Pangan UGM.
- Soewarto, T. S. 1985. *Penelitian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. B K A. Jakarta.
- Tressler, K. A. dan M. A. Joslyn. 1961. *Fruit and Vegetables Juice Processing and Technology*. The Avi Publishing Co. Inc. Westport, Connecticut.
- Winarno, F. G. 1980. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia. Jakarta.