

## PEMANFAATAN TEKNIK KO-KRISTALISASI UNTUK PRODUKSI SERBUK EKSTRAK SIRSAK

### *Application of Co-Crystallization Technique on Production of Soursop Extract Powder*

Lukman Junaidi\*, Enny Hawani Loebis dan Rizal Alamsyah

Balai Besar Industri Agro,

Jl. Ir. H. Juanda No. 11, Bogor 16122

\*e-mail: lukmanjunaidi@gmail.com

Diterima: 9 Mei 2013, revisi akhir: 22 Agustus 2013 dan disetujui untuk diterbitkan: 3 September 2013

### ABSTRAK

Penelitian pemanfaatan teknik ko-kristalisasi untuk produksi serbuk ekstrak sirsak dilakukan untuk diversifikasi produk olahan buah sirsak yang dapat dijadikan komoditas industri. Perlakuan yang diamati meliputi pengaruh: (1) penggunaan jenis anti kempal magnesium oksida (MO), magnesium karbonat (MC), dan magnesium silikat (MS) dan (2) masa simpan (0, 1, 2, dan 3 bulan) terhadap karakteristik mutu serbuk sirsak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknik ko-kristalisasi dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan serbuk sirsak yang memenuhi persyaratan mutu SNI 01-4320-1996. Berdasarkan karakteristik mutunya, serbuk sirsak MC memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan serbuk sirsak MS dan serbuk sirsak MO. Serbuk sirsak MC memiliki karakteristik mutu: kadar air 1,89%, pH 4,17, kadar gula 83,75%, Vitamin C 42,7 mg/100g, total padatan terlarut 98,1%, ALT 55 koloni/g, koliform < 3 APM, dan tidak mengandung kapang dan khamir. Penyimpanan serbuk sirsak sampai dengan 3 bulan mengakibatkan terjadinya peningkatan kadar air, pH, dan ALT, dan sebaliknya mengakibatkan penurunan kadar gula, vitamin C dan total padatan terlarut. Berdasarkan karakteristik mutunya, serbuk sirsak yang disimpan selama 3 bulan tetap memenuhi persyaratan mutu SNI 01-4320-1996.

**Kata Kunci :** Anti kempal, buah sirsak, ko-kristalisasi, serbuk sirsak

### ABSTRACT

*Research on application of co-crystallization technique on production of soursop extract powder conducted to diversify soursop product that could be used as industrial commodity. Treatment on this research was influence of: (1) anti-caking magnesium oxide (MO), magnesium carbonate (MC), and magnesium silicate (MS), and (2) storage period (0, 1, 2, and 3 months), on the characteristics of soursop powder quality. The results showed co-crystallization could be applied to produce soursop powder that met the requirements of SNI 01-4320-1996. Based on its quality characteristics, soursop powder MC resulted a better quality compared to soursop powder MO and soursop powder MS. Soursop powder MC had a quality characteristics: water content 1.89%, pH 4.17, sugar content 83.75%, vitamin C 42.7 mg/100g, total soluble solids 98.1%, TPC 55 colonies/g, coliform < 3 MPN, and contain no mold and yeast. Storage of soursop powder until 3 months increased water content, pH, and TPC, and contrarily decreased sugar content, vitamin C, and total soluble solids. Based on the quality characteristics, soursop powder that was stored for 3 months still met the SNI 01-4320-1996 requirements.*

**Keywords:** Anti caking, soursop fruit, co-crystallization, soursop powder

### PENDAHULUAN

Sirsak (*Annona muricata* Linn) merupakan tumbuhan yang memiliki banyak manfaat. Daging buahnya memiliki aroma

yang menyenangkan dan menjadi bahan baku untuk pembuatan sirup, *juice*, *nectar*, dan jam (Fasolin and Cunha, 2012). Buah sirsak sangat bermanfaat untuk kesehatan karena mengandung antioksidan yang

cukup tinggi (Lako *et al*, 2007) dan kaya akan serat (Samonte and Trinidad, 2013), serta mengandung Vitamin A dan C yang cukup tinggi (Nweke and Ibiem, 2012). Namun demikian sebagaimana komoditas pertanian lainnya, buah sirsak memiliki sifat mudah rusak dan pasokannya bersifat musiman, sehingga tidak mudah untuk didistribusikan secara komersil. Untuk meningkatkan nilai tambah buah sirsak perlu dilakukan diversifikasi produk yang memiliki umur simpan lama dan pasokannya tidak tergantung musim, seperti produk serbuk ekstrak sari buah sirsak (serbuk sirsak) dengan menggunakan teknik ko-kristalisasi.

Teknik ko-kristalisasi merupakan salah satu teknik enkapsulasi yang digunakan untuk melapisi bahan atau campuran bahan dalam bahan atau sistem yang lain (Madene *et al*, 2006). Dalam proses ko-kristalisasi, ingredien kedua dimasukkan ke dalam butiran yang bersifat *porous* yang terbuat dari mikro-kristal sukrosa yang dibentuk dalam proses kristalisasi spontan. Proses ko-kristalisasi dilakukan dengan memekatkan (*concentrating*) sirup sukrosa sampai tercapai kondisi super jenuh (*supersaturation*) dan kemudian ditambahkan bahan inti dan dilakukan pengadukan intensif yang mengakibatkan terbentuknya aglomerasi (Astolfi-Filho *et al*, 2005).

Mikro-enkapsulasi merupakan penggabungan bahan makanan, enzim, sel, atau bahan lainnya dalam kapsul kecil. Mikro-enkapsulasi dapat digunakan untuk melindungi komponen makanan yang sensitif, mencegah kehilangan nutrisi, melindungi rasa dan aroma, serta mengubah cairan menjadi bahan padat yang mudah ditangani (Desai and Park, 2005). Teknik enkapsulasi dapat digunakan untuk memperpanjang umur simpan dan memperbaiki penampilan produk, sehingga memberikan beberapa keuntungan dalam pemakaian selanjutnya. Idham *et al* (2012) menyebutkan bahwa teknik enkapsulasi digunakan untuk mengurangi interaksi bahan pangan dengan faktor lingkungan, seperti suhu, cahaya, kelembaban, dan oksigen.

Dalam proses produksi serbuk sirsak, salah satu faktor yang perlu diperhatikan adalah kemungkinan terjadinya

penggumpalan produk yang disimpan lama, karena adanya absorpsi air dari lingkungan. Untuk menghindari terjadinya penggumpalan produk perlu ditambahkan anti kempal *food-grade* seperti trikalsium posfat, sehingga produk serbuk tetap bersifat bebas/tidak menggumpal (Jaya and Das, 2005).

Untuk mengembangkan buah sirsak menjadi komoditas industri maka perlu diteliti diversifikasi produk buah sirsak menjadi produk serbuk sirsak dengan penggunaan teknik ko-kristalisasi. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari karakteristik serbuk sirsak ko-kristalisasi dan pengaruh penyimpanan terhadap mutunya.

## METODOLOGI PENELITIAN

Bahan baku yang digunakan adalah buah sirsak yang dibeli di pasar Bogor. Bahan penolong terdiri dari gula, asam sitrat, vanili, garam, flavor, aspartam, pektin, natrium sitrat, natrium karboksimetil selulosa, anti kempal (magnesium oksida, magnesium karbonat, dan magnesium silikat), natrium benzoat, dan bahan pengemas aluminium foil (tebal  $\pm 1,5$  mm). Alat yang digunakan adalah: oven, *blender*, *Mollen Dryer*, *Disk Mill*, dan *Packaging Sachet Semi Automatic*.

Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan dua tahap yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian lanjutan proses ko-kristalisasi serbuk ekstrak sari buah sirsak.

Pada penelitian pendahuluan dilakukan proses produksi serbuk sirsak untuk mengurangi terbentuknya endapan apabila produk serbuk sirsak diseduh. Perlakuan yang diamati adalah teknik pemisahan filtrat hasil ekstraksi, yaitu: (1) cara sentrifugasi dan (2) cara dekantasi. Hasil kedua percobaan tersebut diuji dengan cara penilaian organoleptik untuk menentukan penerimaan panelis terbaik dari kedua cara tersebut. Hasil yang terbaik digunakan untuk proses produksi serbuk sirsak pada penelitian lanjutan.

Proses produksi serbuk sirsak dimulai dengan pembelahan buah sirsak untuk mengambil isinya, lalu dipisahkan antara daging buah dengan bijinya, kemudian daging buah diblender dengan penambahan

air 1:1. Jus buah sirsak kemudian dipisahkan dengan cara sentrifugasi atau dekantasi. Hasil ekstraksi diformulasi lalu dimasukkan ke dalam *Mollen Dryer* dan dipanaskan pada suhu 60-70°C, kemudian diputar dengan kecepatan perputaran 24 rpm sampai menjadi serbuk. Serbuk sirsak kemudian dihaluskan dengan menggunakan *Disk Mill*. Lalu ke dalam setiap 1 kg serbuk sirsak ditambahkan 1 gram anti kempal. Kemudian dikemas dalam aluminium foil dan disimpan selama 0, 1, 2, dan 3 bulan. Formula yang digunakan pada proses ko-kristalisasi diuraikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Formula bahan baku untuk produksi serbuk sirsak

No	Jenis Bahan	Komposisi (g)
1	Daging buah sirsak	1000
2	Gula	1500
3	CMC	5
4	Pektin	5
5	Asam sitrat	40
6	Natrium sitrat	40
7	Aspartam	20
8	Garam	2,5
9	Flavor	5
10	Pewarna	0,1

Pada penelitian lanjutan dilakukan pencampuran bahan anti kempal magnesium karbonat (MC), magnesium silikat (MS), dan magnesium oksida (MO), ke dalam produk serbuk sirsak yang dihasilkan sesuai proses produksi yang diuraikan pada penelitian pendahuluan. Jumlah anti kempal yang ditambahkan adalah 1 g/kg serbuk sirsak. Produk serbuk sirsak yang telah ditambahi anti-kempal dikemas dalam *sachet* aluminium foil dan disimpan selama 3 bulan untuk diamati karakteristik mutunya, meliputi: kadar air, pH, kadar gula, Vitamin C, total padatan terlarut, dan cemaran mikroba (angka lempeng total, kapang, khamir, dan coliform). Pengamatan dilakukan setiap bulan selama penyimpanan 3 bulan.

Analisis yang dilakukan meliputi: kadar air, pH, Vitamin C, total padatan terlarut, (AOAC, 2005), kadar gula (SNI 01-2892-1992), dan cemaran mikroba (SNI 01-2897-1992). Sedangkan penilaian organoleptik dilakukan berdasarkan uji kesukaan dengan bobot nilai 1 (tidak suka), 2 (agak suka), 3 (biasa), 4 (suka), dan 5 (sangat suka), dengan jumlah panelis sebanyak 15 orang (Larmond, 1977).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Bahan Baku

Hasil analisis buah sirsak ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis buah sirsak

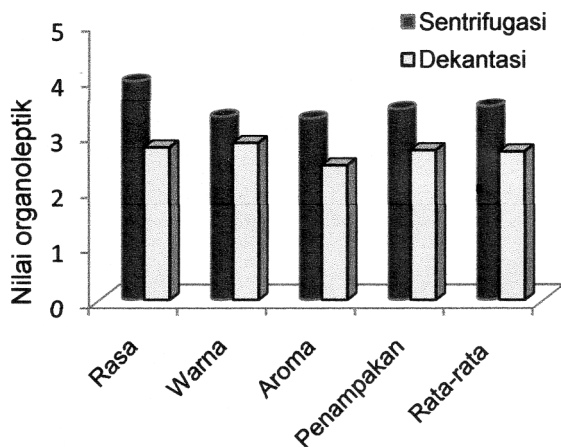
No	Parameter Uji	Satuan	Komposisi
1	Kadar air	(%)	82,03
2	Kadar Abu	(%)	0,45
3.	Protein	(%)	1,68
4.	Lemak	(%)	0,75
5	Serat Kasar	(%)	0,83
6	Karbohidrat	(%)	6,71
7	Total Gula	(%)	12,11
8	pH	-	7,32
9	Vitamin C	Mg	19,67

Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat dilihat bahwa buah sirsak yang digunakan mengandung kadar air yang tinggi yaitu 82,03% sedang sisanya dalam jumlah yang kecil, tersebar merata dalam bentuk mineral, protein, lemak, serat kasar dan gula. Dengan komposisi tersebut maka buah sirsak dapat diolah menjadi produk serbuk sirsak dengan adanya penambahan gula dalam proses ko-kristalisasi.

### Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan bertujuan untuk mendapatkan proses ekstraksi sari buah sirsak yang terbaik. Ekstraksi dilakukan dengan penambahan air seminimal

mungkin. Hasil pengamatan secara organoleptik terhadap produk serbuk sirsak dengan metoda sentrifugasi dan dekantasi dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil penilaian organoleptik Serbuk Sirsak Sentrifugasi dan Dekantasi

Berdasarkan grafik pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa tingkat penerimaan panelis terhadap rasa, warna, aroma dan penampakan serbuk sirsak menunjukkan bahwa ekstraksi dengan cara sentrifugasi memberikan nilai antara 3,27 sampai 3,95 (biasa sampai suka), sedangkan produk cara dekantasi menunjukkan nilai antara 2,43 sampai 2,83 (agak suka sampai biasa). Apabila dilakukan perhitungan rata-rata hasil penilaian organoleptik serbuk sirsak maka diperoleh nilai serbuk sirsak sentrifugasi adalah 3,44 (biasa-suka), sedangkan serbuk sirsak dekantasi adalah 2,7 (agak suka-biasa).

Perbedaan nilai organoleptik paling besar antara serbuk sirsak sentrifugasi dengan serbuk sirsak dekantasi adalah pada penilaian rasa, yaitu dengan selisih 1,2 poin, dan perbedaan paling kecil adalah pada penilaian warna yaitu dengan selisih 0,47 poin. Berdasarkan hasil penilaian organoleptik tersebut, dapat dinyatakan bahwa teknik sentrifugasi pada proses ko-kristalisasi serbuk sirsak memberikan rasa

serbuk sirsak yang lebih baik dibandingkan menggunakan teknik dekantasi.

Berdasarkan hasil penilaian organoleptik yang ditunjukkan pada Gambar 1, terlihat bahwa untuk semua unsur penilaian (rasa, warna, aroma dan penampakan), produk serbuk sirsak sentrifugasi memberikan nilai yang lebih baik dibandingkan produk serbuk sirsak dekantasi. Dengan demikian untuk penelitian lanjutan dipilih proses ko-kristalisasi dengan teknik sentrifugasi pada proses pemisahan filtrat dengan ampas.

### Penelitian Lanjutan

#### Pengaruh jenis anti kempal terhadap karakteristik mutu serbuk sirsak

Pada penelitian lanjutan dilakukan penambahan anti kempal ke dalam produk serbuk sirsak yang dihasilkan pada penelitian pendahuluan, dan dihasilkan tiga jenis produk yaitu serbuk sirsak yang ditambahi anti kempal magnesium karbonat (MC), serbuk sirsak yang ditambahi magnesium silikat (MS), dan serbuk sirsak yang ditambahi magnesium oksida (MO).

Penilaian terhadap perlakuan jenis anti kempal dan pengaruh lama penyimpanan, dilakukan berdasarkan pengujian karakteristik mutu serbuk sirsak, dan hasilnya ditunjukkan pada Tabel 3.

Berdasarkan data pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa produk serbuk sirsak yang dihasilkan memenuhi karakteristik mutu sesuai dengan persyaratan Standar Nasional Indonesia (SNI) untuk Serbuk Minuman Tradisional (SNI 01-4320-1996).

Data pada Tabel 3 menunjukkan kadar air serbuk sirsak bervariasi dari 1,82%-2,10%. Serbuk sirsak MC memiliki kadar air paling rendah yaitu 1,89% dan serbuk sirsak MO memiliki kadar air paling tinggi yaitu 2,10%. Faktor kadar air sangat berperan dalam mempengaruhi daya tahan simpan produk, sehingga diharapkan dengan kadar air awal produk yang rendah akan memiliki daya tahan simpan yang lebih lama.

Tabel 3. Hasil analisis karakteristik mutu produk ko-kristalisasi serbuk sirsak

No	Karakteristik mutu	Satuan	Serbuk Sirsak MC	Serbuk Sirsak MS	Serbuk Sirsak MO	SNI 01-4320- 1996
1	Kadar Air	%	1,89	1,82	2,10	Maks. 3
2	pH	-	4,17	4,07	4,32	--
3	Kadar Gula	%	83,75	83,4	84,9	Maks. 85
4	Vitamin C	mg/100g	4,27	3,90	3,94	--
5	Total padatan terlarut	%	98,1	98,0	97,6	--
6	Cemaran Mikroba:					
6.1	ALT	koloni/g	55	110	20	$3 \times 10^3$
6.2	Kapang	koloni/g	0	0	0	--
6.3	Khamir	koloni/g	0	0	0	--
6.4	Coliform	APM/g	< 3	< 3	< 3	< 3

Hasil analisis pH terhadap ketiga jenis produk serbuk sirsak menunjukkan nilai pH maksimum 4,3. Dengan demikian produk serbuk sirsak ini tergolong produk pangan dengan tingkat keasaman tinggi (*high acid food*). Dari sudut pandang nilai keasaman maka produk serbuk sirsak akan lebih aman terhadap kerusakan mikrobiologis.

Hasil analisis parameter mutu kadar gula menunjukkan nilai kadar gula untuk ketiga produk serbuk sirsak bervariasi antara 83,4% sampai 84,9%. Kadar gula produk serbuk sirsak sebagian besar berasal dari gula yang ditambahkan untuk proses ko-kristalisasi. Berdasarkan data formula bahan baku untuk proses ko-kristalisasi yang ditunjukkan pada Tabel 1, maka dapat dihitung persentase gula yang ditambahkan pada formula sebesar 57,3% (basis basah) dan buah sirsak sebesar 38,20% (basis basah). Apabila dihitung persentase gula pada produk serbuk sirsak akan diperoleh kadar gula sebesar 82,53% (basis kering).

Hasil analisis kadar gula serbuk sirsak menunjukkan produk serbuk sirsak yang dihasilkan memenuhi persyaratan SNI 01-4320-1996, yaitu dibawah 85%.

Hasil analisis parameter mutu total padatan terlarut menunjukkan nilai total padatan terlarut yang cukup besar, yaitu sekitar 98%. Serbuk Sirsak MC memiliki nilai total padatan terlarut yang paling tinggi di antara ketiga jenis produk, yaitu sebesar 98,1%, diikuti oleh nilai total padatan terlarut Serbuk Sirsak MS sebesar 98% dan serbuk

sirsak MO sebesar 97,6%. Total padatan terlarut merupakan parameter mutu yang sangat penting untuk produk minuman serbuk. Nilai total padatan terlarut menentukan tingkat kelarutan produk apabila diseduh dengan air. Semakin tinggi nilai total padatan terlarut akan semakin baik produk tersebut, karena makin sedikit ampas atau sisa bahan yang tidak dapat dikonsumsi sebagai minuman serbuk.

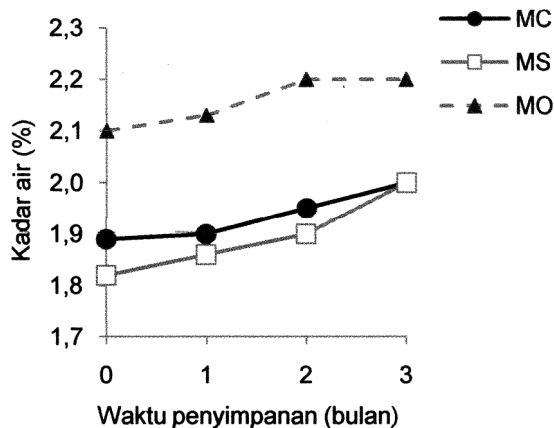
Kadar vitamin C pada serbuk sirsak bervariasi antara 3,9 sampai 4,27 mg/100g. Vitamin C pada serbuk sirsak seluruhnya berasal dari bahan baku buah sirsak, sehingga kadar vitamin C hanya dipengaruhi oleh kadar vitamin C yang ada pada buah sirsak.

Analisis mikrobiologis produk serbuk sirsak memberikan hasil ALT 20 sampai 110 koloni/g, coliform <3 APM, serta tidak ada pencemaran Kapang dan Khamir. Hasil uji mikrobiologis ini memenuhi persyaratan SNI 01-0432-1996 yang memberi batas maksimum ALT  $3 \times 10^3$  kol/g dan coliform < 3 APM.

### Pengaruh lama penyimpanan terhadap karakteristik mutu serbuk sirsak

#### Kadar air

Untuk mengevaluasi pengaruh penyimpanan terhadap kadar air serbuk sirsak, dilakukan penelitian penyimpanan selama 0, 1, 2, dan 3 bulan dan hasilnya ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Korelasi antara waktu penyimpanan dan kadar air serbuk sirsak.

Kadar air serbuk sirsak MC selama penyimpanan 3 bulan berkisar dari 1,89%-2,0%, serbuk sirsak MS berkisar dari 1,82%-1,95% dan serbuk sirsak MO berkisar dari 2,10-2,20%. Hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa kadar air produk serbuk sirsak yang dihasilkan dengan proses ko-kristalisasi masih memenuhi persyaratan SNI 01-4320-1996, yaitu maksimum 3%.

Berdasarkan data pada Gambar 2 dapat dilihat adanya kecenderungan kenaikan kadar air sejalan dengan lama penyimpanan serbuk sirsak. Apabila dianalisis menggunakan regresi linier, maka akan diperoleh persamaan regresi linier korelasi antara peningkatan kadar air serbuk sirsak dengan waktu penyimpanan sebagai berikut:

$$y_{(\text{SerbukSirsakMC})} = 0,038 + 1,84$$

$$y_{(\text{SerbukSirsakMS})} = 0,058 + 1,75$$

$$y_{(\text{SerbukSirsakMO})} = 0,037 + 2,065$$

Berdasarkan persamaan regresi linier yang ditunjukkan di atas dapat dilihat bahwa kemiringan (*slope*) grafik regresi antar ketiga jenis produk serbuk sirsak tidak berbeda nyata. *Slope* yang paling besar dihasilkan oleh serbuk sirsak MS, yaitu sebesar 0,058, kemudian diikuti oleh *slope* regresi serbuk sirsak MC dan serbuk sirsak MO. Dengan demikian serbuk sirsak MS akan mengalami kecenderungan peningkatan kadar air yang

paling besar sejalan dengan lamanya penyimpanan dibandingkan dengan MC dan MO.

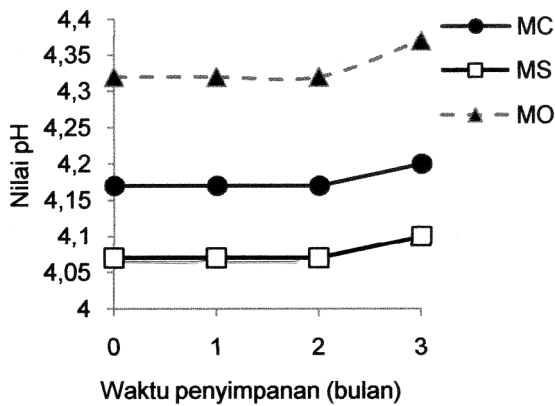
Apabila dilakukan perkiraan kadar air berdasarkan persamaan regresi linier tersebut, maka untuk penyimpanan 12 bulan, akan diperoleh berturut-turut kadar air serbuk sirsak MS, MC dan MO sebesar 2,45%, 2,30%, dan 2,51%. Sehingga pada penyimpanan bulan ke-12 serbuk sirsak MO memiliki kadar air paling tinggi. Hal ini disebabkan kadar air awal (bulan ke-0) dari MO paling tinggi di antara ketiga jenis perlakuan lainnya yaitu 2,10%.

### Tingkat Keasaman (pH)

Hasil analisis pH serbuk sirsak menunjukkan tidak ada kenaikan dari awal produksi (bulan ke-0) sampai penyimpanan bulan ke-2. Hal ini disebabkan nilai pH serbuk sirsak hanya dipengaruhi oleh tingkat keasaman buah sirsak dan penambahan asam sitrat, sehingga tidak dipengaruhi oleh faktor proses dan faktor bahan baku lainnya.

Nilai pH serbuk sirsak MC selama penyimpanan 3 bulan berkisar dari 4,17 - 4,20, MS berkisar dari 4,07 - 4,10 dan MO berkisar dari 4,30 - 4,32. Secara grafik hasil analisis pH serbuk sirsak pada masa penyimpanan sampai 3 bulan disajikan pada Gambar 3.

Berdasarkan Gambar 3 dapat dilihat bahwa nilai pH serbuk sirsak MC, MS, dan MO, setelah disimpan 3 bulan mengalami kenaikan 0,03 sampai 0,05 dibandingkan nilai pH pada awal produksi sampai penyimpanan bulan ke-2. Kenaikan pH pada penyimpanan bulan ke-3 kemungkinan besar disebabkan peningkatan kadar air serbuk sirsak, sehingga sedikit menurunkan tingkat keasaman produk. Cardozo *et al* (2012) menyebutkan, pada proses penyimpanan buah sirsak akan terjadi penurunan pH sampai hari ke-6, yang kemudian secara perlahan pada hari berikutnya akan terjadi peningkatan pH. Hal ini disebabkan oleh penurunan derajat keasaman (peningkatan pH) yang diakibatkan oleh konsumsi asam organik untuk metabolisme mikroba (Park *et al*, 2006).

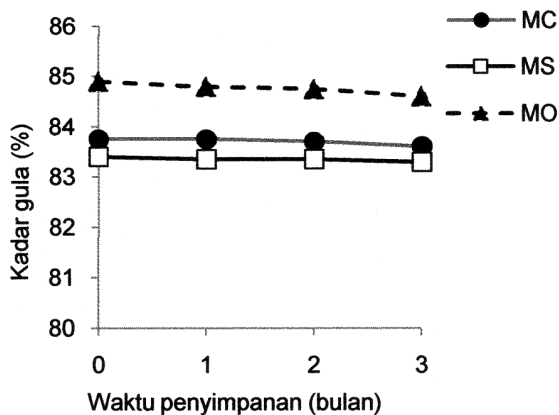


Gambar 3. Korelasi waktu penyimpanan dan nilai pH serbuk sirsak

Hasil analisis pH serbuk sirsak yaitu berkisar antara 4,07- 4,37, masih tergolong sebagai produk dengan tingkat keasaman tinggi, sehingga diharapkan tingkat keasaman tersebut dapat menghambat atau mencegah pertumbuhan mikroorganisme pembusuk.

### Kadar Gula

Hasil analisis kadar gula selama penyimpanan dari bulan ke-0 sampai bulan ke-3, ditunjukkan pada Gambar 4.



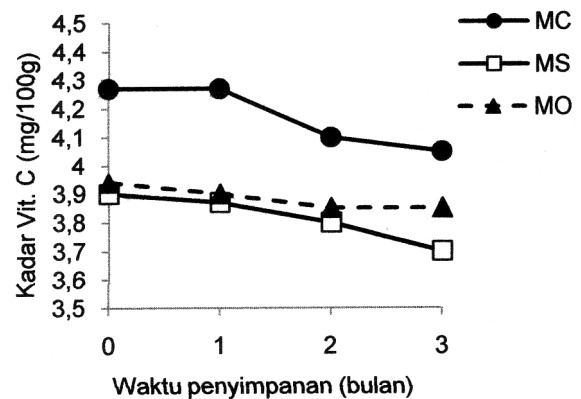
Gambar 4. Korelasi antara waktu penyimpanan dan kadar gula serbuk sirsak

Berdasarkan data pada Gambar 4 dapat dilihat bahwa kadar gula serbuk sirsak relatif konstan selama penyimpanan 3 bulan. Kadar gula serbuk sirsak MS dan MC hanya

mengalami penurunan 0,11-0,15% selama penyimpanan 3 bulan, sedangkan Serbuk Sirsak MO mengalami penurunan kadar gula 0,3%. Penurunan ini diduga diakibatkan peningkatan kadar air serbuk sirsak dan adanya penguraian gula seiring dengan pertumbuhan mikroba (ALT). Abbo *et al* (2006) meneliti penyimpanan jus sirsak pada suhu 28°C dan 4°C, dan menyimpulkan bahwa terjadi penurunan kadar gula pada jus, yang ditandai dengan menurunnya derajat brix jus sirsak yang disimpan pada suhu 28°C, dari 14°brix menjadi 3°brix selama periode penyimpanan 2 bulan. Sedangkan jus sirsak yang disimpan pada suhu 4°C, derajat brix-nya relatif konstan.

### Vitamin C

Hasil analisis kandungan Vitamin C serbuk sirsak selama periode penyimpanan 3 bulan disajikan pada Gambar 5.

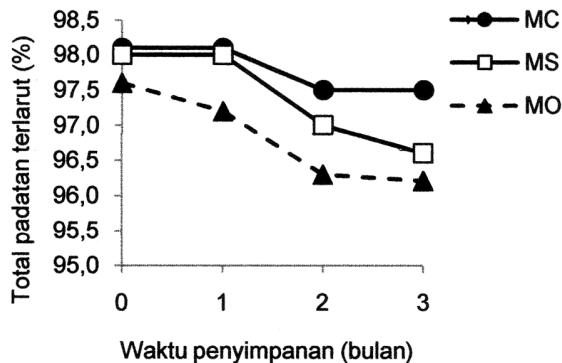


Gambar 5. Korelasi waktu penyimpanan dan kadar vitamin C serbuk sirsak

Berdasarkan data pada Gambar 5 tersebut dapat dilihat terjadinya kecenderungan penurunan kadar vitamin C setelah periode penyimpanan 1 bulan. Nweke and Ibiem (2012) melakukan penelitian pasca panen sirsak dan hubungannya dengan kerusakan kandungan gizi sirsak akibat mikroorganisme, dan menyimpulkan bahwa terjadi penurunan kandungan Vitamin A dan Vitamin C yang diakibatkan pertumbuhan mikroorganisme pembusuk.

### Total Padatan Terlarut

Total padatan terlarut dapat diartikan sebagai besarnya padatan yang terlarut dalam suatu larutan. Secara grafik hasil analisis total padatan terlarut produk serbuk sirsak selama penyimpanan 3 bulan disajikan pada Gambar 6.



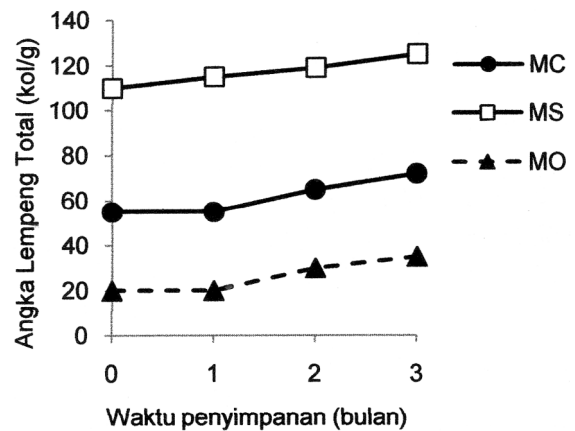
Gambar 6. Korelasi waktu penyimpanan dengan total padatan terlarut serbuk sirsak

Berdasarkan grafik pada Gambar 6 dapat dilihat setelah penyimpanan 1 bulan terjadi kecenderungan penurunan total padatan terlarut. Cardozo *et al* (2012) meneliti karakteristik sifat fisiologis dan fisiko kimia buah sirsak, dan menyimpulkan terjadinya penurunan total padatan terlarut setelah hari ke-6 penyimpanan buah sirsak. Penurunan ini disebabkan terjadinya pemecahan karbohidrat menjadi gula sederhana yang selanjutnya digunakan untuk proses respirasi pertumbuhan mikroba (Kader, 2002). Hasil analisis total padatan terlarut serbuk sirsak setelah penyimpanan 3 bulan masih tinggi, yaitu Serbuk Sirsak MC 97,5%, MS 96,6%, dan MO 96,2%.

### Cemaran Mikroba

Hasil analisis pertumbuhan mikroorganisme (ALT) pada serbuk sirsak, secara grafis ditunjukkan pada Gambar 7. Penyimpanan serbuk sirsak selama 1 bulan nilai ALT relatif konstan, dan kemudian terjadi kecenderungan kenaikan ALT setelah masa penyimpanan 1 bulan sampai 3 bulan. Nilai ALT maksimum setelah penyimpanan 3

bulan terjadi pada serbuk sirsak MS yaitu sebesar 125 koloni/g. Nilai ALT ini masih memenuhi persyaratan SNI 01-4320-1996.



Gambar 7. Korelasi waktu penyimpanan dan pertumbuhan mikroba (ALT) pada serbuk sirsak

### KESIMPULAN

Teknik ko-kristalisasi dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan produk serbuk sirsak yang dapat meningkatkan nilai tambah buah sirsak. Pada proses ko-kristalisasi perlu ditambahkan bahan anti-kempal, agar produk tidak menggumpal dalam kemasan selama penyimpanan. Berdasarkan karakteristik mutunya, produk serbuk sirsak yang ditambahkan bahan anti-kempal magnesium karbonat memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan produk sirsak magnesium silikat dan serbuk sirsak magnesium oksida. Produk serbuk sirsak MC memiliki karakteristik mutu: kadar air 1,89%, pH 4,17, kadar gula 83,75%, vitamin C 42,7 mg/100g total padatan terlarut 98,1%, dan ALT 55 koloni/g, koliform < 3 APM, dan tidak mengandung kapang dan khamir. Karakteristik mutu serbuk sirsak yang dihasilkan dengan proses ko-kristalisasi ini memenuhi persyaratan mutu SNI 01-4320-1996 (Serbuk minuman tradisional).

Penyimpanan produk serbuk sirsak sampai dengan 3 bulan mengakibatkan terjadinya peningkatan kadar air, pH, dan angka lempeng total, dan sebaliknya mengakibatkan penurunan nilai kadar gula, vitamin C dan total padatan terlarut.



Berdasarkan karakteristik mutunya, produk serbuk sirsak selama penyimpanan 3 bulan tetap memenuhi persyaratan mutu SNI 01-4320-1996 (serbuk minuman tradisional).

## SARAN

Perlu dilakukan kajian tekno ekonomi produksi serbuk sirsak dengan teknik ko-kristalisasi sehingga dapat dijadikan sebagai informasi untuk pendirian industri serbuk sirsak.

## UCAPAN TERIMA KASIH:

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Indra Neffi Ridwan yang telah mendukung pelaksanaan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abbo, E.S., Olurin, T.O. and Odeyemi, G. 2006. Studies on the storage stability of soursop (*Annona muricata* L.) Juice. *African Journal of Biotechnology* Vol. 5 (19), 1808-1812.
- AOAC. 2005. *Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemist* 18th Edition. USA.
- Astolfi-Filho, Z., Souza, A.C., Reipert, E.C.D., and Telis, V.N.R. 2005. Encapsulation of passion fruit juice by co-crystallization with sucrose: crystallization kinetics and physical properties. *Cienc. Technol. Aliment.* Vol. 25 No.4, 795-801
- BSN. 1992. *Cara Uji Gula* (SNI 01-2892-1992). Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- BSN. 1992. *Cara Uji Cemaran Mikroba* (SNI 01-2897-1992). Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- BSN. 1996. *Serbuk Minuman Tradisional* (SNI 01-4320-1996). Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Cardozo, C.J.M., Lozano, V.V., Betancur, D.P.Y., Velásquez, H.J.C., and Valenzuela, J.R.C. 2012. Physiological and Physico-Chemical Characterization of The Soursop Fruit (*Annona muricata* L. cv. Elita). *Rev. Fac. Nal. Agr. Medellín* 65 (1), 6477-6486.
- Desai, K.G.H. and Park, H.J. 2005. Recent Developments in Microencapsulation of Food Ingredients. *Drying Technology*, 23, 1361–1394
- Fasolin, L.H., and Cunha, R.L. 2012. Soursop Juice Stabilized With Soy Fractions: A Rheological Approach. *Cienc. Technol. Aliment.*, Vol 32, No.3, 558-567.
- Idham, Z., Muhamad, I. I., and Sarmidi, M.R. 2012. Degradation Kinetics and Color Stability of Spray-Dried Encapsulated Anthocyanins from *Hibiscus sabdariffa* L. *Journal of Food Process Engineering* 35, 522–542.
- Jaya, S., and Das, H. 2005. Accelerated Storage, Shelf-Life and Color of Mango Powder. *Journal of Food Processing and Preservation* 29, 45 – 62.
- Kader, A. 2002. *Postharvest Technology of Horticultural Crops*. Agriculture and Natural Resources. 3<sup>rd</sup> edition. University of California, Davis, CA. p.535.
- Lako, J., Trenerry, V.C., Wahlqvist, M., Wattanapenpaiboon, N., Sotheeswaran, S., and Premier, R. 2007. Phytochemical Flavonols, Carotenoids and The Antioxidant Properties of A Wide Selection of Fijian Fruit, Vegetables and Other Readily Available Foods. *Food Chemistry* Volume 101, Issue 4, 1727–1741.
- Larmond, E. 1977. *Laboratory Methods for Sensory Evaluation of Food*. Agriculture Canada, Research Branch.
- Madene, A., Jacquot, M., Scher, J. and Desobry, S. 2006. Flavour Encapsulation and Controlled Release - A Review. *Int.J. Food Science & Technology*. Vol. 41, 1–21.

- Nweke, C.N. and Ibiam, O.F.A. 2012. Pre and Post Harvest Fungi Associated with The Soft Rot of The Fruit of *Annona muricata*, and Their Effects on The Nutrient Content of The Pulp. *Am. J. Food. Nutr.*, 2012, 2(4): 78-85
- Park, Y.S., Jung, S.T., and Gorinstein, S. 2006. Ethylene Treatment of "Hayward" Kiwifruits (*Actinidia deliciosa*) during Ripening and Its Influence on Ethylene Biosynthesis and Antioxidant Activity. *Scientia Horticulturae* 108(1): 22-28
- Samonte, P.A.L. and Trinidad, P.T. 2013. Dietary Fiber, Phytonutrients and Antioxidant Activity of Common Fruit Peels as Potential Functional Food Ingredient. *J. Chem. Eng.* 7, 70 - 75.