

**PENGARUH PENAMBAHAN LARUTAN ALKALI PADA
KO-KRISTALISASI BUAH NANAS**

**(ALKALI EFFECT IN ADDITION SOLUTIONS CO-CRYSTALLIZATION
OF PINEAPPLE FRUIT)**

Ageng Priatni
Balai Riset dan Standardisasi Industri Samarinda
Jl. Harmoika No. 3 Samarinda
agengpriatni@yahoo.co.id

Diterima tanggal 6 Pebruari 2013, disetujui tanggal 27 Mei 2013

ABSTRAK

Buah nanas, selain kaya gizi juga mengandung pektin dan memiliki pH 3-4 (asam) yang apabila ditambahkan sukrosa dan dipanaskan maka akan terbentuk gell yang sulit untuk membentuk kristal, karena itu diperlukan suatu teknologi yang dapat membuat suasana asam menjadi basa sehingga dapat terkristalisasi. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengolah buah nanas menjadi serbuk minuman instan. Metode yang digunakan adalah ko-kristalisasi dengan perlakuan penambahan larutan alkali kapur 2 % dan soda kue 2 % serta penambahan sukrosa 200 g, 300 g dan 400 g. Total rendemen ko-kristalisasi nanas ditentukan dan analisis kandungan gizi dilakukan dengan mengukur jumlah gula, kalsium, fospor dan vitamin C. Tingkat kesukaan serbuk nanas dilakukan dengan uji organoleptik. Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa serbuk nanas yang disukai panelis adalah serbuk nanas dengan penambahan larutan kapur dan penambahan sukrosa 200 g dengan rata-rata nilai kesukaan antara 3,16 - 3,92 sementara untuk penambahan larutan soda kue dan penambahan sukrosa 400 g dengan rata-rata nilai kesukaan antara 3,21 - 3,91. Hasil penelitian menunjukkan bahwa serbuk instan nanas dengan penambahan larutan kapur 2 % dan sukrosa 400 g menghasilkan rendemen tertinggi sebesar 36,92 % dengan jumlah gula 92,7 %, kalsium 223 mg/100 g, fosfor 30 mg/100 g dan vitamin C 1,66 mg/100 g. Pada penambahan larutan soda kue 2 % dan penambahan sukrosa 400 g menghasilkan rendemen tertinggi sebesar 30,71 % dengan jumlah gula 92,9 %, kalsium 63,4 mg/100 g, fosfor 44,3 mg/100 g dan vitamin C 1,19 mg/100 g b.

Kata kunci : Ko-kristalisasi, Larutan kapur, Larutan soda kue, Buah nanas, Sukrosa

ABSTRACT

Pineapple fruit, nutrient-rich addition also contains pectin and has a pH of 3-4 (acid) which when added sucrose and heated it will form a tough Gell to form crystals, because it required a technology that can make acidic to alkaline so it can be crystallized. This research was conducted with the aim to cultivate pineapple instant drink powder. The method used is the treatment of co-crystallization with the addition of 2% alkaline solution of lime and baking soda as well as the addition of 2% sucrose 200 g, 300 g and 400 g. Total yield of co-crystallization determined pineapple and nutritional analysis done by measuring the amount of sugar, calcium, phosphorus and vitamin C. A level pollen pineapple made with organoleptic test. Organoleptic test results showed that the panelists preferred serbuk pineapple pineapple is powder with the addition of sucrose solution of lime and 200 g with an

average value of A between 3.16 to 3.92 while for the addition of a solution of baking soda and sucrose 400 g with a mean A mean value between 3.21 to 3.91. The results showed that pineapple instant powder with the addition of 2% lime solution and 400 g of sucrose produced the highest yield of 36.92% with 92.7% of the amount of sugar, calcium 223 mg/100 g, 30 mg/100 g of phosphorus and vitamin C 1, 66 mg/100 g. On the addition of a solution of baking soda and 2% sucrose 400 g produce the highest yield of 30.71% with the amount of sugar 92.9%, calcium 63.4 mg/100 g, 44.3 mg/100 g of phosphorus and vitamin C 1, 19 mg/100 g b.

Keywords : Co-crystallization, Lime solution, Solution of baking soda, Fruit pineapple, Sucrose

PENDAHULUAN

Buah nanas mengandung gizi yang cukup tinggi dan lengkap, setiap 100 g buah nanas mengandung kalori 52 kal, lemak 0,4 g, protein 0,2 g, karbohidrat 13,7 g, kalsium 16 mg, fospor 11 mg, besi, 0,3 mg, vitamin A 130 SI, vitamina B1 0,08 mg dan vitamin C 24 mg (Rukmana, 2001). Di Kalimantan Timur, buah nanas merupakan salah satu komoditas hasil hortikultura unggulan yang produksinya cukup besar. Kaltim dalam angka (2010) menyebutkan, produksi nanas di Kalimantan Timur terus meningkat dari tahun 2007 sebesar 5.574 ton menjadi 14.833 ton pada tahun 2010. Buah nanas merupakan komoditas yang mudah rusak. Bila musim panen tiba dan produknya berlimpah, banyak buah nanas yang tidak dapat dimanfaatkan sebagaimana mestinya sehingga banyak terbuang dan mudah menjadi rusak dan busuk. Untuk memanfaatkan produk yang berlimpah maka diperlukan usaha untuk mengolah buah-buahan menjadi produk yang lebih tahan lama (diversifikasi produk).

Buah nanas, selain kaya gizi juga mengandung pektin dan memiliki pH 3-4 (asam) yang apabila ditambahkan sukrosa dan dipanaskan maka akan terbentuk gell yang sulit untuk membentuk kristal, karena itu diperlukan suatu cara yang dapat membuat suasana asam menjadi basa serta teknologi untuk kristalisasi. Ko-kristalisasi yaitu teknik enkapsulasi dengan memasukkan komponen atau senyawa ke dalam dan diantara kristal sukrosa (Jackson & Lee, 1991). Untuk mendapatkan produk

ko-kristalisasi dapat dilakukan dengan cara pengeringan.

Pengeringan adalah salah satu metode untuk menghilangkan atau mengeluarkan sebagian air dari suatu bahan, dengan cara mengeluarkan air dari bahan pangan tersebut yaitu dengan menggunakan energi panas. Kemampuan untuk mengeluarkan air akan bertambah cepat dengan meningkatkannya suhu dan panas, dimana uap air akan berkurang dengan naiknya suhu pengeringan. Tujuan pengeringan adalah mengurangi kadar air sampai batas tertentu, sehingga pertumbuhan mikroba dan kegiatan enzim yang mengakibatkan kerusakan bahan/pembusukan terhambat atau terhenti. Dengan demikian bahan mempunyai daya simpan yang lebih tahan lama. Dasar proses pengeringan adalah terjadinya penguapan air ke udara karena perbedaan kandungan uap air antara udara dengan bahan yang dikeringkan. Dalam hal ini kandungan uap air lebih sedikit atau dengan kata lain udara mempunyai kelebihan nisbi yang rendah sehingga terjadi penguapan (Gunarif, 1988).

Ko-kristalisasi rumput laut menjadi serbuk minuman instan dengan metode pengeringan telah dilakukan oleh Wibowo & Firiyani (2012), dimana minuman instan rumput laut yang diperoleh memiliki kandungan kadar air 2,07%; abu 25%; dan karbohidrat 2,28%, sementara Ko-kristalisasi dengan metode enkapsulasi dari daun jati Belanda dan Kemuning serta campuran ekstrak kulit dan buah jeruk nipis masing-masing telah dilakukan oleh Hernani dkk (2007) dan Ahza & Slamet

(1997). Untuk ko-kristalisasi dengan metode enkapsulasi biasanya ditambahkan bahan pengisi seperti gum arab, dekstrin, maltodekstrin dll.

Di zaman modern ini, kebutuhan masyarakat akan sesuatu yang instan semakin tinggi, baik itu berupa makanan maupun minuman siap saji, di tambah pula kecenderungan masyarakat yang berkeinginan memanfaatkan berbagai macam tanaman sebagai minuman berkhasiat. Kecenderungan ini didukung oleh adanya paham "back to nature" yang sedang berkembang, untuk menjawab kebutuhan tersebut maka perlu dilakukan pengembangan olahan buah nanas menjadi minuman instan. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan mengolah buah nanas menjadi serbuk minuman instan dengan penambahan larutan kapur dan larutan soda kue serta penambahan sukrosa.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan penelitian terdiri dari bahan baku yaitu buah nanas jenis srikaya (Nanas Queen) yang diperoleh dipasar Segiri Samarinda dan bahan-bahan penolong seperti air, gula, garam serta anti kempal (Kalsium Trifosfat).

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain blender, kompor gas, baskom, wajan, pengaduk, saringan dan kertas lakmus.

Metode

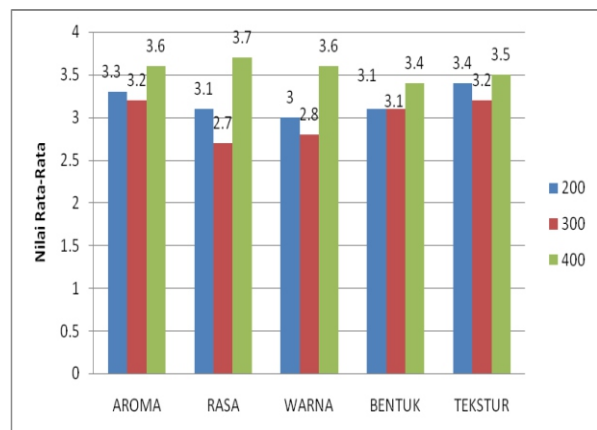
Buah nanas dikupas dan diambil dagingnya, kemudian daging buah dicuci hingga bersih dan dipotong-potong. Timbang 1000 gr buah nanas, selanjutnya dihaluskan dengan cara di blender dan disaring. Filtrat yang diperoleh kemudian diatur pH nya hingga mencapai pH 6-7 dengan cara menambahkan larutan kapur dan larutan Soda kue 2 %. Setelah tercapai pH 6-7, filtrat dipanaskan hingga volume tinggal setengah. Kemudian tambahkan gula pasir dengan berat yang di variasi masing-masing 200 g, 300 g dan 400 g, aduk terus hingga mengkristal. Selanjutnya dinginkan dan digiling serta disaring. Timbang hasil yang diperoleh dan kemudian

ditambahkan Kalsium Tripospat sebagai anti kempal. Serbuk minuman instan nanas kemudian dianalisa secara kimia dan fisika dengan parameter uji: Jumlah gula (metode loof schoorl), Kalsium (AAS), Fospor (AAS), Vitamin C (HPLC) dan Rendemen. Serbuk minuman instan nanas kemudian dianalisa dengan uji Hedonik dengan 10 panelis (panelis awam) dengan Scala Test : 5 (sangat suka), 4 (suka), 3 (biasa), 2 (tidak suka), 1 (sangat tidak suka) dan dilanjutkan dengan uji t.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Hedonik Serbuk Nanas

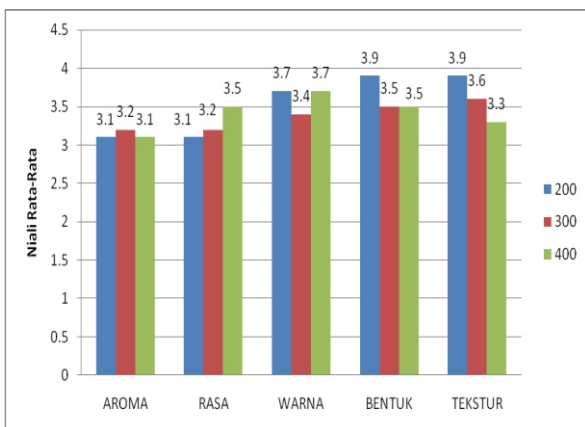
Menurut Winarno (1997), penentuan mutu bahan makanan pada umumnya sangat bergantung pada beberapa faktor diantaranya cita rasa, warna, tekstur dan nilai gizinya. Pengaturan terhadap cita rasa untuk menunjukkan penerimaan konsumen terhadap suatu bahan makanan umumnya dilakukan dengan alat indera manusia. Bahan makanan yang ada diuji cobakan kepada beberapa panelis yang kiranya dapat mewakili konsumen dengan uji kesukaan (hedonik). Masing-masing panelis memberi nilai terhadap cita rasa bahan tersebut. Jumlah nilai dari para panelis akan menentukan mutu atau penerimaan terhadap bahan yang diuji. Hasil uji kesukaan (hedonik) terhadap serbuk nanas dengan penambahan larutan soda kue dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Nilai Rata-Rata dari Aroma, Rasa, Warna, Bentuk dan Tekstur Untuk Penambahan Larutan Soda kue Pada Berbagai Berat Gula

Dari gambar 1 dapat dilihat bahwa untuk penambahan Soda kue dengan berat gula 400 gram memiliki nilai rata-rata yang tinggi untuk aroma, rasa, warna, bentuk dan tekstur. Data tersebut kemudian diuji lebih lanjut dengan uji t dan diperoleh bahwa serbuk nanas dengan berat gula 400 gram memiliki nilai kesukaan 3,21 - 3,91 pada taraf kepercayaan 95 %, ini menyatakan bahwa pengaruh aroma, rasa, warna, bentuk dan tekstur memiliki nilai kesukaan biasa.

Hasil uji kesukaan (hedonik) terhadap serbuk nanas dengan penambahan larutan kapur dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Nilai Rata-Rata dari Aroma, Rasa, Warna, Bentuk dan Tekstur Untuk Penambahan Larutan Kapur Pada Berbagai Berat Gula

Dari gambar 2 dapat dilihat bahwa untuk penambahan larutan kapur dengan berat gula 200 gram memiliki nilai rata-rata yang tinggi untuk aroma, rasa, warna, bentuk dan tekstur. Data tersebut kemudian diuji lebih lanjut dengan uji t dan diperoleh bahwa serbuk nanas dengan berat gula 200 gram memiliki nilai kesukaan 3,16 - 3,92 pada taraf kepercayaan 95 %, ini menyatakan bahwa pengaruh aroma, rasa, warna, bentuk dan tekstur memiliki nilai kesukaan Biasa.

Soda kue merupakan basa yang lebih kuat daripada kapur, hal ini terlihat dari keperluan larutan soda kue 2 % yang lebih sedikit dibandingkan larutan kapur 2 % untuk mencapai pH 6-7 pada proses kristalisasi. Oleh karena itu pada

penambahan Soda kue, gula invert lebih cepat terbentuk sehingga untuk tercapai kristalisasi yang baik diperlukan sukrosa yang lebih banyak daripada penambahan larutan kapur. Hal ini juga berpengaruh terhadap serbuk nenas instan yang dihasilkan.

Nilai kesukaan yang diperoleh baik untuk penambahan larutan Soda kue maupun larutan kapur juga tidak jauh berbeda (biasa), hal ini disebabkan karena pada serbuk nenas instan yang dihasilkan terdapat aroma karamel dari sukrosa. Pada proses pembuatan serbuk nenas, suhu dikontrol pada 60° C- 70° C, namun pengontrolan terhadap suhu tidak dapat dilakukan secara konsisten yaitu pada saat hendak terjadi kristalisasi dimana campuran sudah pekat sehingga diperkirakan pada saat itu suhu > 70° C. Hal ini juga mempengaruhi rasa, warna, bentuk dan tekstur dari serbuk nenas.

Menurut Apandi (1984), perubahan-perubahan yang terjadi akibat panas dari proses pengeringan mungkin terjadi pada warna, aroma dan nilai gizi. Dimana perubahan-perubahan ini tergantung dari kepekatan terhadap panas. Pada umumnya, pemanasan pada suhu tinggi dan waktu yang singkat lebih baik untuk rasa, aroma dan tekstur. Keuntungan dari produk-produk yang dikeringkan antara lain penanganannya lebih mudah dan praktis, serta mempermudah penyimpanan dan pengangkutan karena volumenya diperkecil selain itu daya awetnya dapat dipertinggi (Susanto dkk, 1992). Kerugian yang dapat terjadi yaitu, vitamin-vitamin dan zat warna umumnya rusak atau berkurang, hilangnya flavor karena mudah menguap dan menimbulkan bau yang tidak normal pada kondisi yang tidak terkontrol. Kerugian lain yang mungkin timbul akibat pengeringan antara lain terjadi perubahan fisik, kimia dan perubahan mutu, oleh karena itu pada bahan tertentu diperlukan perlakuan tambahan sebelum bahan dikeringkan seperti pengupasan kulit, pengirisan, perendaman dalam larutan tertentu dan sebagainya (Winarno, 1997). Proses pengeringan dilakukan secara non alamiah atau pengeringan buatan yaitu dengan

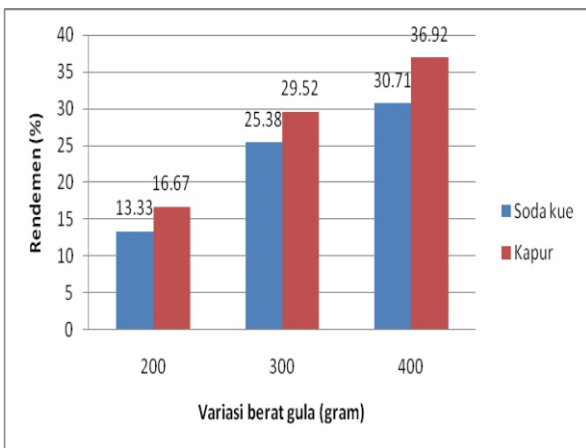
mengeringkannya di atas api atau dimasak pada suhu 60 – 70 ° C.

Tekstur dan konsistensi bahan akan mempengaruhi cita rasa suatu bahan. Perubahan tekstur dan viskositas bahan dapat mengubah rasa dan bau yang timbul, karena dapat mempengaruhi kecepatan timbulnya rasa terhadap sel reseptor alfa-faktori dan kelenjar air liur, semakin kental suatu bahan penerimaan terhadap intensitas rasa, bau dan rasa semakin berkurang. Kenaikan temperatur akan menaikkan rangsangan pada rasa manis tetapi akan menurunkan rangsangan pada rasa asin dan pahit (Winarno, 1997).

Uji Fisika dan Kimia Serbuk Nanas

a) Rendemen

Kadar rendemen dari serbuk nanas dengan penambahan larutan Soda kue dan larutan kapur pada berbagai berat gula dapat dilihat pada Gambar 3.



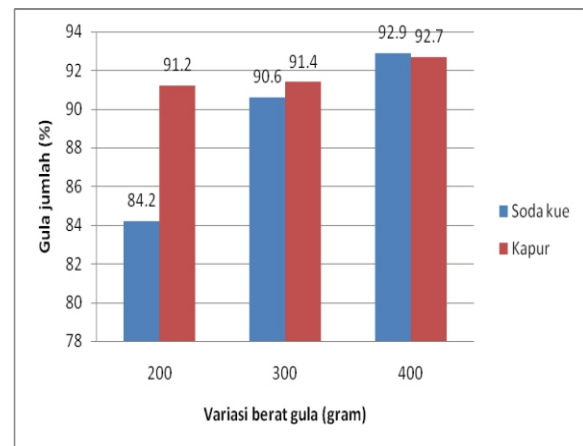
Gambar 3. Grafik Rendemen Serbuk Nanas Untuk Penambahan Soda kue & Kapur Pada Berbagai Berat Gula

Dari gambar 3 dapat dilihat bahwa rendemen serbuk nanas terus meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah gula baik untuk penambahan larutan Soda kue maupun larutan kapur. Semakin banyak gula yang ditambahkan maka gula invert yang terbentuk dari inversi sukrosa juga akan semakin besar, sehingga rendemen dari serbuk nanas juga semakin meningkat. Rendemen pada penambahan larutan kapur lebih besar dibandingkan dengan penambahan larutan Soda kue, ini

disebabkan karena CaO yang terbentuk dari larutan kapur menambah berat serbuk nanas yang dihasilkan sehingga memperbesar nilai rendemennya.

b) Jumlah gula

Kadar jumlah gula yang dihitung sebagai sakarosa dari serbuk nanas dengan penambahan larutan Soda kue dan larutan kapur pada berbagai berat gula dapat dilihat pada Gambar 4.

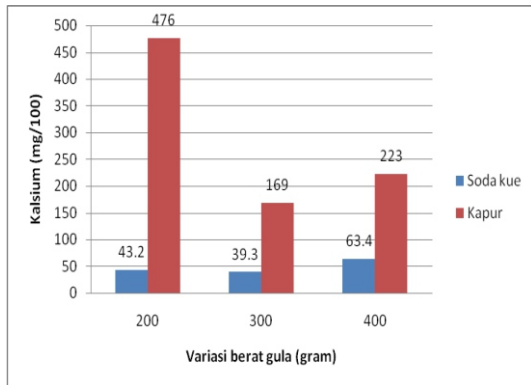


Gambar 4. Grafik Kadar Jumlah gula Untuk Penambahan Soda kue & Kapur Pada Berbagai Berat Gula

Kadar jumlah gula terus meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah gula baik untuk penambahan larutan Soda kue maupun larutan kapur sebagaimana ditunjukkan gambar 4. Ini disebabkan karena semakin besar gula yang ditambahkan maka gula invert yang terbentuk dari inversi sukrosa juga akan semakin besar, sehingga kadar jumlah gula dari serbuk nanas juga semakin meningkat.

c) Kalsium

Kandungan kalsium dari serbuk nanas dengan penambahan larutan Soda kue dan larutan kapur pada berbagai berat gula dapat dilihat pada gambar 5.



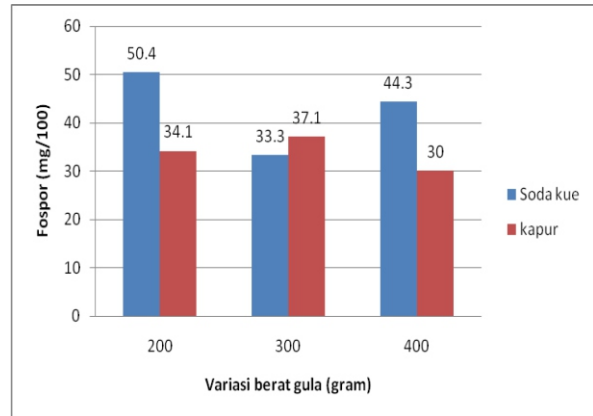
Gambar 5. Grafik Kandungan Kalsium Untuk Penambahan Soda kue & Kapur Pada Berbagai Berat Gula

Dari gambar 5 dapat dilihat bahwa serbuk nenas dengan penambahan larutan kapur memiliki kandungan kalsium lebih tinggi dibandingkan dengan penambahan larutan Soda kue. Larutan kapur diperoleh dengan melarutkan CaCO_3 (kapur sirih) dengan air. Molekul dari CaCO_3 akan mengikat molekul air (H_2O) yang akan membentuk kalsium hidroksida, zat yang lunak seperti pasta sebagaimana ditunjukkan pada reaksi sebagai berikut: $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2$, dengan demikian larutan kapur memiliki ion Ca sebanyak 2 (dua). Dalam proses, larutan kapur $\text{Ca}(\text{OH})_2$ akan bereaksi dengan O_2 akibat adanya pemanasan menjadi satu molekul CaO (kalsium oksida) dan satu molekul H_2O (air). Molekul H_2O akan menguap selama berlangsungnya proses (Ratnawati, 2009), sementara kalsium oksida yang terbentuk berupa serbuk ikut bersama dengan serbuk nenas yang terbentuk dan menjadi sumber kalsium tambahan.

Sementara larutan Soda kue diperoleh dengan melarutkan natrium bicarbonate (NaHCO_3) dengan air. Menurut Winarno (1997), reaksi yang terjadi adalah sebagai berikut: $\text{NaHCO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NaOH} + \text{H}_2\text{CO}_3$. Tidak terdapat sumber kalsium tambahan sehingga kandungan kalsium dengan penambahan larutan kapur lebih tinggi dibandingkan dengan penambahan larutan Soda kue. Kapur sirih merupakan senyawa sumber kalsium yang paling murah dan paling mudah ditemukan dipasaran.

d) Fosfor

Kandungan fosfor dari serbuk nenas dengan penambahan larutan Soda kue dan larutan kapur pada berbagai berat gula dapat dilihat pada gambar 6.

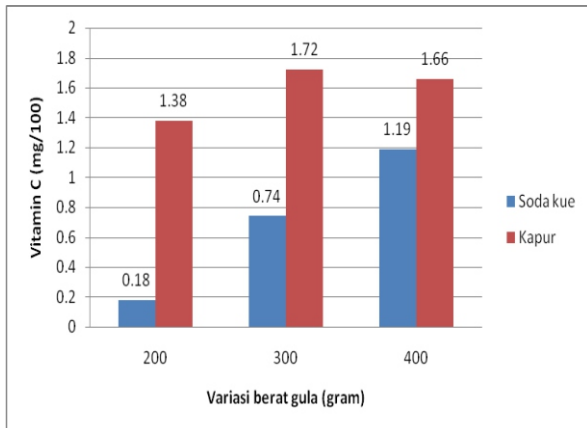


Gambar 6. Grafik Kandungan Fosfor Untuk Penambahan Soda kue & Kapur Pada Berbagai Berat Gula.

Sumber fosfor yang ada pada serbuk nenas berasal dari buah nenas itu sendiri dan anti kempal yaitu Kalsium Trifosfat. Hasil kandungan fosfor sebagaimana yang diperlihatkan gambar 6 bahwa serbuk nenas dengan penambahan larutan Soda kue cenderung memiliki kandungan fosfor lebih tinggi dibandingkan dengan penambahan larutan kapur, hal ini lebih disebabkan karena penambahan Kalsium Trifosfat yang tidak sama pada tiap-tiap perlakuan.

e) Vitamin C

Kandungan vitamin C dari serbuk nenas dengan penambahan larutan Soda kue dan larutan kapur pada berbagai berat gula dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Grafik Kandungan Vitamin C Untuk Penambahan Soda kue & Kapur Pada Berbagai Berat Gula

Dari gambar 7 dapat dilihat bahwa serbuk nanas dengan penambahan larutan Soda kue memiliki kandungan vitamin C lebih rendah dibandingkan dengan penambahan larutan kapur. Vitamin C merupakan vitamin yang paling mudah rusak. Di samping sangat larut dalam air, vitamin C mudah teroksidasi dan proses tersebut dipercepat oleh panas, sinar, alkali, enzim, oksidator serta oleh katalis tembaga dan besi (Winarno, 1997). Menurut Anonim (2011), Soda kue (Natrium Bicarbonat) dapat bereaksi dengan asam dalam makanan, termasuk vitamin C (asam askorbat-L) dan NaOH yang ada pada larutan Soda kue merupakan alkali kuat dibandingkan dengan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ yang ada pada larutan kapur sehingga kemampuan untuk mengoksidasi asam askorbat yang ada pada buah nanas juga lebih besar dan menurunkan kandungan vitamin C dari serbuk nanas yang dihasilkan.

Menurut Winarno (1997), oksidasi akan terhambat jika vitamin C dibiarkan dalam keadaan asam, atau pada suhu rendah. Kehilangan vitamin C juga dapat dikurangi dengan menghindari pengirisan dan penghancuran yang berlebihan. Pemasakan dengan air sedikit dan ditutup rapat sehingga empuk dapat banyak merusak vitamin C. Penambahan baking soda untuk mencegah hilangnya warna sayuran selama pemasakan akan menurunkan kandungan vitamin C dan mengubah rasa sayuran

KESIMPULAN

Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa serbuk nanas yang disukai panelis adalah serbuk nanas dengan penambahan larutan kapur dan penambahan sukrosa 200 g dengan rata-rata nilai kesukaan antara 3,16 - 3,92, sementara untuk penambahan larutan soda kue dan penambahan sukrosa 400 g dengan rata-rata nilai kesukaan antara 3,21 - 3,91. Hasil penelitian menunjukkan bahwa serbuk instan nanas dengan penambahan larutan kapur 2 % dan sukrosa 400 g menghasilkan rendemen tertinggi sebesar 36,92 % dengan jumlah gula 92,7 %, kalsium 223 mg/100 g, fosfor 30 mg/100 g dan vitamin C 1,66 mg/100 g. Pada penambahan larutan soda kue 2 % dan penambahan sukrosa 400 g menghasilkan rendemen tertinggi sebesar 30,71 % dengan jumlah gula 92,9 %, kalsium 63,4 mg/100 g, fosfor 44,3 mg/100 g dan vitamin C 1,19 mg/100 g b. Untuk aplikasi penelitian lebih lanjut, pengolahan serbuk nanas hendaknya menggunakan peralatan yang lebih baik (modern) yaitu menggunakan alat molen drier guna mengurangi perubahan-perubahan yang terjadi pada warna, aroma dan nilai gizi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada Baristand Industri Samarinda sebagai penyandang dana dan Kepala Baristand Industri Samarinda atas kesediannya dalam memberikan tempat dan bimbingannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahza, A.B & Slamet, A.H., 1997, Mikroenkapsulasi Campuran Ekstrak Kulit & Buah Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* swingle) Serta Aplikasinya pada Teh Celup, Buletin Teknologi & Industri Pangan Vol. VIII, No. 2, IPB, Bogor.
- Anonim, 2011, http://en.wikipedia.org/wiki/Sodium_bicarbonate, diakses tanggal 12 September 2011.
- Apandi, M., 1984, Teknologi Buah dan Sayur, Alumni Bandung.

- BPS, 2010, Kaltim Dalam Angka, BPS Prov. Kaltim, Samarinda.
- Gunarif, T., 1988, Operasi Pengeringan Pada Hasil Pertanian, PT. Mediatama Swarsa Prakarsa, Jakarta.
- Hernani, Danrwis A.A dan Ayu T.W.C. 2007, Minuman Instan dari Daun Jati Belanda dan Kemuning, Seminar Nasional Pangan Fungsional, IPB, Bogor.
- Jackson and Lee, K., 1991, "Microencapsulation In The Food Industry", Lebensm, Wiss.U. Technol.
- Ratnawati, 2009, <http://ratna-wati-chemistry.blogspot.com/2009/05/kalsium-karbonat-caco3-ciri-ciri-dan.html>. diakses tgl. 21 Oktober 2011.
- Rukmana, R., 2001, Nanas, Budidaya dan Pascapanen, hal. 13-16, cetakan ke-8, Kanisius, Yogyakarta.
- Susanto, E., Suryowidodo, W dan Darma, G., 1992, Pengaruh Penggunaan Bahan Pengisi Terhadap Mutu Bubuk Lidah Buaya (Aloeveralinn), Balai Besar Industri Hasil Pertanian (BBIHP), Bogor.
- Wibowo, L & Firiyani, E., 2012, Pengolahan Rumput Laut (*Eucheuma Cottoni*) Menjadi Serbuk Minuman Instan, Kumpulan e-Journal Vokasi Vol. 8, No. 2, Juni 2012, Hal. 101-109, Politeknik Negeri Pontianak, Pontianak.
- Winarno, F.G., 1997, Kimia pangan dan Gizi, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.