

Peningkatan Umur Simpan Produk Santan Kelapa dengan Aplikasi Bahan Tambahan Pangan dan Teknik Pasteurisasi

*Improving Shelf Life of Coconut Milk (*Cocos nucifera* L.) by Using Food Additives and Pasteurization Technique*

Nur Wulandari^{1,2*}, Indri Lestari³, dan Novi Alfiani³

¹⁾Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor

²⁾Southeast Asian Food and Agricultural Science and Technology Center, Institut Pertanian Bogor, Bogor

³⁾Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor

Abstract. Preservation method is needed to maintain the quality and increase the shelf life of coconut milk, one of which is a combination of food additives addition and pasteurization. This study was aimed to determine the effect of food additives addition and pasteurization in extending shelf life of coconut milk. The study was conducted by using coconut milk and it started by determining of coconut blanching method, followed by producing coconut milk (treated by non-preheating and preheating process in 75 °C for 15 minutes), addition of food additives (antioxidants, stabilizers, emulsifiers, preservatives), packaging, and pasteurization (75 °C for 30 minutes). The quality of coconut milk was observed during storage in room temperature. The results showed that the best blanching method was hot water method at 90 °C for 5 minutes. While the best antioxidants, stabilizers, and preservatives for non-preheating coconut milk were butylatedhydroxytoluene (BHT), carboxymethylcellulose (CMC), and methylparaben respectively, whereas for preheating coconut milk were BHT, carrageenan, and potassium sorbate consecutively. In addition, it was also known that the addition of food additives, preheating treatment, and pasteurization had a significant effect on decreasing the number of microbes and being able to maintain changes in pH, free fatty acids, emulsion stability, and organoleptic quality during storage, so that it can extended the shelf life of coconut milk.

Keywords: coconut milk, food additives, pasteurization, shelf life

Abstrak. Mutu santan perlu dipertahankan dan diperpanjang umur simpannya melalui penerapan teknik pengawetan, salah satunya adalah dengan kombinasi penambahan bahan tambahan pangan (BTP) dan proses pasteurisasi. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penambahan BTP dan proses pasteurisasi terhadap mutu santan selama penyimpanan. Penelitian dilakukan terhadap santan yang diawali dengan pemilihan metode blansir kelapa, dilanjutkan pembuatan santan (perlakuan tanpa pemanasan awal dan pemanasan awal pada suhu 75°C selama 15 menit), penambahan BTP (antioksidan, penstabil, emulsifier, pengawet), pengemasan, dan pasteurisasi (75°C selama 30 menit). Mutu santan kemudian diamati selama proses penyimpanan pada suhu ruang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan blansir terbaik adalah menggunakan air panas pada suhu 90°C selama 5 menit. Sementara antioksidan, penstabil, dan pengawet terbaik untuk santan tanpa pemanasan awal berturut-turut adalah *butylatedhydroxytoluene* (BHT), *carboxymethylcellulose* (CMC), dan metil paraben, sedangkan untuk santan dengan pemanasan awal adalah BHT, karagenan, dan kalium sorbat. Selain itu, diketahui pula bahwa penambahan BTP, pemanasan awal, dan proses pasteurisasi memberikan pengaruh yang nyata terhadap penurunan jumlah mikroba serta mampu mempertahankan perubahan pH, asam lemak bebas, stabilitas emulsi, dan mutu organoleptik selama penyimpanan sehingga dapat memperpanjang umur simpan santan.

Kata Kunci: bahan tambahan pangan, pasteurisasi, umur simpan, santan kelapa

Aplikasi Praktis: Dengan diperolehnya teknik pengawetan santan melalui kombinasi pemilihan bahan tambahan pangan dan penerapan proses pasteurisasi, diharapkan dapat membantu pengembangan usaha industri santan kelapa skala kecil melalui penerapan teknologi sederhana sehingga menghasilkan santan dengan mutu yang baik dengan masa simpan yang lebih panjang.

PENDAHULUAN

Kelapa (*Cocos nucifera* L.) merupakan tanaman yang hampir seluruh bagiannya dapat dimanfaatkan untuk kepentingan pangan maupun non pangan. Santan

kelapa digunakan untuk menambah cita rasa gurih pada makanan serta berfungsi sebagai pengganti susu pada proses pembuatan coklat dan permen (Alyaqoubi *et al.* 2015). Umumnya santan diperoleh dengan mengekstrak buah kelapa yang telah diparut dengan atau tanpa penambahan air sehingga menghasilkan cairan berwarna putih yang merupakan emulsi minyak dalam air.

Korespondensi: wulandari_safardan@yahoo.com

Kemampuan emulsifikasi santan disebabkan oleh keberadaan protein yang dapat berinteraksi dan menyelimuti globula lemak sehingga dapat menghambat terjadinya pemisahan fase krim (kaya minyak) dan fase skim (kaya air) (Hartayanie *et al.* 2014).

Santan yang tidak diolah lebih lanjut sangat mudah mengalami kerusakan mutu fisik, kimia, mikrobiologi, maupun organoleptik karena kandungan air (54%), lemak (35%), dan padatan non lemak (11%) yang tinggi (Peamprasart dan Chiewchan 2006). Kandungan nutrisi yang lengkap menyebabkan santan mudah ditumbuhi mikroba pembusuk terutama yang memiliki waktu generasi singkat, yaitu 44 menit penyimpanan suhu ruang (30°C) dengan batas *Total Plate Count* (TPC) yang menyebabkan kerusakan organoleptik sebesar 1.2×10^6 hingga 1.7×10^8 CFU/mL dalam waktu 6 jam pada penyimpanan 35°C (Sukasih *et al.* 2009). Santan juga rentan terhadap kerusakan kimia (enzimatis) yang terjadi akibat oksidasi dan hidrolisis lemak sehingga menghasilkan bau dan rasa yang tidak enak. Kerusakan fisik pada santan ditandai oleh terpisahnya fase krim dengan skim (Tangsuphoom dan Coupland 2008).

Untuk menghasilkan santan dengan masa simpan yang relatif lama, diperlukan teknik pengawetan untuk mempertahankan mutu santan, salah satunya adalah aplikasi proses termal yang bertujuan mengurangi aktivitas biologis yang tidak diinginkan dalam bahan pangan seperti aktivitas enzim dan mikroba. Namun proses termal pada suhu yang terlalu tinggi seperti sterilisasi tidak dapat diterapkan karena santan mudah mengalami koagulasi jika dipanaskan pada suhu lebih dari 80°C, menyebabkan hilangnya aroma atau flavor kelapa yang harum dan khas, serta menyebabkan perubahan warna menjadi lebih gelap (Sukasih *et al.* 2009). Oleh karena itu, dicobakan proses pasteurisasi pada suhu di bawah 100°C dan bertujuan menginaktivasi enzim dan mikroba pembusuk (bakteri, kapang, kamir) sehingga mencegah kerusakan yang diakibatkan panas.

Dalam pengawetan santan, meskipun santan memiliki senyawa antioksidan (fenolik), antifungi sebagai pengawet (asam laurat), penstabil serta emulsifier (posfolipid, cephalin, lesitin) secara alami, namun bahan tambahan pangan (BTP) perlu ditambahkan untuk mempertahankan mutu yang diinginkan (Alyaqoubi *et al.* 2015). Oleh karena itu, untuk menghasilkan santan dengan masa simpan lebih panjang maka perlu dilakukan penelitian mengenai kombinasi formula BTP dan aplikasi pasteurisasi sehingga diperoleh santan dengan karakteristik organoleptik yang baik. Selain untuk meningkatkan masa simpan, penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan BTP dan proses pasteurisasi terhadap mutu organoleptik santan.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu kelapa utuh (masih dalam tempurung) dan kemasan *cup*

yang diperoleh dari pasar Anyar, Bogor, bahan tambahan pangan (BTP) antioksidan (*tertbutylhydroquinone* TBHQ, *butylatedhydroxytoluene* BHT), penstabil (karagenan, *carboxymethylcellulose* CMC), emulsifier (Tween 80), dan pengawet (kalium sorbat, natrium benzoat, metil paraben, kalsium propionat, natrium metabisulfit). Bahan analisis seperti *plate count agar* (PCA), alkohol 70%, akuades, indikator *phenolphthalein* (PP), etanol 95%, dan larutan standar KOH 0.1 N.

Alat yang digunakan adalah alat pamarut kelapa, *screw press*, *cup sealer*, neraca analitik, oven, alat sentrifusi, *waterbath*, inkubator 37°C, *blancher*, jangka sorong, mikropipet, dan alat gelas.

Prosedur

Tahapan penelitian terdiri dari penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan menentukan perlakuan blansir yang efektif untuk memperoleh mutu awal santan yang baik. Penelitian utama menentukan bahan tambahan pangan (BTP) yang efektif serta mengetahui pengaruh proses termal agar dihasilkan santan dengan mutu yang baik selama proses penyimpanan. Proses termal yang diterapkan yaitu santan dengan pemanasan awal (75°C selama 10 menit) dan tanpa pemanasan awal yang masing-masing ditambahkan BTP (antioksidan, penstabil, dan emulsifier) kemudian diamati warna, aroma, dan stabilitas emulsinya.

Santan dengan dan tanpa pemanasan dengan perlakuan BTP terbaik ditambah pengawet dan diamati pH, warna, aroma, serta stabilitas emulsinya hingga diperoleh santan dengan antioksidan, penstabil, emulsifier, dan pengawet terbaik. Santan tanpa pemanasan awal dikemas dalam *cup* disimpan pada suhu ruang, santan dengan pemanasan awal dikemas dan diberi perlakuan pasteurisasi (75°C selama 30 menit) serta tanpa pasteurisasi disimpan pada suhu ruang. Santan kontrol (tanpa pemanasan, tanpa BTP, tanpa pasteurisasi), santan tanpa pemanasan, santan dengan pemanasan tanpa pasteurisasi, dan santan dengan pemanasan dan pasteurisasi, diamati pH, asam lemak bebas, stabilitas emulsi, total mikroba, dan uji organoleptik setiap 12 jam selama 72 jam hingga diperoleh santan dengan perlakuan terbaik.

Penentuan metode blansir

Kelapa tua yang masih dalam keadaan utuh dikupas untuk diambil buahnya kemudian dicuci dan dibelah menjadi ukuran lebih kecil. Buah kelapa diberi tiga perlakuan blansir: (1) blansir uap pada suhu 90°C selama 5 menit, (2) blansir air panas pada suhu 90°C selama 5 menit, dan (3) tanpa blansir (sebagai kontrol). Buah kelapa yang telah diblansir kemudian diparut menggunakan lalu diekstrak menggunakan mesin *screw press* tanpa penambahan air hingga diperoleh santan murni. Santan hasil tiap perlakuan blansir dianalisis rendemennya, stabilitas emulsi, total mikroba (TPC), dan organoleptik (warna, aroma, stabilitas emulsi) dan ditentukan metode blansir terbaik berdasarkan rekapitulasi hasil pengamatan.

Pemilihan BTP

Santan murni dengan perlakuan blansir terbaik selanjutnya diberi perlakuan pemanasan awal (75°C selama 10 menit) dan tanpa pemanasan awal, masing-masing ditambahkan antioksidan, penstabil, serta emulsifier (Tabel 1) kemudian diamati perubahan mutunya secara organoleptik (warna, aroma, stabilitas emulsi). Pemilihan antioksidan terbaik didasarkan pada warna dan aroma, sedangkan penstabil terbaik didasarkan pada stabilitas emulsi.

Tabel 1. Kombinasi BTP pada santan dengan pemanasan dan tanpa pemanasan

Kode Sampel	Bahan Tambahan Pangan				
	Antioksidan		Penstabil		Emulsifier
	TBHQ 0.02%	BHT 0.02%	CMC 1%	Karagenan 1%	Tween 80 0.1%
A1	√	-	√	-	-
A2	√	-	√	-	√
A3	√	-	-	√	-
A4	√	-	-	√	√
B1	-	√	√	-	-
B2	-	√	√	-	√
B3	-	√	-	√	-
B4	-	√	-	√	√

Keterangan: A=dengan pemanasan, B=tanpa pemanasan

Santan dengan kombinasi antioksidan, penstabil, dan emulsifier terbaik selanjutnya diberi penambahan pengawet. Pemilihan pengawet terbaik didasarkan pada mutu organoleptik (warna, aroma, stabilitas emulsi, pH). Pengawet yang ditambahkan yaitu kalium sorbat, natrium benzoat, kalsium propionat, dan metil paraben sebesar 0.10% serta natrium metabisulfit sebesar 0.02%.

Pengujian pengaruh pasteurisasi terhadap mutu santan selama penyimpanan

Setelah penambahan antioksidan, penstabil, emulsifier, dan pengawet terbaik, santan tanpa pemanasan dikemas dalam cup lalu disimpan pada suhu ruang. Santan dengan pemanasan awal dikemas dalam cup lalu diberi perlakuan pasteurisasi (75°C selama 30 menit) serta tanpa pasteurisasi selanjutnya disimpan pada suhu ruang. Terdapat 4 jenis santan yang diamati, yaitu: (1) santan murni atau kontrol (tanpa pemanasan, tanpa BTP, tanpa pasteurisasi), (2) santan tanpa pemanasan (dengan BTP), (3) santan dengan pemanasan tanpa pasteurisasi (dengan BTP), dan (4) santan dengan pemanasan dan pasteurisasi (dengan BTP). Keempat jenis santan ini diamati setiap 12 jam selama 72 jam berdasarkan pH, asam lemak bebas, stabilitas emulsi, total mikroba, dan uji organoleptik (warna, aroma, stabilitas emulsi) sehingga diperoleh santan dengan perlakuan terbaik.

Metode analisis

Analisis pada santan kelapa meliputi penentuan stabilitas emulsi, asam lemak bebas (metode titrasi SNI 01-35551998), pH, total mikroba (SNI 01-3751-2006); mutu organoleptik, serta penentuan umur simpan. Data dianalisis menggunakan software SPSS dengan uji beda atau one way annova berdasarkan posthoc Duncan pada tingkat kepercayaan 95%.

Penentuan stabilitas emulsi

Sampel dimasukkan ke dalam tabung sentrifusi dengan kecepatan 4000 rpm selama 15 menit. Total tinggi sampel dan tinggi sampel yang terpisah pada tabung sentrifusi diukur menggunakan jangka sorong sehingga stabilitas emulsi dapat ditentukan berdasarkan rumus:

$$\text{Stabilitas emulsi (\%)} = \frac{\text{tinggi santan terpisah bagian atas (mm)}}{\text{tinggi total sampel}} \times 100\%$$

Penentuan mutu organoleptik

Uji organoleptik dilakukan melalui uji deskriptif terhadap warna, aroma dan stabilitas emulsi oleh 20 orang panelis tidak terlatih dengan skala penilaian 1–5. Kisaran skor atribut warna putih keruh sekali-putih sekali, atribut aroma sangat asam sekali-aroma santan normal, dan stabilitas emulsi sangat stabil-hingga tidak stabil.

HASIL DAN PEMBAHASAN

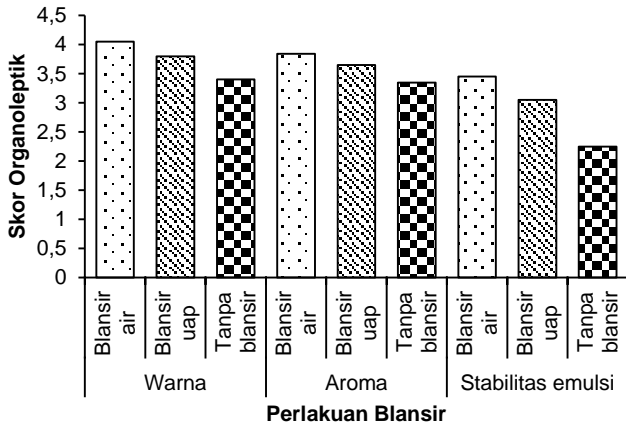
Pemilihan metode blansir yang efektif

Metode blansir berdasarkan parameter rendemen, stabilitas emulsi, total mikroba, dan organoleptik. Perhitungan rendemen terhadap buah kelapa yang telah diblansir serta santan yang dihasilkan. Hasil pengukuran rendemen menunjukkan perlakuan blansir tidak memberi pengaruh signifikan terhadap kehilangan bobot kelapa terblansir ($\alpha=0.424$) maupun santan ($\alpha=0.168$). Rendemen berkurang karena penguapan air menurunkan kadar air dan bobot bahan (Patricia *et al.* 2011).

Perlakuan blansir tidak memberi pengaruh signifikan terhadap stabilitas emulsi santan ($\alpha=0.286$). Blansir menurunkan stabilitas emulsi karena perlakuan pemanasan pada suhu 90°C menyebabkan protein mengalami denaturasi dan emulsi santan menjadi tidak stabil (Peamprasart dan Chiewchan 2006). Perlakuan blansir tidak mempengaruhi pengurangan total mikroba awal secara signifikan ($\alpha=0.215$). Blansir dengan air panas menghasilkan total mikroba 9.5×10^4 cfu/mL, blansir uap panas menghasilkan 1.18×10^5 cfu/mL, sedangkan perlakuan tanpa blansir menghasilkan total mikroba 1.21×10^5 cfu/mL. Perubahan jumlah mikroba awal akibat blansir ini diakibatkan oleh suhu tinggi sehingga mikroba menjadi inaktif (Asgar dan Musaddad 2006).

Perlakuan blansir memberikan pengaruh terhadap warna ($\alpha=0.001$), aroma ($\alpha=0.004$), dan stabilitas emulsi ($\alpha=0.000$) lebih baik dibandingkan santan tanpa perlakuan blansir (Gambar 1). Hasil perlakuan blansir memberikan pengaruh yang sama terhadap warna dan aroma, sedangkan stabilitas emulsi santan hasil ketiga perlakuan blansir berbeda satu sama lain. Menurut Antu *et al.* (2016), blansir dapat mempertahankan warna bahan karena enzim peroksidase dan polifenol oksidase terinaktivasi mencegah reaksi pencoklatan enzimatis yang tidak diinginkan selama proses pengolahan. Senyawa volatil yang berkontribusi terhadap aroma tidak sedap juga akan hilang saat blansir dilakukan.

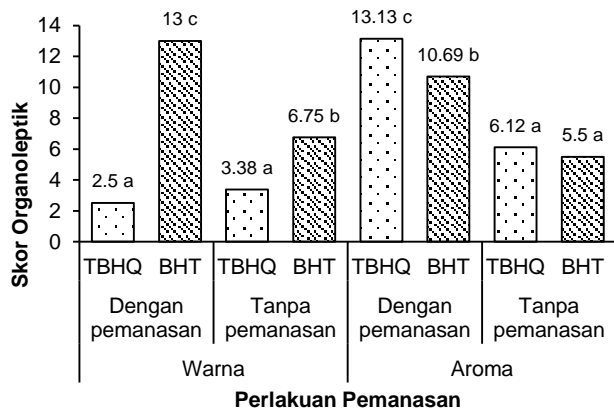
Perlakuan blansir terbaik ditentukan secara keseluruhan berdasarkan rekapitulasi hasil pengujian. Perlakuan yang tidak berpengaruh terhadap parameter mutu diberi skor 1, sedangkan perlakuan yang memberikan pengaruh nyata diberi skor 2 dan 3. Berdasarkan hasil evaluasi keseluruhan, metode blansir air panas memberikan bobot nilai lebih tinggi sehingga perlakuan ini dianggap sebagai metode blansir terbaik yang selanjutnya akan digunakan pada tahap berikutnya.



Gambar 1. Hasil uji organoleptik warna, aroma, dan stabilitas santan berbagai perlakuan blansir

Pengaruh pemanasan dan penentuan formula BTP

Bahan tambahan pangan (BTP) yang digunakan untuk memperpanjang umur simpan santan yaitu antioksidan, penstabil, emulsifier, dan pengawet. Penambahan antioksidan (BHT dan TBHQ) pada santan bertujuan menghambat reaksi oksidasi yang mungkin terjadi. Mutu santan dianggap menyimpang apabila terjadi perubahan warna menjadi merah muda dan muncul aroma tengik. Penambahan antioksidan memberi pengaruh signifikan pada warna dan aroma ($\alpha=0.00$, $\alpha=0.00$) dimana santan dengan pemanasan maupun tanpa pemanasan memiliki warna lebih baik dengan penggunaan BHT namun aroma lebih baik dengan TBHQ (Gambar 2). Hal ini menunjukkan TBHQ dapat menekan tingkat oksidasi lebih lama sehingga tidak menimbulkan aroma tengik.

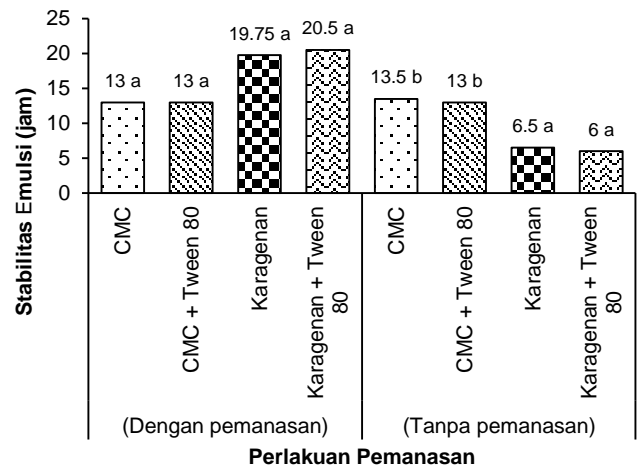


Keterangan: a = kelompok 1; b = kelompok 2; c = kelompok 3

Gambar 2. Pengaruh penambahan antioksidan terhadap perubahan mutu warna (a) dan aroma (b) santan

Penggunaan BHT memberikan efek lebih baik terhadap warna santan dibandingkan TBHQ karena TBHQ menyebabkan perubahan warna santan dari putih menjadi coklat kemerahan akibat kondisi basa yang diciptakan oleh stabilizer seperti CMC. Karakteristiknya yang dapat merubah warna santan menyebabkan TBHQ tidak digunakan lebih lanjut meskipun efektivitasnya dalam mencegah oksidasi cukup baik. Dikarenakan warna merupakan parameter penilaian awal yang dilihat oleh konsumen, maka antioksidan yang dipilih adalah BHT karena menghasilkan warna yang lebih baik pada santan dengan pemanasan maupun tanpa pemanasan.

Penambahan penstabil (CMC dan karagenan) serta emulsifier (Tween 80) pada santan bertujuan untuk meningkatkan stabilitas emulsi sehingga santan menjadi lebih kental. Hal ini dikarenakan penstabil dapat mencegah terjadinya pemisahan minyak dan air dari emulsi, sedangkan emulsifier membentuk membran protektif yang dapat menjaga droplet agar tidak mengalami agregasi (Sidik *et al.* 2013). Rusaknya stabilitas emulsi santan ditandai oleh terpisahnya fase krim dan skim selama penyimpanan. Analisis stabilitas emulsi dapat dilihat pada Gambar 3 yang menunjukkan bahwa penggunaan penstabil maupun kombinasi penstabil dan emulsifier memberikan stabilitas emulsi yang tidak berbeda signifikan, namun penggunaannya berpengaruh terhadap aroma santan.



Keterangan: a = kelompok 1; b = kelompok 2

Gambar 3. Perubahan mutu emulsi santan dengan penambahan stabilizer dan emulsifier

Santan dengan perlakuan pemanasan, karagenan memberikan hasil lebih baik daripada CMC karena karagenan larut pada suhu tinggi sehingga distribusinya lebih merata dan lebih menstabilkan (Ramdhani *et al.* 2014). Sedangkan CMC kurang larut pada suhu tinggi sehingga penurunan viskositas selama pemanasan dan kemampuannya dalam menstabilkan emulsi menurun. Pada santan tanpa pemanasan, CMC memberikan hasil lebih baik karena CMC larut pada suhu ruang sehingga kemampuan menstabilkan emulsi lebih baik akibat meningkatnya viskositas (Saputra *et al.* 2014). Penstabil yang dipilih untuk santan dengan pemanasan adalah karagenan dan santan tanpa pemanasan adalah CMC.

Penambahan bahan pengawet (kalium sorbat, natrium benzoat, kalsium propionat, natrium metabisulfit, dan metil paraben) bertujuan menghambat pertumbuhan mikroba pada santan. Pemilihan pengawet terbaik dilakukan secara organoleptik (warna, aroma, stabilitas emulsi, pH) terhadap santan dengan pemanasan (BHT dan karagenan) dan tanpa pemanasan (BHT dan CMC). Pada santan dengan pemanasan, natrium metabisulfit memberikan pengaruh yang signifikan terhadap warna, sedangkan kalium sorbat memberikan pengaruh nyata terhadap aroma, stabilitas emulsi, dan perubahan pH (Gambar 4). Dengan demikian, kalium sorbat dinilai memberikan dampak yang lebih dominan pada hampir seluruh parameter mutu santan yang diproses dengan pemanasan. Hal ini dikarenakan kalium sorbat dapat meningkatkan stabilitas emulsi dan mencegah penggabungan droplet akibat keberadaan ion K⁺ serta meningkatkan konsentrasi protein karena proses pemecahan protein ditekan serendah mungkin selama pemanasan (Castro *et al.* 2009).

Pada santan tanpa pemanasan, natrium metabisulfit memberikan pengaruh yang signifikan terhadap warna dan metil paraben memberikan pengaruh yang signifikan terhadap aroma. Penggunaan natrium metabisulfit, metil paraben, dan kalsium propionat memberikan nilai stabilitas emulsi dan pH yang tidak berbeda signifikan. Dengan demikian, penggunaan metil paraben dinilai lebih dominan pada hampir seluruh parameter mutu santan tanpa pemanasan karena memberikan skor organoleptik terbaik. Selain itu juga dikarenakan metil paraben dapat bekerja efektif pada kisaran pH yang luas yaitu 3–6 (Seetaramaiah *et al.* 2011).

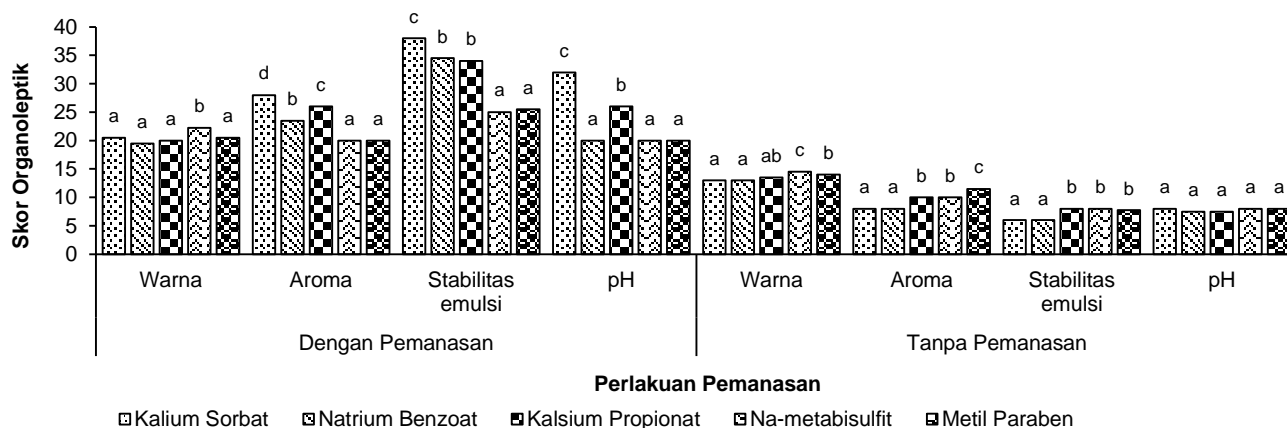
Pengaruh proses pasteurisasi terhadap mutu santan selama penyimpanan

Pasteurisasi merupakan metode pengawetan sederhana pada suhu kurang dari 100°C yang bertujuan menginaktivasi mikroba pembusuk (bakteri, kapang, dan khamir) serta enzim yang terdapat dalam bahan pangan dengan mempertimbangkan mutunya (Sukasih *et al.* 2009). Proses pasteurisasi dilakukan pada suhu 75°C selama 30 menit karena santan memiliki titik awal koagulasi pada suhu 80.9°C yang dapat menyebabkan

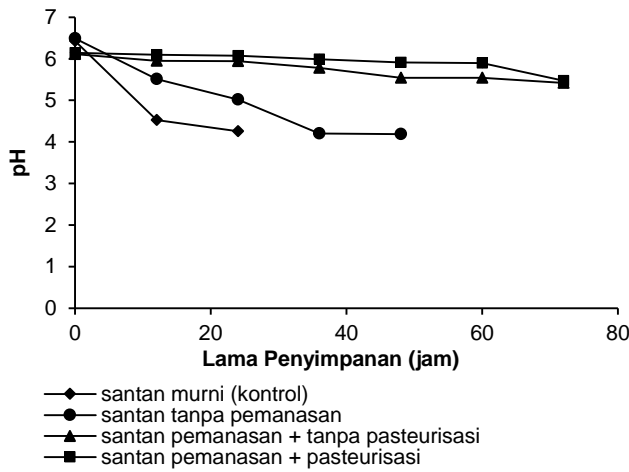
protein menggumpal seluruhnya (Hartayanie *et al.* 2014).

Santan dengan berbagai perlakuan mengalami penurunan pH selama penyimpanan yang sesuai dengan penelitian Umar *et al.* (2014). Santan yang diproses tanpa perlakuan (kontrol) mengalami penurunan pH yang sangat cepat karena tingkat cemaran mikroba yang lebih tinggi sehingga kerusakan santan lebih cepat akibat pemecahan karbohidrat menjadi alkohol dan karbon-dioksida sehingga memicu produksi asam (Hartayanie *et al.* 2014). Santan dengan perlakuan pemanasan dan pasteurisasi tidak mengalami perubahan pH yang signifikan (Gambar 5). Hal ini dikarenakan kombinasi penggunaan BTP terutama pengawet, perlakuan pemanasan awal, dan proses pasteurisasi dapat membunuh dan mencegah pertumbuhan mikroba perusak santan sehingga laju kerusakan akibat pemecahan komponen lemak, protein, dan karbohidrat dapat dihambat, dengan demikian pH santan dapat dipertahankan (Rianto *et al.* 2012).

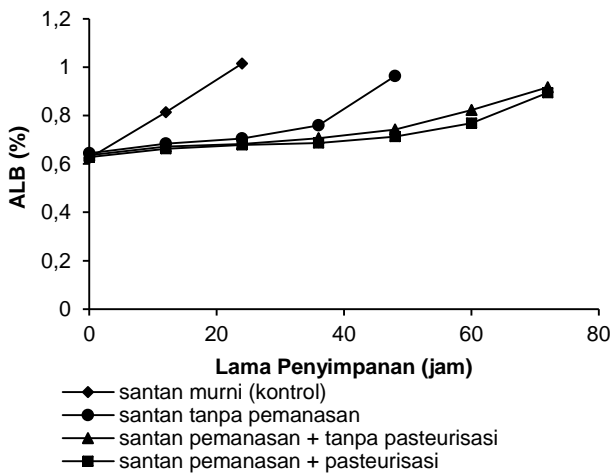
Nilai ALB (asam lemak bebas) santan berbagai perlakuan mengalami peningkatan selama penyimpanan (Gambar 6). Santan mengalami hidrolisis lemak selama penyimpanan akibat reaksi enzim lipase yang berasal dari mikroba maupun yang ada pada santan. Santan tanpa perlakuan mengalami peningkatan ALB yang sangat curam, sedangkan santan dengan perlakuan pemanasan dan pasteurisasi mengalami peningkatan ALB yang lebih rendah. Perlakuan penambahan pengawet, pemanasan awal, dan pasteurisasi menghasilkan santan dengan kandungan mikroba yang rendah sehingga memperlambat hidrolisis lemak akibat aktivitas mikroba yang menghasilkan enzim lipase. Pengawet dan antioksidan yang ditambahkan juga berperan dalam menekan laju kenaikan ALB karena menghambat laju oksidasi dan hidrolisis lemak (Rianto *et al.* 2012). Stabilitas emulsi santan mengalami penurunan dengan cepat selama penyimpanan (Gambar 7). Menurut Tangsuphoom dan Coupland (2008), penurunan stabilitas emulsi ini disebabkan oleh denaturasi protein seiring dengan menurunnya pH selama penyimpanan yang menyebabkan rusaknya ikatan protein sebagai agen pengemulsi.



Gambar 4. Pengaruh penambahan pengawet terhadap perubahan mutu santan



Gambar 5. Perubahan pH santan selama penyimpanan pada suhu ruang

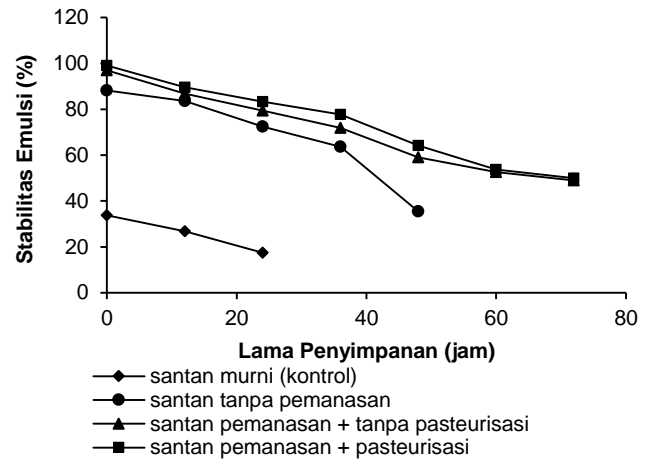


Gambar 6. Perubahan asam lemak bebas santan selama penyimpanan pada suhu ruang

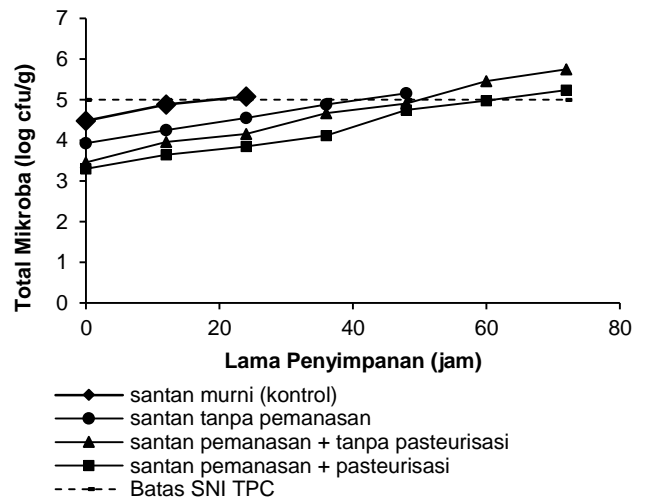
Santan tanpa perlakuan memiliki stabilitas emulsi yang rendah dan juga mengalami penurunan stabilitas emulsi yang sangat cepat. Hal ini dikarenakan stabilitas emulsi santan kontrol hanya berasal dari protein yang bersifat sebagai emulsifier seperti fosfolipid, lesitin, cephalin, globulin, serta albumin yang secara alami terdapat pada santan (Alyaqoubi *et al.* 2015). Sedangkan santan dengan perlakuan penambahan BTP, pemanasan dan pasteurisasi menunjukkan stabilitas emulsi yang lebih baik. Penambahan penstabil, emulsifier, dan pengawet pada santan dapat mempertahankan stabilitas emulsi karena pH santan selama penyimpanan cenderung tidak berubah (Sidik *et al.* 2013). Selain itu, perlakuan pemanasan dan pasteurisasi dapat meningkatkan distribusi penstabil dalam mengikat komponen air.

Santan dengan berbagai perlakuan mengalami peningkatan jumlah mikroba selama proses penyimpanan (Gambar 8). Bakteri yang diduga mencemari santan adalah *Pseudomonas* yang banyak ditemukan pada bahan dengan kandungan protein tinggi. Santan tanpa perlakuan memiliki total mikroba awal mendekati batas maksimal angka lempeng total yang diatur dalam SNI 01-0222-1995 sebesar 1×10^5 cfu/g. Santan dengan perlakuan pemanasan awal dan pasteurisasi memiliki

total mikroba awal dan peningkatan mikroba yang lebih rendah. Santan tanpa perlakuan (kontrol) mengalami perubahan mutu organoleptik dalam waktu singkat (12–24 jam). Hal ini dikarenakan santan tidak diberi penambahan BTP maupun proses termal yang mampu mempertahankan mutunya selama penyimpanan.



Gambar 7. Perubahan stabilitas emulsi santan selama penyimpanan pada suhu ruang



Gambar 8. Perubahan total mikroba pada santan selama penyimpanan pada suhu ruang

Sementara itu, santan dengan pemanasan dan pasteurisasi mengalami perubahan mutu organoleptik dalam waktu yang relatif lebih lama (60 jam). Hal ini dikarenakan penambahan pengawet dan proses pasteurisasi mampu mengurangi dan menghambat pertumbuhan mikroba sehingga mencegah terjadinya kerusakan lain seperti penurunan pH, hidrolisis lemak yang menghasilkan aroma tengik, maupun perubahan warna. Sedangkan kombinasi antioksidan, penstabil, dan emulsifier dapat mempertahankan stabilitas emulsi sehingga dapat memperlambat pemisahan fase krim dan skim pada santan (Tabel 2). Dapat disimpulkan bahwa santan dengan pemanasan dan pasteurisasi mengalami perubahan pH, asam lemak bebas, stabilitas emulsi, total mikroba, dan mutu organoleptik yang lebih lama selama penyimpanan dibandingkan perlakuan lainnya.

Tabel 2. Hasil uji organoleptik santan berbagai perlakuan selama penyimpanan

Mutu Organoleptik	Skor Organoleptik				
	Lama Penyimpanan (Jam)	Santan Murni (Kontrol)	Santan Tanpa Pemanasan	Santan Pemanasan + Tanpa Pasteurisasi	Santan Pemanasan + Pasteurisasi
Warna putih	kontrol		4 ^a	4 ^d	4 ^c
	0	3.75 ^b	3.95 ^a	3.95 ^{cd}	4 ^c
	12	3.4 ^b	3.9 ^{ab}	3.9 ^{cd}	3.9 ^{bc}
	24	2.8 ^a	3.9 ^{ab}	3.9 ^{cd}	3.9 ^{bc}
	36		3.95 ^a	3.95 ^{cd}	3.95 ^c
	48		3.8 ^b	3.8 ^c	3.9 ^{bc}
	60			3.4 ^b	3.75 ^b
	72			3.1 ^a	3.1 ^a
Lama penyimpanan saat warna dinilai berubah		24 jam	48 jam	48 jam	60 jam
Aroma	kontrol		5 ^b	5 ^c	5 ^c
	0	5 ^b	5 ^b	5 ^c	5 ^c
	12	4.85 ^b	5 ^b	5 ^c	5 ^c
	24	3.7 ^a	5 ^b	5 ^c	5 ^c
	36		5 ^b	5 ^c	5 ^c
	48		4.85 ^a	4.85 ^c	4.95 ^c
	60			4.1 ^b	4.7 ^b
	72			3.8 ^a	4.1 ^a
Lama penyimpanan saat aroma dinilai berubah		24 jam	48 jam	60 jam	60 jam
Stabilitas emulsi	kontrol		4 ^{ab}	4 ^c	4 ^c
	0	4 ^c	4.35 ^c	4.35 ^d	4.9 ^f
	12	3.4 ^b	4.15 ^b	4.15 ^{cd}	4.9 ^f
	24	2.4 ^a	4.05 ^{ab}	4.05 ^c	4.6 ^e
	36		4 ^{ab}	4 ^c	4.3 ^d
	48		3.95 ^a	3.95 ^{bc}	4 ^c
	60			3.75 ^b	3.7 ^b
	72			2.95 ^a	2.95 ^a
Lama penyimpanan saat stabilitas emulsi dinilai berubah		12 jam	48 jam	60 jam	60 jam

Penentuan umur simpan santan

Umur simpan merupakan selang waktu dimana produk pangan berada dalam kondisi yang aman dengan mempertahankan karakter sensori, kimia, fisik, serta mikrobiologi yang diinginkan serta memenuhi nilai gizi yang tercantum pada label kemasan (Kilcast dan Subramaniam 2000). Penentuan umur simpan santan didasarkan pada rekapitulasi waktu penyimpanan terpendek yang berpengaruh terhadap perubahan mutu organoleptik dan TPC. Santan dengan perlakuan pemanasan dan pasteurisasi memiliki masa simpan yang paling lama (60 jam). Hal ini menunjukkan upaya pengawetan dapat memperpanjang masa simpan santan pada suhu ruang.

KESIMPULAN

Perlakuan blansir kelapa dengan air panas pada suhu 90°C selama 5 menit, menghasilkan rendemen 55.01%, stabilitas emulsi 30.60%, TPC 9.5x10⁴ cfu/mL dan penilaian uji sensori terbaik. Sementara bahan tambahan pangan (BTP) berupa antioksidan, penstabil dan pengawet terbaik untuk santan tanpa pemanasan awal berturut-turut adalah *butylatedhidroxytoluene* (BHT), *carboxymethylcellulose* (CMC), dan metil paraben. Antioksidan, penstabil dan pengawet terbaik untuk santan dengan perlakuan pemanasan awal berturut-turut adalah BHT, karagenan, dan kalium sorbat. Diketahui bahwa umur simpan santan dapat ditingkatkan hingga 60 hari dengan perlakuan penambahan BTP, pemanasan

awal (75°C selama 15 menit) dan proses pasteurisasi (75°C selama 30 menit).

DAFTAR PUSTAKA

Alyaqoubi S, Abdullah A, Samudi M, Abdullah N, Addai ZR, Musa KH. 2015. Study of antioxidant activity and physicochemical properties of coconut milk (Pati santan) in Malaysia. *J Chemical Pharm Res* 7(4): 967-973.

Antu MY, Hasbullah R, Ahmad U. 2016. Dosis blansir untuk memperpanjang umur simpan daging buah kelapa kopyor. *J Penelitian Pascapanen Pertanian* 13(2): 92-99.

Asgar A, Musaddad. 2006. Optimalisasi cara suhu dan lama blansing sebelum pengeringan pada wortel. *J Hortikultura* 16(3): 245-252.

[BSN] Badan Standarisasi Nasional. 1995. SNI 01-3816-1995: Santan Cair. BSN, Jakarta.

[BSN] Badan Standardisasi Nasional. 1998. SNI 01-3555-1998: Cara Uji Minyak dan Lemak. BSN, Jakarta.

[BSN] Badan Standardisasi Nasional. 1998. SNI 01-3751-2006: Tepung Terigu sebagai Bahan Makanan. BSN, Jakarta.

Castro MP, Rojas AM, Campos GA, Gerschenson LN. 2009. Effect of preservatives, tween 20, oil content and emulsion structure on the survival of

- Lactobacillus fructivorans* in model salad dressings. LWT-Food Sci Technol 42: 1428-1434. DOI: 10.1016/j.lwt.2009.02.021.
- Hartayanie L, Adriani M, Lindayani. 2014. Karakteristik emulsi santan dan minyak kedelai yang ditambah gum arab dan sukrosa ester. J Teknol Industri Pangan 25(2): 152-157.
- Kilcast D, Subramaniam P. 2000. The Stability and Shelf-Life of Food. Woodhead Publishing, Cambridge.
- Patricia CM, Bibiana DY, Jose PM. 2011. Evaluation of microwave technology in blanching of broccoli (*Brassica oleracea* L. var *Botrytis*) as a substitute for conventional blanching. J Procedia Food Sci 1: 426-432. DOI: 10.1016/j.profoo.2011.09.066.
- Peamprasart T, Chiewchan N. 2006. Effect of fat content and preheat treatment on the apparent viscosity of coconut milk after homogenization. J Food Eng 77(3): 653-658. DOI: 10.1016/j.jfoodeng.2005.07.024.
- Ramdhani AF, Harijono, Saparianti E. 2014. Pengaruh penambahan karaginan terhadap karakteristik pasta tepung garut dan kecambah kacang tunggak sebagai bahan baku bihun. J Pangan Agroindustri 2(4): 41-49.
- Rianto NK, Nawansih O, Erna M. 2012. Kajian penggunaan natrium bisulfit dalam pengawetan krim santan kelapa. <http://digilib.unila.ac.id/19942/2/>
- JURNAL%20NYOMAN%20KUKUH%20RIANT O.pdf.
- Saputra AH, Qadhayna L, Pitaloka AB. 2014. Synthesis and characterization of carboxymethyl cellulose (cmc) from water hyacinth using ethanol-isobutyl alcohol mixture as the solvents. Int J Chem Eng Applications 5(1): 36-40. DOI: 10.7763/IJCEA.2014.V5.347.
- Seetaramaiah K, Smith AA, Murali R, Manavalan R. 2011. Preservatives in food products, Review. Int J Pharmaceutical Biological Archives 2(2): 583-599.
- Sidik SL, Fatimah F, Sangi MS. 2013. Pengaruh penambahan emulsifier dan stabilizer terhadap kualitas santan kelapa. J MIPA Unsrat Online 2(2): 79-83.
- Sukasih E, Prabawati S, Hidayat T. 2009. Optimasi kecukupan panas pada pasteurisasi santan dan pengaruhnya terhadap mutu santan yang dihasilkan. J Pascapanen 6(1): 34-42.
- Tangsuphoom N, Coupland JN. 2008. Effect of surface-active stabilizers on the microstructure and stability of coconut milk emulsion. J Food Hydrocolloids 22: 1233-1242. DOI: 10.1016/j.foodhyd.2007.08.002.
- Umar, Razali, Novita A. 2014. Derajat keasaman dan angka reduktase susu sapi pasteurisasi dengan lama penyimpanan yang berbeda. J Medika Veterinaria 8(1): 43-46.

JMP-03-17-09-Naskah diterima untuk ditelaah pada 20 Maret 2016. Revisi makalah disetujui untuk dipublikasi pada 1 Januari 2017. Versi Online: <http://journal.ipb.ac.id/index.php/jmpi>