

PENGARUH SINAR ULTRA VIOLET DAN LAMA PENYIMPANAN TERHADAP SIFAT MIKROBIOLOGI DAN KETENGIKAN KREM SANTAN KELAPA

Effect of Ultra Violet and Storage Time on Total Microbe and Rancidity of Coconut Milk Cream

Suharyono A.S.¹, Maria Erna K.¹, M.Kurniadi²

¹Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Faperta Universitas Lampung, Jl.Sumantri Brojonegoro No.1, Bandar Lampung

²UPT Balai Pengembangan Proses dan Teknologi-LIPI Yogyakarta, Desa Gading, Kecamatan Playen, Gunungkidul

ABSTRAK

Krem santan merupakan suatu emulsi yang berbentuk kental dan berwarna putih. Salah satu alternatif pengawetan pangan adalah dengan iradiasi. Radiasi menghambat pertumbuhan bakteri, kapang, dan khamir. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama penyinaran dan lama penyimpanan terhadap sifat mikrobiologi dan ketengikan krem santan kelapa. Penelitian ini terdiri dari dua macam faktor perlakuan. Faktor pertama adalah lama penyinaran sebanyak lima taraf yaitu 0, 10, 20, 40, 60 dan 80 detik. Faktor kedua adalah lama penyimpanan yaitu 0, 2, 4, dan 6 hari. Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk grafik dan dibahas secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa krem santan kelapa yang disinari 80 detik memiliki nilai total mikroba dan angka peroksida terendah selama 6 hari penyimpanan, masing-masing sebesar $6,6 \times 10^8$ CFU/ml dan 6,922 mg eq/Kg. Total mikroba krem santan yang diperoleh tidak sesuai SNI untuk santan cair; akan tetapi angka peroksida memenuhi SNI untuk bahan pangan berlemak. Lama penyinaran 20 hingga 80 detik semakin menurunkan total mikroba dan angka peroksida krem santan kelapa. Lama penyimpanan hingga 6 hari semakin meningkatkan total mikroba dan angka peroksida krem santan kelapa.

Kata kunci: *Krem, santan, kelapa, irradiasi, UV.*

ABSTRACT

Coconut milk cream is an emulsion in the form of thick and white appearance. One of the alternatives in food preservation is irradiation. The irradiation inhibits the growth of bacteria, mold and yeast. The aim of this research was to find out the effect of UV irradiation and storage time on microbe and rancidity properties of coconut milk cream. This research contained two factors of treatment. The first was length of irradiation varying 5 different time 0, 10, 20, 40, 60, and 80 seconds. The second factor was storage time, 0, 2, 4, and 6 days. Data acquired in this research were shown in graphic form and discussed descriptively. The result showed that coconut milk cream irradiated for 80 seconds had the lowest total microbe and peroxide score after 6 days of storage, $6,6 \times 10^8$ CFU/ml and 6,922 mg eq/Kg respectively. The total microbe value is not appropriate to SNI standard for liquid coconut milk, but peroxide value is suits the SNI standard for food with fat. The length of irradiation is 20 to 80 seconds, the longer irradiation time, the reduction of total microbe and peroxide score on coconut milk cream were higher. Storage time until 6 days, the longer of storage led to increase the total microbe and peroxide value of coconut milk cream.

Keywords: *Coconut, milk, cream, UV, irradiation.*

PENDAHULUAN

Kelapa (*Cocos nucifera* L.) merupakan salah satu komoditi pangan yang memiliki banyak kegunaan dan penting dalam kehidupan sehari-hari masyarakat Indonesia. Peluang untuk meningkatkan nilai ekonomis kelapa cukup besar yaitu dengan mengolahnya menjadi berbagai produk pangan seperti

kue kelapa, salad kelapa, gula merah, gula semut, kecap, cuka, susu kelapa, tepung santan dan krem santan.

Krem santan adalah produk santan yang siap pakai dan mudah diolah menjadi berbagai masakan. Krem santan merupakan suatu emulsi yang berbentuk kental dan berwarna

putih. Masalah yang terdapat pada krem santan adalah daya simpannya yang pendek. Hal ini disebabkan karena krem santan mengandung kadar air yang cukup tinggi yaitu 70 %, protein 0,9 %, lemak 17 %, dan karbohidrat 10,2 % (Palungkun, 2004). Hal ini menyebabkan krem santan mudah ditumbuhi oleh mikroba pembusuk, sehingga krem santan menjadi rusak dan tidak awet.

Salah satu alternatif pengawetan pangan adalah dengan iradiasi. Iradiasi yang umum digunakan dalam pengawetan pangan saat ini adalah dengan sinar ultraviolet. Proses ini bertujuan untuk mengurangi penurunan mutu akibat pembusukan dan kerusakan, serta membunuh mikroba. Radiasi dapat menghambat pertumbuhan bakteri, kapang, dan khamir (Hermana, 1991). Informasi tentang efek sinar ultraviolet terhadap total mikroba dan ketengikan krem santan kelapa serta lama penyinaran yang tepat yang memberikan pengaruh terbaik terhadap total mikroba dan ketengikan krem santan kelapa selama penyimpanan belum banyak diteliti. Oleh sebab itu perlu dilakukannya penelitian tentang lama penyinaran dengan sinar ultraviolet terhadap krem santan kelapa, sehingga diperoleh lama penyinaran yang tepat untuk memperoleh hasil yang diinginkan.

METODE PENELITIAN

Bahan-bahan yang digunakan adalah kelapa tua , air, CMC (*Carboxy Metyl Cellulose*) dan bahan-bahan untuk analisis. Jumlah bahan 400 ml/unit percobaan. Peralatan yang digunakan yaitu alat-alat untuk pengolahan krem santan, alat UV model STS-1968C (dosis 0,1 Kgray), alat-alat gelas, dan timbangan analitis. Jarak bahan dengan sumber radiasi 10 cm. Bahan wadah plastik PP dengan ketebalan 0,2 mm.

Penelitian ini terdiri dari dua macam faktor perlakuan. Faktor pertama adalah lama penyinaran sebanyak lima taraf yaitu 0, 10, 20, 40, 60, dan 80 detik. Faktor kedua adalah lama penyimpanan yaitu 0, 2, 4, dan 6 hari. Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk grafik dan dibahas secara deskriptif. Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama yaitu perlakuan dengan pasteurisasi pada suhu 65°C selama 15 menit. Krem santan hanya mengalami perlakuan pasteurisasi dan kemudian dihitung total mikroba serta diuji ketengikannya. Tahap kedua yaitu memberikan perlakuan lama penyinaran terhadap krem santan kemudian dihitung total mikroba dan diuji ketengikannya. Setelah didapatkan perlakuan yang terbaik, yaitu yang dapat menurunkan total mikroba paling tinggi dan tidak berpengaruh pada ketengikan krem santan kelapa selanjutnya dilakukan uji lemak dan analisis protein sebagai pengamatan tambahan. Pada prinsipnya, proses pembuatan krem santan kelapa melalui beberapa tahap proses, yaitu pengupasan kelapa, pembuangan testa, pamarutan buah kelapa, ekstraksi santan, pemisahan

krem dari santan, stabilisasi krem dan homogenisasi, dan pengemasan.

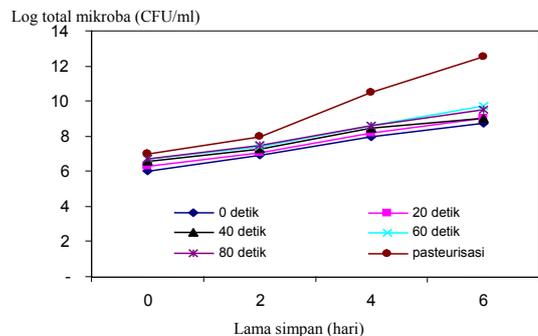
Parameter pengamatan pada penelitian ini meliputi total mikroba (Fardiaz, 1985), uji ketengikan (AOAC, 1990), penentuan kandungan protein cara Gunning (AOAC, 1990) serta uji kadar lemak metode Babcock (AOAC, 1990).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Total Mikroba

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama penyinaran mempengaruhi total mikroba dalam krem santan kelapa. Sumber pencemaran pada krem santan kelapa diduga berasal dari proses pengolahan dan kondisi kebersihan lingkungan kerja, penggunaan air pada proses ekstraksi santan dari daging buah kelapa dan faktor kemasan juga berperan dalam melindungi produk dari kontaminasi mikroba dari lingkungan penyimpanan. Hal ini ditunjukkan dengan rusaknya krem santan kelapa yang tidak dikemas mulai dari penyimpanan ke-0 hari. Persiapan sampel yang digunakan dalam analisis total mikroba sudah terkontaminasi pada saat pembuatan krem santan itu sendiri. Kelapa yang diperoleh dari pasar serta pamarutan yang dilakukan oleh mesin parut yang ada di pasar menyebabkan tingginya total mikroba krem santan dari awal penyimpanan.

Sinar ultraviolet memiliki kemampuan untuk mempengaruhi fungsi sel makhluk hidup dengan mengubah material inti sel, atau DNA, sehingga makhluk tersebut mati. Sinar ultraviolet diserap oleh protein dan asam nukleat (Jay, 1996). Reaksi kimia yang terjadi dapat menyebabkan kegagalan proses metabolisme pada mikroorganisme yang mengarah pada kematian. Bakteri terutama bentuk sel vegetatifnya akan mati oleh penyinaran sinar ultraviolet (UV) dan sinar-sinar ionisasi. Sinar ultraviolet menyebabkan bakteri yang berada di udara atau yang berada di lapisan permukaan suatu benda yang terpapar sinar ultraviolet akan mati (Anonim, 2006). Pengaruh lama penyinaran dan lama penyimpanan terhadap total mikroba krem santan kelapa dapat dilihat pada Gambar 1.



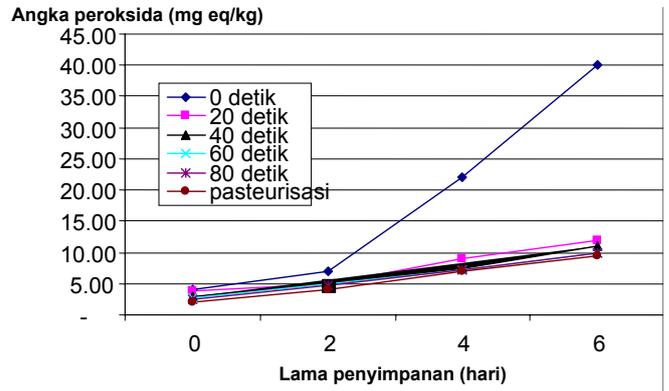
Gambar1. Pengaruh lama penyinaran dan pasteurisasi terhadap total mikroba krem santan kelapa selama penyimpanan

Bila mikroorganisme disinari oleh sinar ultraviolet, maka ADN (Asam Deoksiribonukleat) dari mikroorganisme tersebut akan menyerap energi sinar ultraviolet. Energi itu menyebabkan terputusnya ikatan hidrogen pada basa nitrogen, sehingga terjadi modifikasi-modifikasi kimia dari nukleoprotein serta menimbulkan hubungan silang antara molekul-molekul timin yang berdekatan dengan berikatan secara kovalen. Hubungan ini dapat menyebabkan salah baca dari kode genetik dalam proses sintesa protein, yang akan menghasilkan mutasi yang selanjutnya akan merusak atau memperlemah fungsi-fungsi vital organisme dan kemudian akan membunuhnya (Akbar, 2006).

Angka Peroksida

Angka peroksida pada penyimpanan ke-0 hari sampai penyimpanan ke-2 hari dari semua perlakuan masih sesuai SNI untuk bahan pangan yang mengandung lemak yaitu berkisar 0-10 mg eq/Kg. Pada penyimpanan ke-4 hari dan ke-6 hari untuk krem santan kelapa yang tidak diberi perlakuan penyinaran angka peroksidanya tidak lagi sesuai SNI yaitu mencapai 19,88 mg eq/Kg dan 39,92 mg eq/Kg, sedangkan yang diberi perlakuan penyinaran dan pasteurisasi masih berkisar antara 5-8 mg eq/Kg, dengan nilai terendah adalah pada penyinaran 80 detik dan pasteurisasi, dan angka peroksida tertinggi pada penyinaran 20 detik. Pengaruh lama penyinaran dan pasteurisasi terhadap angka peroksida krem santan kelapa selama penyimpanan ditunjukkan pada Gambar 2.

Angka peroksida krem santan yang disinari masih masuk dalam standar SNI (01-2347/1991) untuk bahan pangan berlemak. Angka peroksida krem santan kelapa pada lama simpan ke-6 hari, yang disinari 20 detik, 40 detik, 60 detik dan 80 detik berturut-turut yaitu 9,93 mg eq/Kg, 9,48 mg eq/Kg, 8,50 mg eq/Kg dan 6,92 mg eq/Kg. Angka peroksida krem santan yang disinari 80 detik memiliki pengaruh yang sama dengan krem santan yang dipasteurisasi (Gambar 2). Bilangan peroksida dapat dipakai sebagai indikator



Gambar 2. Pengaruh lama penyinaran dan pasteurisasi terhadap angka peroksida krem santan kelapa selama penyimpanan

terhadap ketengikan yang terjadi pada minyak atau lemak. Semakin tinggi bilangan peroksida suatu minyak atau lemak menunjukkan bahwa minyak atau lemak tersebut mempunyai ketahanan terhadap ketengikan yang rendah, karena senyawa peroksida merupakan hasil dari kegiatan oksidasi minyak yang menyebabkan bau tengik.

Molekul-molekul lemak yang mengandung radikal asam lemak tidak jenuh mengalami oksidasi dan menjadi tengik. Bau tengik yang tidak sedap tersebut disebabkan oleh pembentukan senyawa-senyawa hasil pemecahan hidroperoksida. Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa krem santan yang tidak disinari atau dipasteurisasi memiliki nilai angka peroksida yang lebih tinggi dibandingkan krem santan kelapa yang disinari maupun dipasteurisasi serta memperlihatkan bahwa lama penyinaran yang pendek tidak mempercepat ketengikan krem santan kelapa.

Pentuan dan Hasil Analisis Perlakuan Terbaik

Untuk menentukan perlakuan yang terbaik digunakan tabel pengamatan dari setiap perlakuan yang diuji terhadap parameter yang diamati seperti terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Evaluasi perlakuan terbaik berdasarkan pengamatan total mikroba, dan angka peroksida krem santan kelapa

Pengamatan	Perlakuan					
	Pasteurisasi	P0	P20	P40	P60	P80
Total Mikroba (CFU/ml)	1,3x10 ⁸	2,4x10 ¹²	6,5x10 ⁹	2,4x10 ⁹	1,6x10 ⁹	6,6x10 ⁸
Angka peroksida (mg eq/Kg)	7,53	39,96	9,93	9,48	8,50	6,92

Berdasarkan Tabel 1 maka dapat diketahui bahwa perlakuan terbaik pada penelitian ini adalah krem santan yang disinari ultraviolet selama 80 detik. Pemilihan perlakuan terbaik berdasarkan total mikroba yang paling rendah yaitu

6,6 x 10⁸ CFU/ml dan angka peroksida yang rendah yaitu 6,92 mg eq/Kg. Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI 01-3816/2005) total mikroba pada santan kelapa adalah 1x10⁵ CFU/ml. Total mikroba pada krem santan kelapa berada diatas

batas maksimal, hal ini diduga karena terhambatnya penetrasi sinar ultraviolet ke dalam krem santan kelapa akibat adanya pengemasan yang digunakan, sehingga menyebabkan lama penyinaran yang tidak maksimal. Proses pengemasan yang kurang aseptis juga dapat menyebabkan perpindahan mikroba dari kemasan ke dalam bahan pangan serta kontaminasi dari proses pembuatan krem santan dan kondisi lingkungan.

Angka peroksida untuk bahan pangan berlemak berdasarkan SNI adalah di bawah 10 mg eq/Kg. Angka peroksida krem santan kelapa yang disinari 80 detik adalah angka peroksida yang paling rendah dibandingkan dari semua perlakuan, sehingga penyinaran 80 detik yang diambil sebagai perlakuan terbaik. Menurut Fardiaz (1985) efektifitas penurunan total mikroba menggunakan alat penyinaran ultraviolet model STS-1968C dapat diketahui dengan cara sebagai berikut:

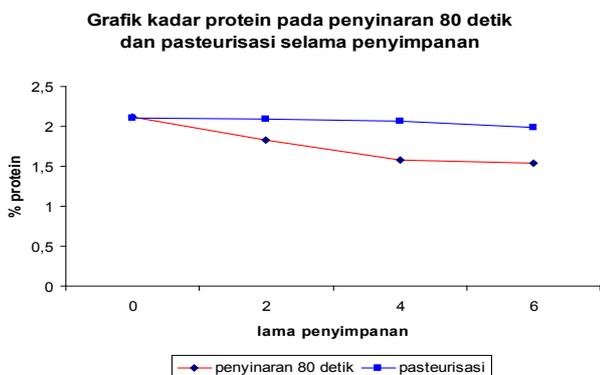
$$\frac{\text{Log} \sum \text{mikroba sebelum penyinaran} - \text{Log} \sum \text{mikroba setelah penyinaran}}{\sum \text{mikroba sebelum penyinaran}} \times 100\%$$

$$= \frac{\text{Log } 2,4 \times 10^{12} - \text{Log } 6,6 \times 10^8}{\text{Log } 2,4 \times 10^{12}} \times 100\% = \frac{3,56}{12,38} \times 100\% = 28,76\%$$

Dari hasil perhitungan dapat diketahui bahwa efektifitas penurunan total mikroba pada krem santan kelapa menggunakan alat penyinaran ultraviolet model STS-1968C adalah sebesar 28,76%.

Kadar Protein

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama penyinaran 80 detik mempengaruhi kadar protein pada krem santan kelapa. Kadar protein awal krem santan kelapa yang tidak disinari adalah 2,10 %. Kadar protein dari krem santan yang dipasteurisasi pada suhu 65 °C selama 15 detik adalah 2,11 %. Kadar protein dari perlakuan terbaik yaitu penyinaran 80 detik adalah 2,02 %. Pengaruh lama penyinaran 80 detik dan pasterisasi terhadap kadar protein krem santan kelapa selama penyimpanan ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Pengaruh penyinaran 80 detik dan pasterisasi terhadap kadar protein krem santan kelapa selama penyimpanan

Menurut Desroiser (1988), denaturasi protein dapat disebabkan oleh radiasi mengion. Protein yang mengalami denaturasi terutama dihasilkan dari kerja radiasi tidak langsung. Terjadi pemecahan molekul-molekul protein yang diikuti dengan polimerisasi fraksi-fraksi. Dosis radiasi yang cukup besar untuk mempresipitasikan protein terjadi melalui urutan peristiwa sebagai berikut: (1) pembukaan rantai peptida, (2) polimerisasi, (3) koagulasi, dan (4) presipitasi. Mobilitas elektroforesis protein berkurang pada dosis radiasi yang tinggi. Amonia, senyawa-senyawa yang mengandung belerang dan karbondioksida dibebaskan oleh protein sesudah radiasi yang terlalu lama. Pengaruh radiasi bervariasi, berbanding terbalik dengan kadar protein. Radiasi dengan panjang gelombang mendekati 260 nm diserap dengan sangat kuat oleh purin dan pirimidin (Desroiser,1988).

Penurunan tersebut disebabkan selama penyimpanan terjadi pemecahan protein akibat aktifitas mikroorganisme menjadi senyawa-senyawa polipeptida yang lebih sederhana, asam amino dan nitrogen volatil. Namun dari penyimpanan 4 hingga 6 hari, persen kadar protein krem santan kelapa hanya mengalami penurunan sebesar 0,03. Hal ini disebabkan total mikroba pada penyimpanan 4 hingga 6 hari tidak mengalami peningkatan yang signifikan.

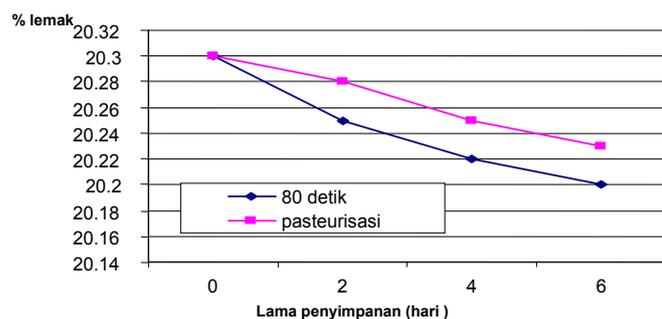
Kadar Lemak

Kadar lemak krem santan awal tanpa perlakuan penyinaran adalah 20,4 % sedangkan kadar lemak krem santan dari perlakuan terbaik yaitu penyinaran 80 detik adalah 20,3 %. Hal ini menunjukkan bahwa lama penyinaran 80 detik mempengaruhi kadar lemak krem santan kelapa. Selama penyimpanan 0 hingga 2 hari persen lemak mengalami penurunan sebesar 0,1. Sedangkan pada penyimpanan 2 hingga 6 hari persen lemak tidak mengalami penurunan yang signifikan yaitu sebesar 0,01. Penurunan ini diduga karena terjadi kerusakan lemak yang disebabkan oleh reaksi hidrolisa, enzim dan mikroba. Reaksi hidrolisa terjadi karena terdapatnya sejumlah air dalam santan tersebut. Reaksi ini akan mengakibatkan ketengikan hidrolisa yang menghasilkan flavor dan bau tengik pada minyak tersebut. Enzim yang terdapat pada bahan pangan yang mengandung lemak yang termasuk golongan lipase mampu menghidrolisa lemak netral (trigliserida) sehingga menghasilkan asam lemak bebas dan gliserol.

Aroma ketengikan diduga juga disebabkan aktivitas mikroba. Adanya lemak dalam bahan pangan memberi kesempatan bagi jenis mikroba lipolitik untuk tumbuh secara dominan, keadaan ini mengakibatkan kerusakan lemak oleh mikroba dan menghasilkan zat-zat yang disebut asam lemak bebas dan keton yang mempunyai bau dan rasa tengik. Contoh dari mikroba lipolitik adalah *Pseudomonas fragii*

dan *Pseudomonas fluorescens*. *Pseudomonas* merupakan penyebab berbagai kerusakan bahan pangan yang sebagian besar berhubungan dengan kemampuan spesies ini dalam memproduksi enzim yang dapat memecah baik komponen lemak maupun protein dari bahan pangan.

Mikroorganisme penghasil lipase dari bakteri antara lain *Pseudomonas fluorescens* dan *Pseudomonas cocovenenans*. Bakteri *Pseudomonas cocovenenans* yang aktif memecah atau menghidrolisis gliserida dari minyak kelapa menjadi gliserol dan asam lemak. Menurut Eskin dkk. (1971), hidrolisa lemak oleh enzim lipase beberapa mikroorganisme akan menghasilkan metil keton dan beberapa senyawa asam lemak yang mudah menguap. Pengaruh lama penyinaran 80 detik dan pasteurisasi terhadap total lemak krem santan kelapa selama penyimpanan ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Pengaruh lama penyinaran 80 detik dan pasteurisasi terhadap total lemak krem santan kelapa selama penyimpanan

Molekul trigliserida yang terkena cahaya ultraviolet dalam waktu yang lama akan menghasilkan sejumlah kecil aldehid dan metil keton yang berbau tidak enak (Ketaren, 1986). Kerusakan lemak yang utama adalah timbulnya bau dan rasa tengik yang disebabkan ootooksidasi radikal asam lemak tidak jenuh dalam lemak. Ikatan ester dari lemak mudah mengalami hidrolisis oleh enzim, panas atau perlakuan kimia. Reaksi-reaksi tersebut secara kolektif disebut lipolisis, ketengikan lipolitik atau ketengikan hidrolitik. Aktivitas mikroba terhadap gliserol dapat menghasilkan ± 20 macam persenyawaan yang termasuk ke dalam senyawa aldehid, asam organik dan senyawa alifatik. Mikroba juga dapat memecah rantai asam lemak bebas menjadi senyawa dengan berat molekul lebih rendah dan selanjutnya dioksidasi menghasilkan gas CO₂ dan H₂O.

KESIMPULAN

Total mikroba krem santan yang diperoleh belum memenuhi persyaratan SNI untuk santan cair, sedangkan ang-

ka peroksida yang disinari 80 detik sesuai SNI untuk bahan pangan berlemak. Alat ultraviolet model STS-1968C yang digunakan untuk penyinaran dengan dosis 0,1 k.Gray pada krem santan memiliki efektifitas penurunan total mikroba sebesar 28,76 %. Kadar protein krem santan yang disinari 80 detik dengan dosis 0,1 k.Gray setelah disimpan pada hari ke-6 adalah 1,54 %, dan kadar lemaknya adalah 20,20 %.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, M.A. (2006). *Sterilisasi Air Minum dengan Sinar Ultraviolet*. <http://fi.lib.itb.ac.id/>. diakses pada 5 Februari 2007.
- Anonim. (2006). *Radiasi Ultraviolet*. www.ncrpro.com/ngk/ensiklopedia/rhtm. Diakses pada tanggal 5 Desember 2006.
- Anonim. (2003). *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists*. Association of Official Analytical Chemist (AOAC), Washington D.C., hal.: 547.
- Anonim. (2005). *Syarat mutu santan cair 2005*. Departemen Perindustrian dan Perdagangan Republik Indonesia. Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3816/2005. Jakarta.
- Anonim. (1991). *Metode Pengujian Kimia Angka Peroksida..* Departemen Perindustrian dan Perdagangan Republik Indonesia Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-2347/1991. Jakarta.
- Anonim. (2005). ICMSF. International Commission Microbiology Spesification of Food.
- Desroiser, N. (1988). *Preservation of Food*. Modern Press. London
- Eskin, N.A.M., Henderson, H.M. dan Fowrsend, R.J. (2001). *Biochemistry of Foods*. Academic Press, New York.
- Fardiaz, D. (1985). *Mikrobiologi Pangan*. Lembaga Swadaya Informasi, IPB Bogor.
- Hermana. (1991). *Iradiasi Pangan*. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Jay, J.M. (1996). *Modern Food Microbiology*, fifth edition. International Thomson Publishing. Florence.
- Ketaren, R.E. (1986). *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. UI Press.
- Palungkun. (2004). *Aneka Produk Olahan Kelapa*. Penebar Swadaya. Jakarta.