

## STUDI PENERAPAN HACCP PADA PENGOLAHAN SARI BUAH JERUK SIAM (Studi Kasus di Citrus Centre Kab. Sambas, Kalbar)

Ira Mulyawanti dan Kun Tanti Dewandari

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian  
Jl. Tentara Pelajar No. 12 , Cimanggu Bogor

Diajukan: 19 September 2008, Diterima: 4 Februari 2010

### Abstrak

Produksi buah jeruk yang semakin meningkat dari tahun ke tahun merupakan potensi untuk pengembangan produk olahan jeruk. Melimpahnya produksi buah jeruk memerlukan teknologi untuk pengolahan jeruk menjadi produk yang dapat meningkatkan nilai tambah. Teknologi ini diperlukan pada saat puncak produksi sehingga harga buah jeruk masih dapat bersaing dan memanfaatkan buah yang tergolong ke dalam *off grade*. Balai Besar Litbang Pascapanen Pertanian telah membangun model penanganan segar skala pilot dan terbangunnya pabrik sari buah jeruk Siam skala pilot di Kabupaten Sambas, Kalimantan Barat. Dalam pengoperasian model ini penerapan HACCP sangat diperlukan dalam rangka meningkatkan kualitas dan keamanan produk sari buah jeruk. Dari hasil studi, yang ditetapkan sebagai CCP adalah sterilisasi botol dan tutup, pasteurisasi dan penyimpanan produk sari buah. Sedangkan yang termasuk kategori CP yaitu sortasi, pencucian, penyaringan, pencampuran, pembotolan, dan pendinginan. Dalam pelaksanaannya, proses verifikasi sangat penting untuk dilakukan agar dapat mengetahui efektifitas penerapan HACCP. Penerapan HACCP yang sesuai diharapkan akan meningkatkan kualitas dan keamanan produk sari buah jeruk Siam.

**Kata kunci:** HACCP, sari buah jeruk Siam, pengolahan

### Abstract

#### *Study on HACCP Application in the Processing of Siam Orange Juice*

*Citrus production progressively every years that is high potencial for the product development of citrus product. In this condition the processing technology become important to enhance added value and to process citus off grade. Balai Besar Litbang Pascapanen Pertanian has developed the fresh handling model and small scale industria model processing of citrus in Sambas, West Kalimantan. In operation of this model, HACCP system is very needed to improving quality and safety of orange juice product. From this study show that bottle sterilization , pasteurization and storage of product classified as CCP. In other side, sortasi, washing, screening, mixing, bottling, and refrigeration as CP. verification of vital importance to be [done/conducted] [by] [so that/ to be] can know the efektifitas of applying HACCP. Applying HACCP system will improve the quality and safety of Siam citrus juice*

**Keywords:** HACCP, Siam citrus juice, processing

## 1. PENDAHULUAN

Produksi buah jeruk di Indonesia sangat tinggi dan selalu meningkat dari tahun ke tahun. Produksi buah jeruk sebesar 490.977 ton pada tahun 1999, 664.052 ton pada tahun 2000 691.433 ton pada tahun 2001 dan 963.132 ton pada tahun 2002. Pada tahun 2003 produksi buah jeruk meningkat secara drastis yaitu 1.526.474 ton dari tahun 2002 yang sebesar 1.402.906 ton. Nilai ini bahkan melampaui produksi buah mangga (Anonymous, 2004). Hal ini karena keberhasilan program pemerintah dan usaha para petani jeruk dalam mengatasi penyakit CPVD (*Citrus Phloem Virus Disease*) yang sempat menyebabkan produksi buah jeruk di Indonesia mengalami keterpurukan.

Sentra tanaman jeruk adalah Jawa Timur, Sumatera Utara, Kalimantan Barat dan Sulawesi. Varietas jeruk yang ditanam adalah Siam, Keprok, Pomelo dan Nipis. Dari luas tanaman jeruk hampir 60% adalah tanaman jeruk Siam. Produksi jeruk akan terus meningkat seiring dengan meningkatnya kegiatan-kegiatan seperti perluasan tanaman baru yang dikembangkan baik oleh swadaya petani, program pemerintah serta bantuan luar negeri.

Melimpahnya produksi buah jeruk memerlukan teknologi untuk mengolah jeruk menjadi produk yang dapat meningkatkan nilai tambah. Teknologi ini diperlukan pada saat puncak produksi sehingga harga buah jeruk masih dapat bersaing serta memanfaatkan buah jeruk yang tergolong kualitas rendah. Sifat buah jeruk adalah mudah rusak, murah harganya

terutama untuk grade D dan E. Buah *off grade* seharusnya dapat dijual kepada industri pengolahan buah-buahan.

Balai Besar Litbang Pascapanen Pertanian sejak tahun 2005 telah melakukan kerjasama penelitian dengan mitra Pemda Sambas dalam kegiatan untuk mengembangkan industri penanganan dan pengolahan jeruk Siam. Pada akhir tahun 2005 telah berdiri model penanganan segar skala pilot dan terbangunnya pabrik sari buah skala pilot. Pada pelaksanaannya masih banyak kekurangan yang terjadi pada model yang telah dibangun ini. Produk yang dihasilkan masih sulit bersaing dengan produk sejenis di pasaran. Hal ini dikarenakan sifat dasar dari buah jeruk Siam yang memiliki senyawa pahit sehingga kurang disukai oleh konsumen. Selain itu karena penerapan sistem jaminan mutu dan keamanan pangan belum dilaksanakan secara optimal. Hal ini harus menjadi perhatian yang serius karena akan membahayakan kesehatan konsumen.

Dalam pelaksanaannya sistem HACCP sangat cocok untuk diterapkan dalam model pengolahan jeruk ini. Sistem HACCP adalah alat untuk menetapkan sistem pengendalian yang berfokus pada pencegahan daripada pengujian produk akhir. Sistem HACCP adalah suatu piranti untuk menilai bahaya dan menetapkan sistem pengendalian yang memfokuskan pada pencegahan daripada mengandalkan sebagian besar pengujian produk akhir (*end product testing*) atau suatu sistem pencegahan untuk keamanan pangan. HACCP dapat diterapkan pada seluruh rantai pangan dari produk primer sampai pada konsumsi akhir dan penerapannya harus dipandu oleh bukti secara ilmiah terhadap resiko kesehatan manusia (SNI 01-4852-1998).

## 2. DASAR TEORI

Studi HACCP pada proses produksi sari buah jeruk skala pilot ini menggunakan Panduan Penyusunan Rencana HACCP (BSN-Pedoman 1004-1999). Alat bantu lain yang digunakan adalah daftar bahan baku dan bahan penunjang, bagan alir proses produksi, tabel penentuan tingkat resiko dan *CCP decision tree* (pohon keputusan CCP). Sedangkan proses penyusunannya sendiri, mengikuti 7 prinsip sistem HACCP yang direkomendasikan oleh Standar Nasional Indonesia (1998) yang dikeluarkan oleh BSN (1999), meliputi:

1. Prinsip 1: Analisis bahaya dan pencegahannya
2. Prinsip 2: Identifikasi Critical Control Points (CCPs) di dalam proses

3. Prinsip 3: Menetapkan batas kritis untuk setiap CCP
4. Prinsip 4: Menetapkan cara pemantauan CCP
5. Prinsip 5: Menetapkan tindakan koreksi
6. Prinsip 6: Menyusun prosedur verifikasi
7. Prinsip 7: Menetapkan prosedur pencatatan (dokumentasi)

Analisis bahaya dilakukan dengan cara mendaftarkan semua bahaya yang mungkin terdapat dalam bahan baku dan tahap proses. Bahaya-bahaya yang teridentifikasi kemudian ditabulasikan ke dalam sebuah tabel disertai sumber bahaya, tingkat resiko dan tindakan pencegahannya. Tingkat resiko ditentukan berdasarkan seberapa besar akibat yang akan ditimbulkan oleh suatu bahaya dan seberapa sering bahaya tersebut kemungkinan terjadi.

Setiap bahan baku dan tahap proses ditentukan termasuk CCP atau tidak melalui pertimbangan tingkat resiko dan berdasarkan jawaban atas pertanyaan dari *CCP decision tree*. Bahan baku dan tahap proses yang termasuk CCP berarti harus dikendalikan dengan baik supaya tidak berbahaya bagi kesehatan manusia. Tahap proses yang tidak termasuk CCP, dapat termasuk *control point (CP)* yang berarti tahapan tersebut apabila tidak dikendalikan dengan baik dapat menyebabkan kecacatan dari segi kualitas.

Semua komponen yang mencakup tujuh prinsip sistem HACCP disajikan dalam bentuk matrik/tabel, yaitu:

1. Tabel analisa bahaya bahan baku dan tahap proses, serta penetapan tingkat resiko
2. Tabel penentuan *Critical Control Point (CCP)*
3. Matriks *Critical Control Point (CCP)*, memuat proses yang termasuk CCP beserta titik kritis dan prosedur yang harus ditempuh untuk mengendalikannya
4. Matriks *Control Point (CP)*, memuat proses yang termasuk CP beserta titik kritis dan prosedur yang harus ditempuh untuk mengendalikannya.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Deskripsi Produk

Produk yang dihasilkan dari model pilot pengolahan jeruk yang dibina oleh BB Litbang Pascapanen Pertanian di Kabupaten Sambas Kalimantan Barat adalah seperti disajikan pada Tabel 1.

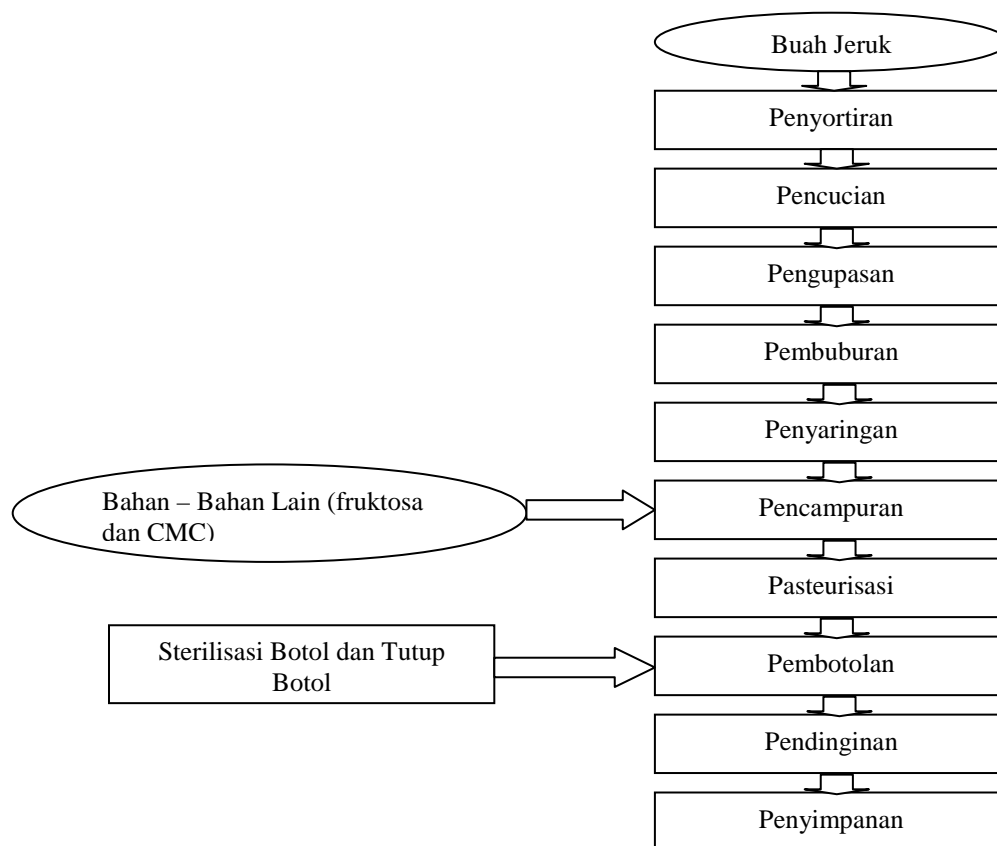
### 3.2. Diagram Alir Proses

Diagram alir proses merupakan suatu urutan tahapan kerja dalam proses produksi. Diagram alir proses penting untuk menentukan tahap operasional yang akan dikendalikan untuk menghilangkan atau mengurangi kemungkinan

terjadinya bahaya, sehingga akan mempermudah pemantauan selama proses produksi sari buah jeruk (Gambar 1).

Tabel 1 Deskripsi Produk Sari Buah Jeruk

Kriteria	Keterangan	
Nama Produk	Jus jeruk	
Nama Merk Dagang	Citrus Van Sambas	
Komposisi	a. Total Asam (%)	: 1,71%
	b. pH	: 3,75
	c. Vitamin C (g/100g)	: 1,2
	d. TSS (° Brix)	: 23
	e. TPC (CFU)	: -
Cara Pengemasan	Kemasan cup plastik ukuran 220 ml	
Konsumen	Seluruh lapisan masyarakat	



Gambar 1 Diagram Alir Proses Pembuatan Sari Buah Jeruk (Setyadjit *et al.*, 2006)

### 3.3. Analisa Bahaya

Analisa bahaya dilakukan dengan dua tahapan, yaitu analisa bahaya pada bahan baku dan analisa bahaya pada tahapan proses. Pada tahap bahan, model agroindustri pengolahan sari buah jeruk menggunakan bahan baku buah jeruk Siam dan bahan tambahan pangan lain, yaitu CMC sebagai bahan penstabil. Air digunakan dalam proses pencucian buah jeruk siam dan

botol plastik digunakan sebagai bahan pengemas sari buah jeruk.

Analisa bahaya pada tahap proses dilakukan dengan terlebih dahulu mengidentifikasi bahaya-bahaya yang dapat timbul pada setiap tahap proses produksi sari buah jeruk secara berurutan. Bahaya-bahaya yang teridentifikasi seperti disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Analisa Bahaya pada Proses Produksi Sari Buah Jeruk

Tahap	Bahaya	Sumber Bahaya	Resiko	Cara Pencegahan
Penerimaan buah jeruk	-			
Sortasi			Sedang	
Pencucian buah jeruk	Kontaminasi silang dari air pencuci yang dipergunakan	Air yang dipakai untuk mencuci kotor/tidak memenuhi standar kualitas air	Tinggi	Penggantian air pencuci buah jeruk secara teratur
Pengupasan	Kontaminasi silang dari pekerja dan wadah untuk menyimpan buah yang sudah dikupas  Waktu tunggu buah jeruk setelah dikupas terlalu lama	Higienitas pekerja yang tidak diperhatikan  Terjadi penumpukan buah jeruk yang terlalu banyak	Tinggi	Penerapan higiene pekerja dan sanitasi peralatan yang digunakan
Pembuburan	Kontaminasi silang dari alat pembubur	Kondisi alat yang kotor	Tinggi	Perawatan dan sanitasi alat
Penyaringan	Kontaminasi silang dari alat penyaring	Kondisi alat yang kotor	Tinggi	Perawatan dan sanitasi alat
Pencampuran	Kontaminasi silang dari alat pencampur  Bahan tambahan pangan yang ditambahkan melebihi jumlah yang ditentukan	Kondisi alat yang kotor	Tinggi	Perawatan dan sanitasi alat
Sterilisasi Botol	Kontaminasi silang dari air yang digunakan untuk mensterilkan botol	Suhu sterilisasi kurang, sehingga tidak cukup untuk membunuh mikroba yang ada di air dan atau di botol	Tinggi	Kontrol suhu sterilisasi botol
Pembotolan	Kontaminasi silang dari botol pengemas	Penggunaan botol yang kurang bersih/steril Waktu tunggu yang terlalu lama	Tinggi	Sterilisasi botol Pengemasan produk secepat mungkin setelah proses pemurnian
Penyimpanan	Kontaminasi silang dari ruang penyimpanan dan produk yang sudah rusak	Suhu penyimpanan yang tidak sesuai Ruang penyimpanan yang kurang bersih Adanya produk yang rusak	Tinggi	Kontrol suhu penyimpanan Pemeriksaan kebersihan ruang penyimpanan Pemisahan produk yang rusak

Hasil analisa bahaya pada proses produksi menunjukkan bahwa hampir setiap tahap proses memberikan resiko terjadinya kontaminasi fisik dan mikrobiologi. Hal ini erat kaitannya dengan sanitasi peralatan, ruangan dan *hygiene* pekerja. Peralatan yang akan digunakan pada setiap kali proses harus diperhatikan kebersihannya, tidak korosif dan letaknya harus berurutan sesuai dengan tahapan proses, dan tidak berjauhan. Sanitasi ruangan harus selalu dijaga sehingga mengurangi resiko terjadinya kontaminasi silang dari ruang tempat bekerja ataupun tempat penyimpanan produk. Higienitas pekerja hendaknya diperhatikan dengan melengkapi fasilitas untuk membersihkan diri, seperti ruangan untuk mencuci tangan dan kaki, pakaian pegawai, sepatu dan penutup kepala dan hidung. Menurut Jenie (1988), manusia yang sehat saja merupakan sumber mikroba seperti *Streptococcus* dari kotoran dan *Staphylococcus*

dari kulit, hidung, mulut dan tenggorokan. Setiap kali tangan pekerja kontak dengan bagian-bagian tubuh yang mengandung mikroba patogen, maka tangan tersebut akan terkontaminasi dan ketika tangan kontak dengan makanan, kontaminasi segera terjadi. Kontaminasi juga terjadi melalui udara dari pernapasan, mulut, dan juga dari pakaian.

Tahapan proses yang telah diidentifikasi bahaya tersebut kemudian ditentukan CCP (*Critical Control Point*) atau tidaknya tahapan tersebut dengan mempertimbangkan tingkat resiko dan kriteria jawaban pada *decision tree*. Penentuan CCP pada setiap tahapan proses pada produksi minyak kelapa murni seperti disajikan pada Tabel 3

Tabel 3 CCP pada Pengolahan Sari Buah Jeruk

Tahap	CCP No.	Jenis bahaya	Batas kritis	Monitoring		Tindakan koreksi
				Metode	Frekuensi	
Sterilisasi botol dan tutup	1	Biologi (bakteri dan kapang)	Suhu: 121°C (air mendidih) selama 20 menit	Pengukuran suhu dan waktu sterilisasi	Setiap proses	- Lanjutkan proses bila masih kurang waktunya - Langsung angkat dan tiriskan segera dengan kondisi botol dibalik
Pasteurisasi	2	Biologi (Bakteri dan kapang)	Suhu 85°C selama 10 menit	Pengukuran suhu dan waktu pasteurisasi	Setiap proses	Lanjutkan proses bila masih kurang waktunya, sesuaikan suhunya
Penyimpanan	3	Fisik Biologi	Penyimpanan hingga suhu 15°C	Pengukuran suhu penyimpanan	Setiap hari selama penyimpanan	Pemisahan produk yang sudah rusak.

Dari Tabel 3 dapat diketahui bahwa hasil analisa dengan menggunakan *decision tree* menunjukkan sterilisasi botol dan tutup, pasteurisasi dan penyimpanan produk sari buah merupakan tahapan proses yang dikategorikan CCP. Hal ini berarti bahwa ketiga tahapan proses tersebut apabila tidak dikontrol dan dikendalikan dengan baik dapat membahayakan keselamatan konsumen. Sterilisasi botol dan tutup pengemas harus dilakukan pada suhu 121°C (sterilisasi komersial) selama 20 menit. Pada tahap ini diharapkan semua mikroba patogen ataupun pembusuk dan spora mikroba yang ada pada botol dan tutupnya dimatikan.

Apabila suhu atau waktu sterilisasi yang dilakukan kurang dari suhu dan waktu yang telah ditetapkan, dikhawatirkan masih ada mikroba ataupun spora yang hidup dan mencemari produk. Sama halnya dengan sterilisasi botol, pasteurisasi sari buah jeruk dilakukan untuk membunuh mikroba patogen. Penyimpanan produk juga menjadi faktor yang kritis karena dapat mempengaruhi keamanan produk sari buah.

Tahapan proses yang tidak dikategorikan CCP kemudian dikategorikan sebagai CP (*Critical Point*). CP merupakan tahapan proses yang apabila tidak dikendalikan dengan baik

akan mempengaruhi mutu produk yang dihasilkan. Tahapan proses yang dikategorikan CP adalah sortasi, pencucian, penyaringan, pencampuran, pembotolan, dan pendinginan.

CP pada pengolahan sari buah jeruk seperti disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 CP pada Pengolahan Sari Buah Jeruk

Tahap	CP No.	Jenis bahaya	Batas kritis	Monitoring		Tindakan koreksi
				Metode	Frekuensi	
Sortasi	1	Biologi Fisik	Penanganan yang higienis	Pemeriksaan secara visual	Setiap proses	Buang buah yang busuk/rusak, ganti dengan yang berkualitas baik (secara fisiologi cukup matang, tidak busuk/rusak)
Pencucian	2	Biologi	Air yang digunakan memenuhi standar kualitas air bersih	Pemeriksaan kualitas air	Setiap proses	Ganti air dengan air yang benar-benar bersih Penggunaan sanitizer yaitu klorin sesuai standar
Penyaringan	3	Biologi Fisik	Ukuran diameter penyaring (mesh)	Pemeriksaan secara visual dan terukur	Setiap proses	Perkecil ukuran diameter penyaring jika ampas dan cemaran fisik masih lolos
Pencampuran	4	Kimia	Jumlah bahan yang ditambahkan harus tepat	Pemeriksaan secara visual dan terukur	Setiap proses	Penimbangan ulang terhadap bahan yang akan ditambahkan
Pembotolan	5	Biologi	- <i>Head space</i> 10% dari volume botol - Tidak bocor/tertutup rapat	Pemeriksaan secara visual	Setiap proses	- Kurangi isi botol apabila <i>head space</i> masih kurang - Ganti tutup/botol yang rusak/bocor
Pendinginan	6	Biologi	Tenggang waktu yang cukup cepat dari pembotolan sampai pencelupan produk di air dingin	Cek kesiapan operator	Setiap proses	Lakukan kembali proses yang benar, produk sari buah jeruk harus cepat dicelupkan ke dalam air dingin sebelum disimpan untuk menghindari pertumbuhan mikroba dan <i>over cooking</i>

Sortasi buah jeruk dilakukan untuk memisahkan segala cemaran fisik dan biologi yang ada pada buah seperti tanah, batu, kerikil, daun, serangga dan lain-lain. Selain itu sortasi juga dilakukan untuk memisahkan buah yang sudah busuk dengan buah yang masih bagus.

Proses sortasi dilakukan secara manual (menggunakan tenaga manusia), tangan operator harus bersih dan monitoring dilakukan dengan pemeriksaan buah secara visual setiap proses.

Pencucian buah dilakukan dengan menggunakan air yang sesuai dengan standar kualitas air bersih. Pencucian juga harus memperhatikan penggantian air pada setiap proses. Air pencuci yang dilakukan secara berulang-ulang dikhawatirkan akan menimbulkan kontaminasi silang dari air.

Buah jeruk yang sudah dibuburkan kemudian disaring untuk memisahkan cairan dengan ampasnya. Dalam proses penyaringan ini diameter penyaring harus dapat menahan ampas dan segala cemaran fisik dan biologi yang mungkin ada dari proses sebelumnya. Ampas buah yang lolos dapat mempengaruhi kualitas sari buah yang dihasilkan terutama dari segi kejernihannya.

Sari buah yang dihasilkan kemudian dicampur dengan bahan-bahan lain seperti fruktosa dan CMC. Proses pencampuran ini menjadi CP karena adanya penambahan bahan lain pada sari buah akan mempengaruhi sifat sensori pada sari buah.

Pembotolan termasuk ke dalam CP. Pembotolan dilakukan dengan head space sebesar 10% dari volume botol. Head space sangat penting untuk menciptakan kondisi hampa di dalam botol sehingga dapat mencegah pertumbuhan mikroba yang memerlukan udara untuk pertumbuhannya.

*Critical Point* (CP) yang terakhir yaitu penyimpanan. Pada saat sebelum disimpan di suhu dingin, produk harus dicelupkan dulu di dalam air dingin untuk mempercepat proses produk menjadi dingin dan mengurangi waktu kemungkinan mikroba patogen dapat berkembang biak.

#### 4. DOKUMENTASI DAN VERIFIKASI

Setelah analisa bahaya dan penetapan CCP selesai dilakukan dan telah didokumentasikan dalam Rencana HACCP, maka tahap selanjutnya dilakukan penetapan prosedur dokumentasi dan verifikasi. Untuk memantau efektifitas penerapan HACCP pada pengolahan sari buah jeruk dilakukan analisa terhadap mutu sari buah selama penyimpanan 4 bulan serta dilakukan analisa mikrobiologi. Proses verifikasi dilakukan oleh BB Litbang Pascapanen Pertanian bekerjasama dengan Pemda Kabupaten Sambas sekaligus sebagai proses audit.

#### 5. KESIMPULAN

Pada proses pengolahan sari buah jeruk ini telah ditetapkan sebagai CCP adalah sterilisasi botol dan tutup, pasteurisasi dan penyimpanan produk sari buah. Sedangkan yang termasuk kategori CP yaitu sortasi, pencucian, penyaringan, pencampuran, pembotolan, dan pendinginan. Dalam pelaksanaannya, proses verifikasi sangat penting untuk dilakukan agar dapat mengetahui efektifitas penerapan HACCP. Penerapan HACCP yang sesuai diharapkan akan meningkatkan kualitas dan keamanan produk sari buah jeruk Siam.

#### DAFTAR PUSTAKA

- BSN, (1999): *Pedoman Penyusunan Rencana Sistem Analisa Bahaya dan Pengendalian Titik Kritis (HACCP)*. Badan Standardisasi Nasional. Pedoman 1004-1999.
- Fardiaz, S, (2000): *Analisis Bahaya dan Titik Kendali Kritis*. Makalah CFNS-PAU. Institut Pertanian Bogor
- Mendoza, D.B. and R.B.H. Wilis, (1984): *Mango – Fruit Development, Postharvest Physiology and Marketing in ASEAN*. ASEAN Food Handling Bureau. 8<sup>th</sup> Floor, Syed Kechik Foundation Building – Bangsar, Kuala Lumpur, Malaysia.
- BSN, (1998): *Sistem Analisa Bahaya dan Pengendalian Titik Kritis*. Departemen Perindustrian Indonesia. SNI 01-4852-1998.
- Sudarmaji, (2005): "Analisis Bahaya dan Pengendalian Titik Kritis (Hazard Analysis Critical Control Point)". *Jurnal Kesehatan Lingkungan Vol 1 No. 2* (<http://www.journal.unair.ac.id/login/jurnal/filer/KESLING-1-2-09.pdf>) diakses tanggal 30 Oktober 2007
- Waryat, Tassar Ramdhan dan Syarifah Aminah. (2004): "Studi HACCP pada Proses Pembuatan Minuman Tradisional Betawi Bir Pletok Cair". *Prosiding Seminar Nasional Peningkatan Daya Saing Pangan Tradisional*, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Hal: 98-108.
- Widajanti, L, (2005): "Hazard Analysis Critical Control Points pada Jamu Kunyit Asam". *The Indonesian Journal Public Health Vol 1* (3) (<http://www.journal.unair.ac.id/login/jurnal/filer/PH-1-3-05.pdf>) diakses tanggal 30 Oktober 2007