

HAZARD ANALYSIS AND CRITICAL CONTROL POINT (HACCP) PRODUKSI MALTOSA DENGAN PENDEKATAN *GOOD MANUFACTURING PRACTICE* (GMP)

Muhammad Hermansyah¹, Pratikto², Rudy Soenoko³, Nasir W. Setyanto⁴
^{1,2,3,4} Universitas Brawijaya, Fakultas Teknik, Malang, 65145, Indonesia

Abstract This study describes a series of treatment processes and functions of each stage in the production process and the conditions of maltose product with GMP parameters are implemented by the application of HACCP is equipped with Work Instructions CCP. The study was conducted with qualitative data analysis, by comparing the data and the results of observations with the relevant literature, in the form of articles, research journals, and generally accepted standards, although the calculation of GMP with some quantitative data. Through the resulting composition of the seven studies document the HACCP assessment, include: (1) Establishment of HACCP team, (2) Description of Products and Processes, (3) Purposes and Consumer Products, (4) Process Flow Diagram, (5) Hazard Identification, (6) Determination of the CCP, and (7) Worksheet CCP. Documents 1, 2, and 3 have been prepared to review and revise the existing old documents, while the documents 4 to 7 is a new document. The seven documents is then also equipped with Work Instruction documents CCPs to facilitate labor in monitoring and control of critical control points (CCPs). The results showed maltose production process generally consists of four main phases, including: likuifikasi, saccharification, purification (filtration and ion processes), and concentration.

Key Word HACCP, GMP, maltose

1. PENDAHULUAN

Industri pangan di Indonesia semakin berkembang, baik industri kecil, menengah, maupun besar, untuk memenuhi kebutuhan domestik maupun orientasi pasar ekspor. Tuntutan menghadapi pasar bebas tersebut menjadi alasan penting bagi industri pangan di Indonesia untuk semakin meningkatkan mutu dan jaminan keamanan akan produk-produk olahan pangannya. Dengan menghasilkan produk olahan pangan yang bermutu dan aman maka citra Indonesia pada umumnya dan industri olahan pangan pada khususnya di lingkungan masyarakat Internasional akan meningkat.

Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji ulang beberapa dokumen berkaitan dengan penerapan HACCP pada dokumen lama produksi Maltosa yang kemudian akan disesuaikan dengan kondisi terkini yang didasarkan pada pendekatan GMP (*Good Manufacturing Practices*) dengan melakukan penertiban aktivitas proses dalam dokumen HACCP guna kesiapan menghadapi persaingan usaha dunia Internasional.

Menurut beberapa penelitian yang telah didokumentasikan melalui jurnal internasional. Salah satu contohnya adalah penelitian yang dilakukan oleh Sudarmaji dalam penelitiannya yang berjudul Analisis Bahaya dan Pengendalian Titik Kritis adalah suatu pendekatan sistem dalam pengamanan makanan dengan pendekatan HACCP, maka dengan pengawasan keamanan makanan, dapat lebih terjamin mutunya, karena setiap tahapan proses pengolahan dikendalikan resiko dan bahaya yang timbul [1]. Sehingga menerapkan HACCP diperlukan peningkatan mutu sumber daya manusia agar tercapai sasaran. Untuk mengatasi kekurangan dalam pengukuran kinerja tersebut, maka digunakan suatu metode pendekatan yang mengukur kinerja perusahaan yang mengedepankan pentingnya menyelaraskan aspek perusahaan secara keseluruhan, meliputi *investor*, *customer*, tenaga kerja, *supplier*, peraturan dan masyarakat, maka digunakan metode *performance prism* [2].

Good Manufacturing Practice (GMP) adalah salah satu penerapan aktivitas pengendalian mutu yang dapat menghasilkan produk-produk yang berkualitas dan mengurangi resiko *food safety problems* dengan melakukan kegiatan-kegiatan pengendalian yang baik,

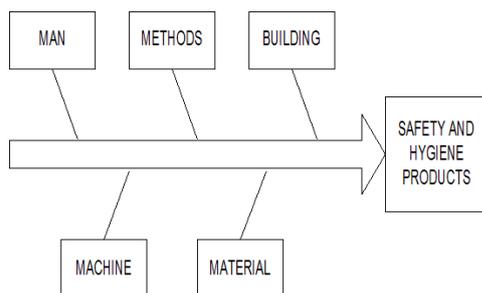
* Corresponding author: Muhammad Hermansyah
an.hermansyah_ppp@rocketmail.com

Published online at <http://JEMIS.ub.ac.id/2013> - 3

Copyright © year PSTI UB Publishing. All Rights Reserved

seperti memperhatikan hygiene karyawan, training, cleaning, dan sanitasi yang efektif [3].

Prinsip dasar dari GMP adalah bahwa mutu dibangun di dalam produk, dan tidak hanya diuji pada produk akhir saja. Itu artinya, penjaminan mutu terhadap produk tidak semata-mata untuk mendapatkan spesifikasi akhir yang diinginkan, tapi penjaminan mutu dilakukan dengan cara membuat produk dengan prosedur tertentu dalam masing-masing kondisi yang sama, kapanpun produk dibuat. Banyak hal yang dikendalikan dalam GMP, meliputi: pengendalian mutu dari fasilitas dan sistemnya, bahan baku, keseluruhan tahap produksi, pengujian produk, pelabelan, pemisahan, penyimpanan, dan lain-lain [4]. *Good Manufacturing Practices* lebih berperan dalam proses produksi karena elemen-elemen dalam GMP merupakan elemen-elemen sistem produksi yang jika digambarkan dalam fishbone diagram :



Gambar 1. Elemen-elemen dalam GMP

HACCP berbicara mengenai kualitas produk melalui pengendalian proses produksi. HACCP pada awalnya dibuat untuk program luar angkasa NASA untuk melindungi para astronot dari bahaya kimia, fisik, dan mikrobiologi yang ada pada makanan, Noordhuizen. Codex Alimentarius Commission dalam European Committee for Standardisation 2004 menjabarkan sistem *Hazard Analysis Critical Control Point* (HACCP) adalah [5]:

1. Suatu sistem yang memiliki landasan ilmiah dan yang secara sistematis mengidentifikasi potensi-potensi bahaya tertentu serta cara-cara pengendaliannya untuk menjamin keamanan pangan.
2. Sebuah alat untuk memperkirakan potensi bahaya dan menentukan sistem pengendalian yang berfokus pada pencegahan terjadinya bahaya dan bukannya sistem yang semata-mata bergantung pada pengujian produk akhir.
3. Sebuah sistem yang mampu mengakomodasi perubahan-perubahan seperti perkembangan dalam rancangan alat, cara pengolahan atau perkembangan teknologi.
4. Sebuah konsep yang dapat diterapkan pada seluruh rantai makanan dari produksi primer hingga konsumsi akhir, dimana penerapannya dipandu oleh bukti-bukti ilmiah tentang resiko terhadap kesehatan manusia.

Sistem HACCP didasarkan pada 7 prinsip berikut ini [5]:

- Prinsip 1 : Melakukan suatu analisis potensi bahaya.
 Prinsip 2 : Menentukan Titik-titik Pengendalian Kritis.
 Prinsip 3 : Menyusun batas-batas kritis.
 Prinsip 4 : Menyusun suatu sistem untuk mengawasi pengendalian CCP.
 Prinsip 5 : Menyusun tindakan-tindakan perbaikan yang harus diambil ketika suatu titik pengendalian kritis (CCP) berada diluar batas
 Prinsip 6 : Menyusun prosedur pengecekan ulang untuk memastikan bahwa sistem HACCP bekerja efektif.
 Prinsip 7 : Menyusun dokumentasi yang berhubungan dengan semua prosedur dan catatan-catatan yang sesuai untuk prinsip-prinsip ini beserta aplikasinya.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian dan analisa dilaksanakan dengan periode pengumpulan data dan analisa mulai bulan September 2012 sampai dengan bulan Februari 2013.

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif, berisi amatan berbagai kejadian dan interaksi yang diamati langsung penulis dari tempat kejadian. Prosedur penelitian ini, meliputi: survey pendahuluan, identifikasi masalah dan penetapan tujuan, studi literatur, pengumpulan dan pengolahan data, penyusunan dokumen, validasi, pembahasan dan penarikan kesimpulan dan saran.

Aktivitas pengumpulan data dalam penelitian, meliputi:

1. Studi dokumentasi.
2. Observasi langsung ke bagian produksi Maltosa.
3. Wawancara dan menyebar kuesioner.

Responden dan sampel dalam penelitian ini diambil secara *purposive*. Teknik wawancara dilakukan secara langsung atau "*face to face*" dan mendalam dengan seluruh karyawan tetap produksi Maltosa berjumlah 33 orang responden sambil menyebarkan angket. Jenis wawancara pertanyaan merupakan kombinasi *Focused Interview* & *Nonconstructed Interview*.

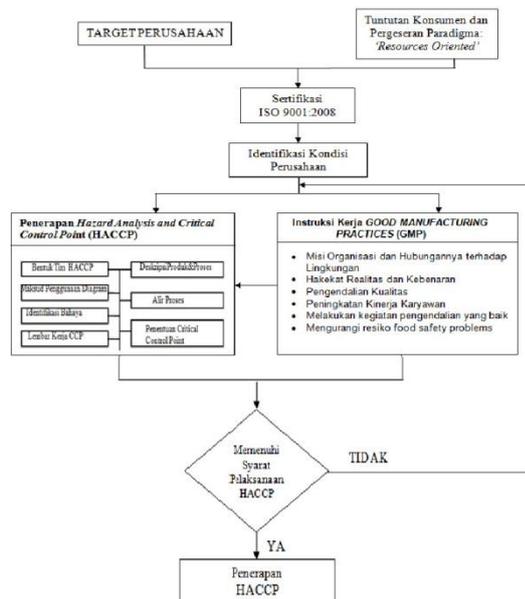
Ketiga metode pengumpulan data di atas dipilih karena penelitian ini merupakan penelitian kualitatif yang didukung oleh perhitungan kuantitatif melalui uji normalitas, uji realibilitas, uji validasi data serta perhitungan kesesuaian data untuk analisa GMP.

Teknik analisis menggunakan proses berpikir induktif, yaitu suatu teknik analisis yang menggambarkan proses peneliti yang melakukan penganalisisan sejak di lapangan. Kegiatan analisa yang dilakukan dalam setiap tahap proses penyusunan dokumen SKP HACCP dalam penelitian ini dilakukan dengan membandingkan secara langsung data amatan dengan literatur yang didapat.

Rangkaian aktivitas analisa, dimulai dari amatan hasil perhitungan dan pembahasan GMP sebagai dasar usulan melakukan pembahasan dokumen HACCP dilanjutkan

dengan aktivitas penyusunan usulan dokumen SKP HACCP. Setelah dokumen disusun, dilanjutkan dengan penyusunan Instruksi Kerja CCP yang akan membantu penerapan HACCP di lapangan.

Dalam penelitian ini, untuk validasi internal, usulan dokumen-dokumen tersebut akan divalidasi oleh Tim HACCP dan *Management Representative Section Head*. Aktivitas validasi meliputi peninjauan kembali dokumen dengan cara mencocokkan dokumen dengan standar yang berlaku dan rencana kerja jaminan mutu berhubungan dengan persyaratan pelanggan.



Gambar 2. Kerangka Konsep Penelitian Keterkaitan Implementasi HACCP Dengan Pendekatan GMP

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perusahaan memproduksi dan memasok sorbitol, sorbitol *syrup*, maltosa, *dextrose monohydrate*, maltitol, sorbitol bubuk, dan tepung tapioca ke beberapa negara di dunia, sebagai bahan baku utama pembuatan pasta gigi, produk kosmetik, vitamin C, dan produk makanan. Organisasi perusahaan berbentuk lini. Struktur dibuat sederhana agar tugas dan wewenang jelas dan juga cukup sederhana sehingga mekanisme tidak terlalu panjang.

Tahapan Proses Produksi

Proses produksi maltosa secara umum meliputi 4 tahapan utama, yaitu: likuifikasi, sakarifikasi, pemurnian (filtrasi dan proses ion), dan pemekatan. Rangkaian proses ini serupa dengan proses pembuatan *High Fructose Corn Syrup* (HFCS), yang meliputi: likuifikasi, sakarifikasi, filtrasi, “*ion exchange*”, evaporasi I, isomerisasi, *decolorisasi*, dan evaporasi II, oleh Anonymous, 2006 [3]. Produksi maltosa tidak melalui proses isomerisasi sehingga evaporasi hanya dilakukan satu kali di akhir proses. Hal ini yang membedakan proses pembuatan maltosa dengan HFCS.

Secara umum, proses likuifikasi serupa dengan proses likuifikasi tepung sorghum seperti yang ditulis oleh Retno, E. D., Enny K. A., dan Fadilah 2009 [6], yang menyebutkan bahwa tahapan likuifikasi, meliputi:

1. Pencampuran air secara merata hingga menjadi bubur.
2. Pengaturan pH agar sesuai kondisi kerja enzim.
3. Penambahan katalisator dengan perbandingan tepat.
4. Pemanasan bubur hingga kisaran 80-90⁰C, dimana pati bebas akan mengalami gelatinisasi, sampai suhu optimum katalis asam bekerja memecah struktur pati secara kimiawi menjadi *dextrin*. Proses likuifikasi selesai ditandai bubur yang diproses menjadi lebih cair seperti sup.

Alfa amilase adalah endo-enzim yang bekerja pada ikatan gula bagian dalam dari rantai molekul menghasilkan maltodektrin sebagai produk akhir. Setiawan 2003 dalam penelitiannya “Studi tentang Performansi Proses Likuifikasi Pati Tapioka pada Suhu Stabil Enzim Alfa Amylase (BAN 240 I) dan Pengaruhnya terhadap Nilai DE Glukose” menyebutkan bahwa hasil likuifikasi terbaik diperoleh dengan pemberian pemanasan primer 95⁰C selama 5 menit pada kecepatan pengadukan 200 rpm selama 120 menit waktu likuifikasi dengan nilai DE glukosa 11,23 [7]. Pada suhu pemasakan dalam likuifikasi diatur pada kisaran suhu 105-110⁰C dalam waktu 2-5 detik dengan kecepatan alir slurry 12m³/jam. Perbedaan ini mungkin terjadi disebabkan adanya perbedaan kecepatan aliran bahan, tingginya suhu pemanasan, dan juga alat pemanas yang digunakan sehingga waktu yang dibutuhkan pun berbeda.

Sakarifikasi terfokus pada aktivitas pemotongan oligasakarida pati *slurry* menjadi disakarida dengan bantuan β-amilase jenis *fungi* amilase. Retno, E. D., Enny K. A., dan Fadilah, 2009 pada proses sakarifikasi tepung sorghum. Tahap sakarifikasi didefinisikan sebagai aktivitas pemecahan gula kompleks menjadi gula sederhana, melibatkan proses sebagai berikut[6]:

1. Pendinginan bubur sampai suhu optimum enzim sakarifikasi bekerja.
2. Penambahan enzim secara tepat.
3. Mempertahankan pH dan temperatur pada rentang 50-60⁰C sampai proses sakarifikasi selesai.

Tahap pemurnian merupakan tahapan proses yang dilakukan berfungsi untuk menghilangkan pengotor dalam produk. Filtrasi untuk menghilangkan pengotor fisik, sedangkan proses Ion fokus untuk menghilangkan pengotor berupa ion. Proses pemekatan berfungsi mengurangi kadar air dalam produk, yang bertujuan meningkatkan kemanisan produk.

Penerapan GMP dan Pembahasan HACCP

Jumlah responden 33 dengan item kuesioner yang digunakan untuk menghitung tingkat kesesuaian data sebanyak 53 dengan menggunakan skala likert 1-5 yang dikonversi dari penilaian secara kualitatif yang dimulai dari tidak sesuai hingga sangat sesuai.

Hasil penghitungan kesesuaian data penerapan GMP secara total mencapai 76,96 % dimana hal ini berarti penerapan GMP produksi Maltosamasih perlu

improvement hal ini mengacu pada standar audit yang telah ditetapkan oleh bagian produksi Maltosa.

Tabel 1. Dokumen Perhitungan GMP

Aspek	Nilai	Prosentase
Bangunan dan Fasilitas	2000	22,04 %
Kesehatan dan Kebersihan Karyawan	3084	33,98 %
Kehalalan	1901	20,94 %
Nilai Total	6985	76,96 %

Jaminan mutu terhadap keamanan pangan secara konvensional yang hanya berdasarkan inspeksi produk akhir tidak dapat menjamin mutu secara keseluruhan. Pengawasan mutu pangan berdasarkan prinsip-prinsip pencegahan dipercaya lebih unggul dibandingkan dengan cara-cara tradisional yang menekankan pada pengujian produk akhir di laboratorium. Suatu konsep jaminan mutu yang khusus diterapkan untuk pangan dikenal dengan HACCP (*Hazard Analysis Critical Control Points*).

Dokumen HACCP 1 sampai dengan 3 dalam penelitian ini merupakan hasil tinjau ulang dokumen serupa untuk pabrik lama yang kemudian direvisi. Sedangkan dokumen 4 sampai dengan 7 merupakan usulan dokumen yang bersifat baru, sesuai kondisi.

Dokumen 1: Tim HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Point*)

Bagian yang diperbaharui berkaitan dengan jumlah anggota tim HACCP, ketua tim HACCP, dan komposisi tim HACCP. Usulan dokumen baru dinilai telah ideal karena sesuai dengan rekomendasi Thaheer, 2005 [8] dan *European Committee for Standardisation*, 2004 [9].

Dokumen 2: Deskripsi Produk dan Proses

Dokumen 2 dengan rekomendasi dalam FDA, 1997 [10], SNI 01-4852-1998 [11], Codex Alimentarius dalam *EC-Asean Economic Co-Oeration Programme on Standards, Quality and Conformity Assessment*, 2004 [5], dan Thaheer, 2005 [8]. Namun untuk melengkapi informasi mengenai struktur fisiokimia produk, maka di dalam dokumen 2 baru produksi maltose ditambahkan informasi mengenai spesifikasi produk.

Dokumen 3: Tujuan Penggunaan dan Konsumen Produk

Jika dibandingkan dengan literatur, yaitu *European Committee for Standardisation*, 2004 [9], Perubahan isi dokumen tujuan penggunaan dan konsumen produk hanya pada poin kedua, yaitu "Tujuan Penggunaan Produk". Pada dokumen baru dijelaskan bahwa maltosa yang dihasilkan akan diolah lebih lanjut oleh pelanggan menjadi *creamer*.

Dokumen 4: Diagram Alir Proses

Diagram alir proses dalam dokumen 4 HACCP produksi maltosa dibuat dengan membaca langsung dokumen berupa *Process and Instrument (P&I)*.

Diagram aliran bahan dan proses untuk produksi maltosa dibuat dalam dua bentuk yaitu diagram alir proses yang fokus menunjukkan aliran bahan dan dalam bentuk *Operation Process Chart (OPC)*. Pihak perusahaan dan karyawan pengguna dokumen pada umumnya terbiasa menggunakan bentuk diagram alir proses dengan fokus aliran bahan saja, kurang memahami penggunaan OPC. Namun OPC dinilai lebih efisien karena mampu memberi tambahan informasi berupa pH, suhu, dan lama waktu yang dibutuhkan untuk masing-masing tahapan proses. Pada OPC, selain dilengkapi dengan informasi mengenai pH, suhu, dan lama waktu untuk masing-masing tahapan proses, juga terdapat penomoran proses yang akan memudahkan pembacaan dalam dokumen selanjutnya berkaitan dengan analisis bahaya. Jika dibandingkan dengan Thaheer, 2005 [8] dan *European Committee for Standardisation*, 2004 maka OPC lebih direkomendasikan karena kelengkapan informasi [9].

Dokumen 5: Identifikasi Bahaya

Identifikasi bahaya dilakukan terhadap bahan dan proses. Identifikasi dilakukan dengan bantuan tabel identifikasi bahaya. Tabel identifikasi bahaya untuk bahan, kolomnya terdiri dari: nomor, bahan, potensi bahaya, level, level penerimaan, tindakan pengendalian, peluang kejadian, tingkat keseriusan, tingkat signifikansi, dan tingkat pengendalian. Sedangkan tabel identifikasi bahaya untuk proses, kolomnya terdiri dari: nomor, tahapan proses, potensi bahaya, sumber bahaya, level, level penerimaan, tindakan pengendalian, peluang kejadian, tingkat keseriusan, tingkat signifikansi, dan tingkat pengendalian.

Potensi bahaya yang diidentifikasi, meliputi: bahaya fisik, kimia, dan biologi. Contoh bahaya biologis dan mikrobiologis, meliputi FDA, 1997: bakteri berspora (*Clostridium botulinum*, *Clostridium perfringen*, *Bacillus cereus*), bakteri tidak berspora (*Brucella abortis*, *Brucella suis*, *Campylobacter*, Pathogenic *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella*, *Shygel dysenteriae*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, *Vibrio cholera*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio vulnificus*, *Yersinia enterocolitica*), virus (Hepatitis A dan E, kelompok virus *Norwalk*, *Rotavirus*), serta protozoa dan parasit (*Cryptosporidium parvum*, *Diphyllobothrium latum*, *Entamoeba histolytica*, *Giardia lamblia*, *Ascaris lumbricoides*, *Taenia solium*, *Taenia saginata*, *Trichinella spiralis*) [10]. Contoh bahaya kimia, meliputi bahaya kimia anorganik dan bahaya kimia organik. Bahaya kimia anorganik adalah metal, dan senyawa-senyawa seperti merkuri, *copper*, *iron oxide*, *lead sulphate*, *zinc phosphate*; asam anorganik seperti asam sulfur, asam hidroklorik, asam nitric; alkalis anorganik seperti *sodium hydroxide*, *potassium hydroxide*; non metal seperti carbon, sulfur, nitrogen, klorin, *bromine*, *hydrogen*; dan gas-gas anorganik seperti CO, CO₂, amonia, H₂S. Bahaya kimia organik pada umumnya adalah senyawa-senyawa

yang terdiri dari satu atau lebih atom karbon. Kimia organik yang hanya terdiri dari atom karbon dan hidrogen disebut hidrokarbon. Contoh bahaya fisik, meliputi: kaca, kayu, batu, logam, bahan penyekat, tulang, plastik, dan bahaya fisik dari tenaga kerja.

Tahap identifikasi diawali dengan aktivitas penetapan alat justifikasi yaitu peluang kejadian dan tingkat keseriusan. Dimana hasil kali poin kedua parameter tersebut akan menentukan tingkat signifikansi bahaya, baik pada bahan maupun proses. Ketetapan mengenai peluang kejadian, tingkat keseriusan, dan tingkat signifikansi disusun berdasarkan spesifikasi produk akhir yang diinginkan perusahaan, hasil wawancara, pertimbangan rekaman data terkait, dan atau studi serta perbandingan dengan literatur.

Berdasarkan spesifikasi produk akhir yang diinginkan, peluang kejadian dibedakan atas tinggi, sedang, dan rendah untuk masing-masing bahaya biologi, fisik, dan kimia yang teridentifikasi. Parameter tingkat keseriusan bahaya yang digunakan dalam penelitian merupakan hasil penyesuaian dan penyederhanaan dari *Marine Corps Institute*, 2002 [12] juga dibedakan menjadi 3, yaitu: tinggi, sedang, dan rendah untuk masing-masing bahaya biologi, fisik, dan kimia yang teridentifikasi. Penentuan signifikansi dilakukan dengan penggunaan poin. Pemberian poin mengadopsi ketentuan dalam CDE 2003 [13], sebagai berikut: 10 poin untuk tingkat peluang kejadian dan tingkat keseriusan "Rendah", 100 poin untuk tingkat peluang kejadian dan tingkat keseriusan "Sedang", dan 1000 poin untuk tingkat peluang kejadian dan tingkat keseriusan "Tinggi". Suatu potensi bahaya kemudian akan memiliki status signifikan jika total nilai hasil perkalian tingkat peluang kejadian dan tingkat keseriusan bahayanya lebih dari 10000.

Hasil identifikasi bahaya untuk bahan menunjukkan ada 2 jenis bahan yang bernilai signifikan, yaitu: tepung tapioka dan *Soft Water* (SW). Sedangkan untuk proses ada 27 tahapan proses yang bernilai signifikan, yaitu: pencampuran, penyaringan I, penampungan sementara dalam *buffer tank* I, penyaringan II, penyesuaian pH I, homogenisasi enzim, pemasakan, perpanjangan waktu reaksi dalam *Holding Reactor*, perpanjangan waktu reaksi dalam *Pot Reactor*, perpanjangan waktu reaksi dalam *Plug Flow Reactor*, proses pengeluaran udara, penampungan sementara dalam *buffer tank* II, pendinginan I, penjernihan, penyaringan menggunakan *Drum Filter*, penampungan sementara dalam *buffer tank* III, penyaringan menggunakan *Velo Filter*, penampungan sementara dalam *buffer tank* IV, pendinginan II, ionisasi, penyesuaian pH II, penampungan sementara dalam *buffer tank* V, evaporasi, penampungan produk jadi dalam *Storage tank*, dan pengemasan dalam *Tank Car*. Bahan dan proses yang bahayanya dinilai signifikan ini kemudian akan dianalisis menggunakan pohon keputusan untuk menentukan tingkat pengendalian yang tepat. Hasil analisis ini bisa berkaitan dengan dokumen 6.

Dokumen 6: Penentuan CCP (*Critical Control Point*)

Berdasarkan hasil analisa pohon keputusan untuk bahan, diketahui baik tepung tapioka maupun *Soft Water* (SW) bukan merupakan CCP. Keduanya memiliki potensi bahaya yang signifikan namun proses atau tahap olahan selanjutnya dinilai mampu menghilangkan atau mengurangi jumlah cemaran sampai pada jumlah aman yang disyaratkan. Selain itu, kontaminasi silang yang mungkin terjadi selama proses pengolahan juga dinilai masih mampu untuk dikendalikan.

Hasil analisa pohon keputusan untuk proses diketahui ada satu tahapan proses yang merupakan CCP. Dari 19 tahapan proses dengan bahaya yang dinilai signifikan, evaporasi merupakan tahapan yang dinilai CCP. Hal tersebut disebabkan evaporasi dinilai sebagai tahapan proses paling akhir yang diduga mampu menghilangkan bahaya atau mengurangi jumlah bahaya teridentifikasi sampai ke batas aman yang disyaratkan. Sedangkan tahap-tahap lain sebelum evaporasi pada umumnya belum atau tidak memiliki aktivitas pengendalian yang dirancang spesifik untuk mengendalikan bahaya teridentifikasi.

Dokumen 7: Lembar Kerja CCP (*Critical Control Point*)

Tahapan proses yang telah diidentifikasi sebagai suatu titik kendali kritis (CCP) kemudian akan dibuatkan suatu lembar kerja (*worksheet*) yang berisi informasi mengenai: bahaya yang teridentifikasi beserta tindakan pengendalian dan batas kritis pengendaliannya, prosedur pengawasan, tindakan koreksi, rekaman, serta aktivitas verifikasi dan validasinya. Lembar kerja ini yang kemudian digunakan sebagai acuan dalam penyusunan instruksi kerja CCP pada tahapan proses terkait.

Suhu pengendalian untuk evaporasi yang ditetapkan yaitu 80-90°C. Batas kritis yang ditetapkan untuk suhu pemanasan pada evaporator yaitu 76°C. Pengawasan dilakukan dengan melihat suhu pemanasan evaporator setiap 1 jam sekali pada layar komputer kendali. Pengawasan ini dilakukan oleh operator evaporator pada setiap *shift*. Hasil pengawasan dicatat dalam *log book*. Rekaman dalam *log book* ini disimpan untuk jangka waktu minimal 2 tahun. Tindakan koreksi meliputi 2 tindakan, yaitu: tindakan terhadap bahan dan tindakan terhadap proses. Tindakan terhadap bahan yang dilakukan, yaitu pengerjaan ulang produk. Produk dari *outlet* evaporator dikirim ulang menuju *inlet* evaporator untuk diproses ulang. Sedangkan tindakan terhadap proses, yaitu dengan berusaha menaikkan suhu evaporasi minimal sampai ke batas kritis. Jika temperatur pada batas kritis sudah tercapai, maka akan dilakukan penyesuaian kembali sehingga temperatur operasional (80-90°C) untuk evaporasi tercapai. Penyesuaian suhu sampai pada angka yang diinginkan dilakukan dengan menambah tekanan *steam* dan atau mengurangi kecepatan aliran produk. Aktivitas verifikasi dan validasi, meliputi: pengecekan alat dan mesin serta kalibrasi alat dan mesin secara berkala, juga mengecek jumlah mikroba pada *inlet* dan *outlet* evaporator. Kalibrasi dilakukan oleh pihak internal perusahaan, sedangkan analisa mikroba dilakukan di

laboratorium oleh bagian *Quality Control*. Kalibrasi alat dilakukan setiap 6 bulan (umur alat/ mesin) dan cek mikro pada *inlet* serta *outlet* evaporator dilakukan setiap 2 bulan.

Hasil Penyusunan Instruksi Kerja *Critical Control Point* (CCP)

Instruksi kerja atau *Standard Operation Procedure* (SOP) bertujuan untuk memberikan petunjuk standar dalam melakukan suatu aktivitas tersebut sehingga memberikan hasil yang baik, Portillo, 2004 [14]. Menurut Rudi 2008 [15], *Standard Operation Procedure* (SOP) mempunyai peranan penting, yaitu:

1. Memperlancar tugas dari pegawai atau tim atau unit kerja.
2. Sebagai dasar hukum bila terjadi penyimpangan.
3. Mengetahui dengan jelas hambatan-hambatan yang terjadi sehingga memudahkan pelacakan dan tindakan selanjutnya.
4. Mengarahkan petugas atau pegawai untuk disiplin dalam bekerja.
5. Sebagai pedoman dalam melaksanakan pekerjaan rutin.

Dalam Instruksi Kerja untuk tahapan proses yang teridentifikasi merupakan titik dengan sifat pengendalian yang kritis, disebutkan referensi atau acuan yang digunakan, penanggung jawab atau pengguna dokumen tersebut, instruksi kerja, catatan mutu berkaitan dengan aktivitas pengawasan, serta sejarah revisi dokumen. Selain beberapa elemen di atas, Instruksi Kerja CCP pada evaporator juga dilengkapi dengan gambar alur Instruksi Kerja. Gambar tersebut diharapkan dapat merangkum atau meringkas petunjuk yang telah ditulis dalam bentuk kalimat, agar pengguna mudah membaca instruksi.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan tingkat kesesuaian penerapan GMP secara total produksi Maltosa mencapai 76,96 % yang berarti masih perlu *improvement*, hal ini mengacu pada standar audit yang telah ditetapkan oleh bagian produksi Maltosa terlebih dahulu dilakukan *improvement* dengan menerapkan HACCP yang telah diperbaiki komposisi dokumen proses pelaksanaannya dalam dokumen baru yang terjamin, sehingga dengan perpaduan hasil sertifikasi ISO 9000 dan penerapan GMP maka penerapan HACCP bisa lebih baik.

Dokumen HACCP yang disusun dalam penelitian ini, meliputi: Pembentukan Tim HACCP, Deskripsi Produk dan Proses, Tujuan Penggunaan dan Konsumen Produk, Diagram Alir proses, Identifikasi Bahaya, Penentuan *Critical Control Point* (CCP), dan Lembar Kerja *Critical Control Point* (CCP). Usulan dokumen yang disusun untuk produksi Maltosa telah ada pada dokumen lama, sebagian diperbaharui, sebagian lainnya dibuat baru. Dokumen yang merupakan hasil pembaharuan yaitu dokumen 1, 2, dan 3. Ketiga dokumen tersebut meninjau

ulang dan merevisi dokumen lama. Sedangkan dokumen 4 sampai 7 merupakan dokumen baru, bukan hasil revisi.

Hambatan yang didapati selama penelitian ini yaitu penetapan parameter dan alat uji yang bersifat kualitatif terutama pada penerapan HACCP yang mana disebabkan pada penelitian ini merupakan rintisan. Perlu dilakukan pengumpulan dan pengolahan data kuantitatif lebih lanjut untuk membantu pembuatan parameter yang kemudian akan digunakan dalam proses justifikasi agar hasil penyusunan lebih akurat dan terukur.

Menetapkan prosedur verifikasi yang merupakan pemeriksaan sistem HACCP secara menyeluruh untuk menjamin bahwa sistem yang ditetapkan benar-benar telah diikuti untuk berproduksi yang aman dan sebaiknya dilakukan secara terus-menerus (*continous improvement*).

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sudarmaji. 2005. *Analisis Bahaya dan Pengendalian Titik Kritis (Hazard Analysis and Critical Control Point)*. Jurnal Kesehatan Lingkungan Vol. 1, No. 2. Universitas Airlangga. Surabaya
- [2] *Analysis and Critical Control Point (HACCP). A Guide to compliance with The Export Control (Fish and Fish Product) Orders*. Australian Quarantine and Inspection Service. Australia
- [3] Anonymous. 2005^a. *Current Good Manufacturing Practice*. <http://www.pjonline.com>. Diakses pada 16 Maret 2013
- [4] Larsson, G. C. et al. 1997. *A WHO guide to good manufacturing practice (GMP) requirements. Part 1: Standard operating procedures and master formulae*. WHO. G
- [5] Codex Alimentarius dalam *EC-Asean Economic Co-Operation Programme on Standards, Quality and Conformity Assessment* (2004)
- [6] Retno, E. D., Enny K. A., dan Fadilah. 2009. *Studi Awal Reaksi Simultan Sakarifikasi dan Fermentasi Tepung Sorghum (Sorghum Bicolor L. Moench) dengan Katalis Enzim Glucoamylase dan Yeast (Saccharomyces cerevisiae)*. <http://www.che.itb.ac.id>. Diakses 7-3- 2013
- [7] Setiawan, B. 2003. *Studi tentang Performansi Proses Likuifikasi Pati Tapioka pada Suhu Stabil Enzim Alfa Amylase (BAN 240 I) dan Pengaruhnya terhadap Nilai DE Glukose*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya
- [8] Thaheer, H. 2005. *Sistem Manajemen HACCP*. Bumi Aksara. Jakarta

- [9] *European Committee for Standardisation*, 2004
- [10] FDA (Food and Drug Administration). 1997. *Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) system and guidelines for its application. Annex to CAC/RCP 1-1969, Rev. 3.* <http://www.fao.org>. Diakses 26 Februari 2013
- [11] Badan Standarisasi Nasional (BSN). 1998. *Sistem Analisa Bahaya dan Pengendalian Titik Kritis (HACCP) serta pedoman penerapannya*. Badan Standarisasi Nasional (BSN). Jakarta
- [12] Marine Corps Institute. 2002. *Operational Risk Management*. Marine Corps Institute. Washington
- [13] Lievaart et al. dan Noordhuizen CDE. 2005. *Elements of HACCP-Based Food Safety Programmes*. CDE. Madang
- [14] Portillo, S. 2004. *Operation of Technic Engginering*. Balai Aksara. Jakarta.
- [15] Rudi, M. 2008. *Pedoman dan Panduan Standard Operating Procedure*. Maghfirah Pustaka. Jakarta.