

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Skripsi merupakan salah satu persyaratan akademik untuk dapat mencapai gelar sarjana pada Fakultas Teknik Universitas Brawijaya. Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi, sangatlah sulit bagi penulis untuk dapat menyelesaikan skripsi ini. Dalam pembuatan laporan skripsi ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu. Secara khusus ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Ishardita Pambudi Tama, ST., MT., Ph.D selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang.
2. Bapak Arif Rahman, ST., MT. selaku Sekertaris Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang dan Dosen Pembimbing I, yang telah memberi motivasi, ilmu, saran serta arahan kepada penulis dalam menyusun skripsi ini.
3. Ibu Lely Riawati, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing II yang telah dengan sabar membantu penulis, memberikan banyak saran dan masukan yang bermanfaat.
4. Bapak dan Ibu dosen pengamat/penguji pada Seminar Proposal, Seminar Hasil, dan Ujian Komprehensif atas saran dan masukannya serta seluruh dosen Teknik Industri yang telah memberikan arahan dan saran dalam menyusun skripsi kepada penulis.
5. Seluruh Bapak/Ibu Staf Pengajar di Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
6. Bapak dan Ibu karyawan PG. Kebon Agung Malang, khususnya Pak Mujahidin yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengadakan penelitian. Juga untuk Pak Agung, Bu Sherly, dan Pak Zainal.
7. Kedua orang tuaku tercinta, Suherlan dan Dewi Saribanon yang selalu mendoakan, memotivasi, dan memberikan yang terbaik untuk penulis.
8. Ketiga orang saudaraku tercinta, Mufti Sa'dullah, Ari Umar Basri, dan Alm. Helmi Muhammad Sirojuddin (yang tak sempat melihatku menjadi Sarjana Teknik) yang

selalu memberi motivasi dan arahan bagi penulis dalam menjalani kuliah, dan khususnya saat penulis menyusun skripsi ini.

9. Sahabat-sahabat baik Radhit, Raka, Bagus, Fithran, Ndaru, Salman, Naufal, Bayu, Hendy, Dila, Arvin, Fetra, Mahario, Jamet, Ameer, dll, yang telah memberikan banyak bantuan dan dukungannya.
10. Seluruh teman-teman Teknik Industri 2010 (INSURGENT) atas motivasi, dukungan dan partisipasinya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca terhadap skripsi yang telah penulis susun ini demi perbaikan untuk penyusunan laporan sejenis dimasa yang akan datang.

Malang, September 2014

Penulis



DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PERSETUJUAN	
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
RINGKASAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	4
1.3 Rumusan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
1.6 Batasan Penelitian.....	6
1.7 Asumsi-asumsi.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian Terdahulu.....	7
2.2 Cara Produksi Pangan Olahan yang Baik (CPPOB).....	9
2.3 <i>Hazzard Analysis and Critical Control Point</i> (HACCP).....	12
2.4 Tahapan Persiapan Pengembangan HACCP	12
2.4.1 Pembentukan Tim HACCP	13
2.4.2 Mendeskripsikan Produk.....	13
2.4.3 Identifikasi Tujuan Penggunaan.....	14
2.4.4 Menyusun Diagram Alir Proses	15
2.4.5 Verifikasi Diagram Alir Proses	15
2.5 Prinsip-Prinsip HACCP.....	15

2.5.1 Melakukan Analisis Bahaya.....	16
2.5.2 Menentukan Titik Kendali Kritis atau <i>Critical Control Point</i> (CCP).....	18
2.5.3 Menetapkan Batas Kritis	19
2.5.4 Menetapkan Prosedur Pemantauan	20
2.5.5 Menetapkan Tindak Perbaikan.....	21
2.5.6 Menetapkan Prosedur Untuk Verifikasi.....	21
2.5.7 Dokumentasi dan Pencatatan	22
2.6 Tabel HACCP <i>Plan</i>	23

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian	24
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	24
3.3 Langkah-langkah Penelitian	24
3.4 Diagram Alir Penelitian.....	26

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Tinjauan Umum Perusahaan.....	29
4.1.1 Sejarah Perusahaan.....	29
4.1.2 Visi dan Misi	30
4.1.3 Struktur Organisasi Perusahaan	31
4.1.4 Proses Produksi Gula PG. Kebon Agung.....	33
4.1.4.1 Stasiun Penerimaan Bahan Baku (Tebu).....	33
4.1.4.2 Stasiun Penimbangan	34
4.1.4.3 Stasiun Penggilingan.....	35
4.1.4.3.1 Mekanisme Proses Penggilingan.....	35
4.1.4.4 Stasiun Pemurnian.....	37
4.1.4.4.1 Mekanisme Proses Pemurnian.....	38
4.1.4.5 Stasiun Penguapan.....	40
4.1.4.5.1 Mekanisme Proses Penguapan	40
4.1.4.6 Stasiun Kristalisasi	42
4.1.4.7 Stasiun Puteran	43
4.2 Cara Produksi Pangan Olahan yang Baik (CPPOB).....	45
4.2.1 Lokasi dan Bangunan Pabrik.....	45
4.2.2 Fasilitas Sanitasi.....	47

4.2.3 Mesin dan Peralatan	49
4.2.4 Bahan.....	50
4.2.5 Pengawasan Proses.....	51
4.2.6 Produk Akhir.....	52
4.2.7 Laboratorium.....	52
4.2.8 Karyawan	52
4.2.9 Pemeliharaan dan Program Sanitasi.....	53
4.2.10 Dokumentasi danPencatatan.....	54
4.3 <i>Sanitation Standard Operating Procedures (SSOP)</i>	55
4.4 Tahapan Persiapan Pengembangan HACCP	55
4.4.1 Pembentukan Tim HACCP	55
4.4.2 Mendeskripsikan Produk.....	55
4.4.3 Identifikasi Tujuan Pengguna.....	56
4.4.4 Diagram Alir Produk.....	56
4.4.5 Verifikasi Diagram Alir Produk.....	56
4.5 Prinsip-Prinsip HACCP.....	57
4.5.1 Analisis Bahaya.....	57
4.5.1.1 Identifikasi Bahaya.....	57
4.5.1.2 Evaluasi Bahaya.....	61
4.5.2 Menentukan Titik Kendali Kritis atau <i>Critical Control Point (CCP)</i>	68
4.5.3 Menetapkan Batas Kritis	71
4.5.4 Menetapkan Prosedur Pemantauan	73
4.5.5 Menetapkan Tindakan Perbaikan.....	75
4.6 Peta Kendali HACCP	77
 BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan.....	82
5.2 Saran	85

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

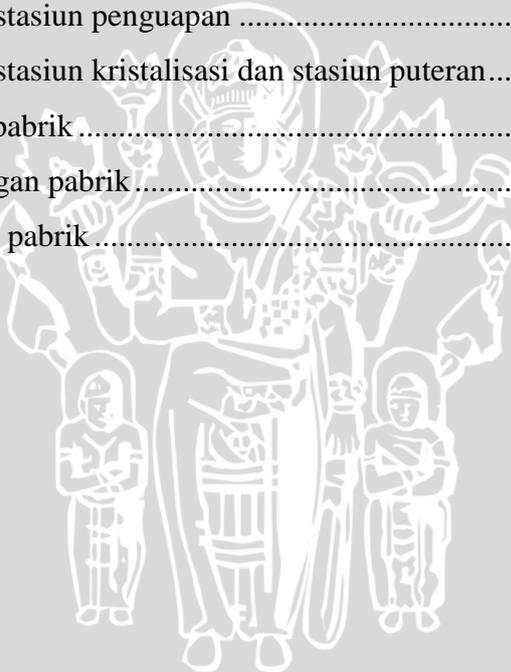


DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1.1 Contoh-Contoh Pengotoran Pada Tebu	2
Tabel 1.2 Proses-Proses yang Berisiko Pada Proses Produksi Gula.....	3
Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dan Penelitian Ini	9
Tabel 4.1 Data Ukuran Kristal dan HK Tiap Masakan.....	43
Tabel 4.2 Daftar Dokumen SSOP	55
Tabel 4.3 Deskripsi Produk.....	56
Tabel 4.4 Identifikasi Bahaya Pada Proses Produksi Gula.....	58
Tabel 4.5 Penentuan Kategori Signifikansi Bahaya.....	61
Tabel 4.6 Penentuan Bahaya Signifikan.....	62
Tabel 4.7 Penentuan Tindakan Pencegahan.....	66
Tabel 4.8 Penentuan Titik Kendali Kritis atau CCP	69
Tabel 4.9 Penetapan Batas Kritis	71
Tabel 4.10 Prosedur Pemantauan CCP	74
Tabel 4.11 Penetapan Tindakan Perbaikan.....	75
Tabel 4.12 Peta Kendali HACCP <i>Plan</i> Proses Produksi Gula Kristal Putih	78

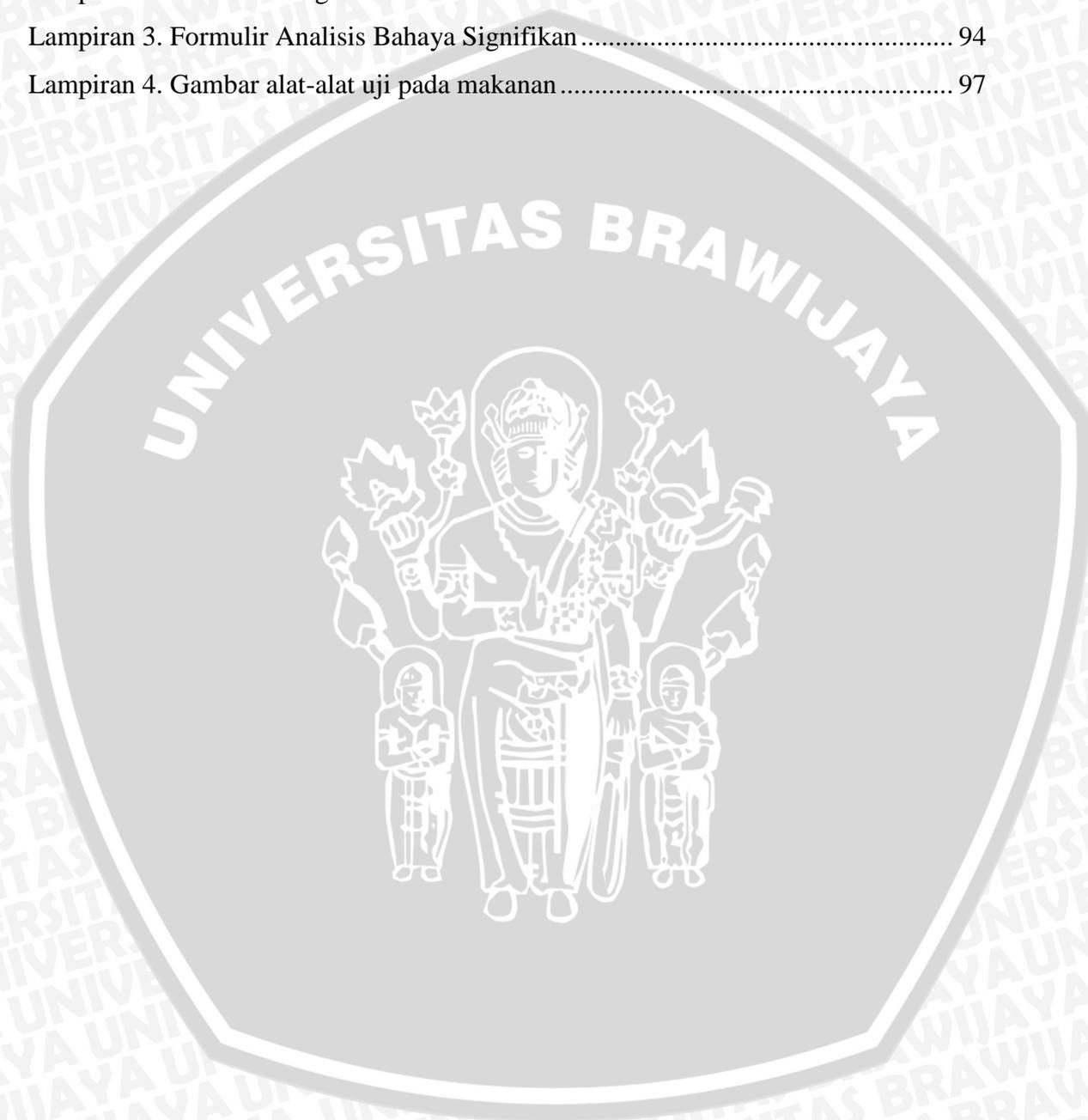
DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Pohon keputusan CCP.....	19
Gambar 2.2 Contoh tabel HACPP <i>Plan</i>	23
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian	27
Gambar 4.1 Struktur organisasi PG. Kebon Agung Malang	31
Gambar 4.2 Alur produksi dari bahan baku hingga produk jadi	33
Gambar 4.3 Diagram alir stasiun penerimaan dan penimbangan tebu	35
Gambar 4.4 Diagram alir stasiun penggilingan	35
Gambar 4.5 Diagram alir stasiun pemurnian	38
Gambar 4.6 Diagram alir stasiun penguapan	40
Gambar 4.7 Diagram alir stasiun kristalisasi dan stasiun puteran	44
Gambar 4.8 Kondisi luar pabrik	45
Gambar 4.9 Struktur ruangan pabrik	47
Gambar 4.10 Kondisi toilet pabrik	48



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Formulir Bahan Baku	88
Lampiran 2. Formulir Diagram alir	89
Lampiran 3. Formulir Analisis Bahaya Signifikan	94
Lampiran 4. Gambar alat-alat uji pada makanan	97



RINGKASAN

Aminuddin Fakhmi, Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, September 2014, Desain Sistem Keamanan Pangan *Hazard Analysis and Critical Control Point* (HACCP) Pada Produksi Gula PG. Kebon Agung Malang, Dosen Pembimbing: Arif Rahman dan Lely Riawati.

Gula Kristal Putih (GKP) adalah kristal sukrosa yang berasal dari tebu melalui proses pemurnian sulfitasi sehingga langsung dapat dikonsumsi. Kebon Agung merupakan perusahaan penghasil gula kristal putih. Gula kristal putih merupakan produk pangan yang harus dijamin tingkat keamanan konsumsinya, mengingat gula kristal putih adalah produk pangan yang dapat langsung dikonsumsi. Melalui Badan Standarisasi Nasional (BSN), Pemerintah Indonesia telah mengadopsi konsep Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) menjadi SNI 01-4852-1998 beserta pedoman penerapannya untuk diaplikasikan pada berbagai industri pangan di Indonesia. PG. Kebon Agung Malang belum menerapkan sistem keamanan pangan HACCP pada rantai produksinya. Sistem pemurnian pada proses produksi gula PG. Kebon Agung menggunakan proses sulfitasi, dimana pada prosesnya banyak menggunakan zat kimia berbahaya, sehingga diperlukan sistem keamanan pangan yang dapat mengendalikan dan mencegah bahaya-bahaya yang cenderung terjadi.

Penelitian ini menggunakan metode *Hazard Analysis and Critical Control Point* (HACCP) yang bertujuan untuk mengidentifikasi bahaya-bahaya yang cenderung terjadi pada setiap langkah rantai makanan dan menempatkan sistem pengendalian yang dapat mengurangi bahkan menghilangkan bahaya-bahaya yang terjadi. Dalam prinsip-prinsip HACCP, dilakukan pengkategorian tahapan proses produksi menjadi titik kendali kritis atau *Critical Control Point* (CCP) dengan menggunakan pohon keputusan CCP. Selanjutnya dilakukan penetapan Batas Kritis atau *Critical Limit* dan prosedur pemantauan guna mengendalikan CCP yang telah didapat. Untuk memperbaiki proses apabila CCP menunjukkan kehilangan kendali, dilakukan penetapan tindak perbaikan. Tabel HACCP *Plan* merupakan hasil dari penelitian ini yang berisikan kumpulan dari hasil analisis kelima prinsip HACCP. Cara Produksi Pangan Olahan yang Baik (CPPOB) dan *Sanitation Standard Operating Procedures* (SSOP) digunakan dalam penelitian ini untuk menjadi persyaratan dasar atau *pre-requisites* dalam mendesain Sistem Keamanan HACCP.

Hasil analisa dengan menggunakan prinsip-prinsip yang ada pada metode HACCP didapat 9 titik kendali kritis atau *critical control point* (CCP) yang ada pada proses produksi gula kristal putih. kesembilan CCP tersebut, lebih rinci lagi, terdapat pada proses pencucian (kontaminasi fisik), proses pemberian desinfektan (kontaminasi biologi dan kimia), proses penambahan asam fosfat (kontaminasi kimia), proses penambahan susu kapur (kontaminasi fisik), proses pelepasan gas-gas sisa rekasi (kontaminasi kimia), proses penambahan *flocculant* (kontaminasi fisik dan kimia), dan proses pemberian fondan (kontaminasi kimia). Tabel HACCP *Plan* sebagai hasil atau *output* dari sistem HACCP telah mencakup keseluruhan hasil analisa dari prinsip-prinsip HACCP.

Kata kunci: *Gula Kristal Putih (GKP), Sulfitasi, SNI, HACCP, CPPOB, SSOP.*

SUMMARY

Aminuddin Fakhmi, Departement of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, University of Brawijaya, September 2014, Food Safety System Design Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) at Sugar Production PG. Kebon Agung Malang, Academic Supervisor: Arif Rahman and Lely Riawati.

White sugar is the crystallized sucrose that comes from sugarcane through the sulfitation purification process. Kebon Agung is a producer of white sugar. White sugar is a food product which should be guaranteed the level of food safety. Through Badan Standarisasi Nasional (BSN), The Indonesian Government has adopted the concept of Hazard Analysis and Critical Control Point into SNI 01-4852-1998 with its guidelines to be applied in food industries in Indonesia. PG. Kebon Agung Malang has not implemented the HACCP food safety system in their production chain. Purification system in their sugar production process is using sulfitation process, where the process uses the hazardous chemical substances, so that the food safety system is something needed. Food safety system can control and prevent hazards that are likely to happen.

This research uses the HACCP method to identify the hazards that are likely to happen and then placing the control system to reduce or even eliminate the hazards. In HACCP principles, stages of the production process are categorized into critical control point (CCP) with using CCP decision tree. Then determine the critical limit and the monitoring procedures to control that CCP. To fixing the process if CCP indicating a loss of control, we determine the corrective action. HACCP plan table is an output of this research which contains the results of HACCP principles. Good Manufacturing Practices (GMP) and Sanitation Standard Operating Procedures (SSOP) are used as pre-requisites to design this food safety system.

The results of analysis using HACCP method showed there were 9 CCP in the production process of white sugar. Those CCP were found in sugarcane washing process (physical contamination), disinfectant process (biological and chemical contamination), addition acid phosphate process (chemical contamination), addition lime process (physical contamination), addition flocculant process (physical and chemical contamination), and addition fondan process (chemical contamination). HACCP Plan Table as an output of this research has covered all results of the analysis.

Keywords: White Sugar, Sulfitation, SNI, HACCP, GMP, SSOP