

**PERENCANAAN PABRIK PENGOLAHAN CUKA APEL
DENGAN KAPASITAS BAHAN BAKU 1.000KG/HARI
DI MALANG**

TUGAS PERENCANAAN UNIT PENGOLAHAN PANGAN



OLEH :
SUSAN CHANDRA
6103009027

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
SURABAYA
2013**

**PERENCANAAN PABRIK PENGOLAHAN CUKA APEL
DENGAN KAPASITAS BAHAN BAKU 1.000 KG/HARI DI
MALANG**

TUGAS PUPP

**Diajukan Kepada
Fakultas Teknologi Pertanian,
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
Program Studi Teknologi Pangan**

**OLEH:
SUSAN CHANDRA
6103009027**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
SURABAYA
2013**

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya:

Nama : Susan Chandra

NRP : 6103009027

Menyetujui karya ilmiah saya:

Judul:

Perencanaan Pabrik Pengolahan Cuka Apel dengan Kapasitas Bahan Baku 1.000 kg/hari di Malang

Untuk dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lain (*Digital Library* Perpustakaan Unika Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, September 2013

Yang menyatakan,

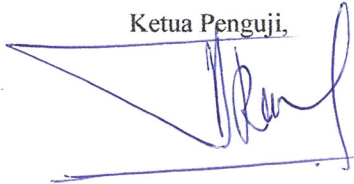


Susan Chandra

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “Perencanaan Pabrik Pengolahan Cuka Apel dengan Kapasitas Bahan Baku 1.000 kg/hari di Malang” yang diajukan oleh Susan Chandra (6103009027) dan telah diujikan oleh tim penguji.

Ketua Penguji,



Ir. Ira Nugerahani, M.Si
Tanggal: 7-9-2013

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya

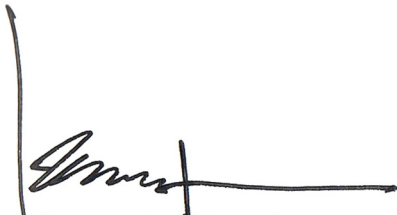


Ir. Adrianus Rulianto Utomo., MP.
Tanggal:

LEMBAR PERSETUJUAN

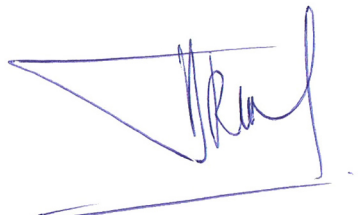
Tugas Perencanaan Unit Pengolahan Pangan dengan judul “**Perencanaan Pabrik Pengolahan Cuka Apel dengan Kapasitas Bahan Baku 1.000 kg/hari di Malang**”, yang diajukan oleh Susan Chandra (6103009027) telah diujikan dan disetujui oleh Dosen Pembimbing.

Dosen Pembimbing II,



Ir. Thomas Indarto Putut S., MP
Tanggal: 25/9 2013

Dosen Pembimbing I,



Ir. Ira Nugerahani, M.Si
Tanggal: 7-9-2013

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

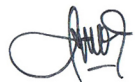
Dengan ini kami menyatakan bahwa dalam Makalah Tugas Perencanaan Unit Pengolahan Pangan saya yang berjudul:

Perencanaan Pabrik Pengolahan Cuka Apel dengan Kapasitas Bahan Baku 1.000 kg/hari di Malang

adalah hasil karya saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara nyata tertulis, diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila karya saya tersebut merupakan plagiarisme, maka saya bersedia dikenai sanksi berupa pembatalan kelulusan atau pencabutan gelar, sesuai dengan peraturan yang berlaku (UU RI No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 25 ayat 2, dan Peraturan Akademik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya Pasal 30 ayat 1 (e) Tahun 2009).

Surabaya, September 2013



Susan Chandra

Susan Chandra, NRP 6103009027. **Perencanaan Pabrik Cuka Apel dengan Kapasitas Bahan Baku 1.000kg/hari di Malang.**

Di bawah bimbingan:

1. Ir. Ira Nugerahani, M.Si.
2. Ir. Thomas Indarto Putut Suseno., MP.

ABSTRAK

Cuka apel merupakan salah satu minuman fungsional yang dapat memberikan efek kesehatan bagi tubuh. Pembuatan cuka apel sebagai salah satu upaya pemanfaatan buah klimakterik yang memiliki masa simpan singkat dan memiliki senyawa fenolik yang bermanfaat sebagai antioksidan. Pendirian pabrik cuka apel bertujuan untuk memanfaatkan buah apel yang merupakan buah klimakterik dan jumlah produksinya melimpah sebagai upaya diversifikasi olahan apel untuk mempertahankan kandungan senyawa fenolik yang ada pada buah apel.

Pendirian pabrik cuka apel dengan kapasitas bahan baku apel *Rome Beauty* 1.000 kg/hari direncanakan didirikan di jalan Raya Pakis Tumpang, Malang dengan lahan seluas 1.599 m² dengan luas bangunan 855 m². Badan usaha yang digunakan adalah Perseroan Terbatas (PT) dengan struktur organisasi lini dan staff. Proses produksi dilakukan secara *batch* dan berlangsung selama 8 jam sehari. Jumlah karyawan yang bekerja di pabrik sebanyak 58 orang.

Pendirian pabrik berdasarkan aspek teknis, manajemen dan ekonomi, pabrik cuka apel layak untuk didirikan. Modal yang digunakan untuk pendirian pabrik cuka apel sebesar Rp 6.609.767.316,00 dengan ROR sebelum pajak 32,72% dan ROR sesudah pajak 23,17% dimana MARR sebesar 13,12%. Besar POT sebelum pajak adalah 2,61 tahun dan POT sesudah pajak adalah 3,48 tahun, sedangkan besar BEP 47,20%.

Kata Kunci: pabrik, cuka apel, apel *Rome Beauty*, aspek ekonomi

Susan Chandra, NRP 6103009027. *Apple Vinegar Industry Planning With Raw Material Capacity 1.000Kg Per Day.*

Advisory Committee:

1. Ir. Ira Nugerahani, M.Si.
2. Ir. Thomas Indarto Putut Suseno., MP.

ABSTRACT

Apple vinegar is one of functional drink which can provide health effects to human body. Making apples vinegar as one of the utilization climacteric fruit having to keep the fenolic compound which is useful as antioxidant. Establishment of apple vinegar factory aims to utilize the apples which are climacteric fruit and abundantly amount of production in an effort to maintain the diversification of processed apples existing content of phenolic compounds in apples.

Establishment apple vinegar plant with raw materials capacity apple rome beauty 1.000 kg /day planned to be built at Pakis Raya Tumpang street. The factory will be established at 1.599 m² with building area 855 m². The corporate using limited company with the organizational structure line and staff. Production process done in batch and lasting for eight hours with total employees work as many as 58 people.

Establishment plant based on the technical aspects, management and economy factory vinegar apple worthy to established. Capital used to the establishment of plant vinegar apple Rp 6. 6.609.767.316,00 with ROR before tax is 32,72% and ROR after tax is 23,17%. POT value before tax is 2,61 years and after tax is 3,48 years with BEP value is 47,20%.

Keywords: factory, apple vinegar, Rome beauty apple, economy aspect

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat serta anugerahNya sehingga penulis mampu menyelesaikan Tugas Perencanaan Unit Pengolahan Pangan yang berjudul **“Perencanaan Pabrik Cuka Apel dengan Kapasitas Bahan Baku 1.000 kg/hari di Malang”**. Tugas Perencanaan Unit Pengolahan Pangan ini penulis susun sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program sarjana (S-1) di Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Pada kesempatan ini penulis juga ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ir. Ira Nugrahani, M.Si. dan Ir. Thomas Indarto Putut Suseno., MP. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk membimbing dan memberikan pengarahan selama penyusunan Tugas Perencanaan Unit Pengolahan Pangan ini.
2. Orang tua dan saudara yang telah mendukung penulis dalam menyelesaikan Tugas Perencanaan Unit Pengolahan Pangan ini.
3. Trifonia Sienny, Afa Dian, Stephanie Hans, Rika Margareta K dan teman-teman lain yang telah membantu dalam memotivasi penulis untuk menyelesaikan penulisan Tugas Perencanaan Unit Pengolahan Pangan.

Akhir kata, semoga Tugas Perencanaan Unit Pengolahan Pangan ini dapat bermanfaat pembaca.

Surabaya, September 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	iiv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR APPENDIX	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan.....	3
BAB II BAHAN DAN PROSES PENGOLAHAN.....	4
2.1. Bahan.....	4
2.1.1. Bahan Baku	4
2.1.1.1. Apel Rome Beauty	4
2.1.2. Bahan Pembantu.....	6
2.1.2.1. Air.....	7
2.1.2.2. <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	8
2.1.2.3. Gula Rafinasi.....	9
2.1.2.4. <i>Acetobacter aceti</i>	10
2.1.2.5. Asam Askorbat	12
2.1.2.6. Bahan Pengemas.....	12
2.2. Proses Pengolahan	13
2.2.1. Sortasi dan Pencucian.....	15
2.2.2. Penghancuran	15
2.2.3. Pencampuran	15
2.2.4. Pemanasan	17
2.2.5. Pendinginan	17
2.2.6. Inokulasi	17
2.2.7. Fermentasi Anaerob.....	18
2.2.8. Fermentasi Aerob	18
2.2.9. Penyaringan	19
2.2.10. Pasteurisasi	19
2.2.11. Pembotolan dan Pelabelan.....	19

2.2.12. Pengepakkan dan <i>Palleting</i>	19
BAB III NERACA MASSA DAN NERACA ENERGI	21
3.1. Neraca Massa	21
3.2. Neraca Energi	24
BAB IV SPESIFIKASI MESIN DAN PERALATAN	25
4.1. Mesin	25
4.1.1. Generator	25
4.1.2. <i>Deep Well Pump</i>	26
4.1.3. Tandon	26
4.1.4. <i>Booster Pump</i>	27
4.1.5. <i>Storage Tank</i>	28
4.1.6. <i>Fruit Washer</i>	29
4.1.7. <i>Spiral Juice Extractor</i>	29
4.1.8. <i>Mixing Tank</i>	30
4.1.9. <i>Plat Heat Exchanger (PHE)</i>	31
4.1.10. <i>Pasteurization Machine</i>	32
4.1.11. <i>Yeast Fermentor</i>	33
4.1.12. <i>Fermenting Tank</i>	33
4.1.13. <i>Aerobic Fermentor</i>	34
4.1.14. <i>Juice Filter</i>	35
4.1.15. <i>Filling Machine</i>	35
4.1.16. <i>Labelling Machine</i>	36
4.1.17. <i>Ink Jet Printer</i>	37
4.1.18. <i>UV Machine for Water Treatment</i>	38
4.1.19. <i>Boiler</i>	39
4.2. Alat	38
4.2.1. Timbangan Industri	39
4.2.2. <i>Pallet</i>	40
4.2.3. <i>Forklift</i>	40
4.2.4. <i>Hand Pallet</i>	41
4.2.5. <i>Belt Conveyor</i>	41
4.2.6. <i>Bulk Fruit Bin</i>	42
4.2.7. <i>Benchtop pH meter</i>	43
BAB V TINJAUAN PERUSAHAAN	44
5.1. Bentuk Perusahaan	44
5.2. Struktur Organisasi Perusahaan	44
5.3. Ketenagakerjaan	45
5.3.1. Deskripsi Tugas dan Kualifikasi Tenaga Kerja	45
5.3.2. Jam Kerja	50

5.3.3. Kesejahteraan Tenaga Kerja	51
5.4. Lokasi Pabrik	51
5.5. Tata Letak	53
BAB VI UTILITAS	55
6.1. Air	55
6.2. Listrik	57
6.3. Solar	62
6.3.1. Kebutuhan Solar untuk Boiler	62
6.3.2. Kebutuhan Solar untuk Generator	63
6.4. <i>Steam</i>	65
BAB VII ANALISA EKONOMI	67
7.1. Penentuan Penanaman Modal (<i>Total Capital Investment/TCI</i>) . 70	
7.1.1. Modal Tetap (<i>Fixed Capital Investment/FCI</i>)	70
7.1.2. Modal Kerja (<i>Working Capital Investment/WCI</i>)	71
7.2. Penentuan biaya Produksi Total (<i>Total Production Cost/TPC</i>) . 72	
7.2.1. Biaya Pelaksanaan Produksi (<i>Manufacturing Cost/MC</i>) 72	
7.2.2. Biaya Pengeluaran Umum (<i>General Expenses/GE</i>)	73
7.3. Analisis Ekonomi dengan Metode Linier	74
7.3.1. Perhitungan Titik Impas (<i>Break Even Point/BEP</i>)	74
7.3.2. Laju Pengembalian Modal (<i>Rate of Return/ROR</i>).....	75
7.3.3. Waktu Pengembalian Modal (<i>Payout of Time/POT</i>).....	76
7.3.4. <i>Minimum Attractive of Return (MARR)</i>	76
BAB VIII PEMBAHASAN.....	77
8.1. Aspek Teknis	77
8.1.1. Sumber Bahan Baku	77
8.1.2. Tenaga Kerja	78
8.1.3. Sarana dan Prasarana Transportasi	78
8.1.4. Utilitas	78
8.1.5. Harga Tanah dan Iklim	78
8.2. Aspek Manajemen	79
8.2.1. Bentuk Perusahaan	79
8.2.2. Struktur Organisasi Perusahaan	80
8.3. Aspek Ekonomi	81
BAB IX KESIMPULAN	84
DAFTAR PUSTAKA	86
LAMPIRAN	90

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Komposisi Kimia Buah Apel Segar per 100 g Buah Apel.....	5
Tabel 2. 2 Syarat Air Bersih	7
Tabel 2. 3 Kualitas Air Minum Berdasarkan Jumlah Bakteri Coli	8
Tabel 2. 4 Syarat Mutu Gula Rafinasi	10
Tabel 2. 5 Botol Kaca	13
Tabel 2. 6 Karton	13
Tabel 5. 1 Jumlah dan Kualifikasi Karyawan.....	50
Tabel 6. 1 Jumlah Air yang Digunakan untuk Keperluan Sanitasi Mesin dan Peralatan	56
Tabel 6. 2 Kebutuhan Air Total untuk Keperluan Sanitasi Karyawan	57
Tabel 6. 3 Total Kebutuhan Air untuk Sanitasi	57
Tabel 6. 4 Kebutuhan Listrik untuk Operasi Jalan Mesin	58
Tabel 6. 5 Kebutuhan Listrik untuk Penerangan per Hari	59
Tabel 6. 6 Kebutuhan Listrik Pendingin Ruangan.....	61
Tabel 6. 7 Kebutuhan Listrik Peralatan Kantor	61

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Buah Apel <i>Rome Beauty</i>	4
Gambar 2. 2 Reaksi Fermentasi Gula	9
Gambar 2. 3 Reaksi Kimia Fermentasi Asam Asetat	11
Gambar 2. 4 Botol Kaca	13
Gambar 2. 5 Karton	13
Gambar 2. 6 Diagram Alir Pembuatan Cuka Apel	16
Gambar 4. 1 Generator	26
Gambar 4. 2 <i>Deep Well Pump</i>	26
Gambar 4. 3 Tandon	27
Gambar 4. 4 <i>Booster Pump</i>	28
Gambar 4. 5 <i>Storage Tank</i>	28
Gambar 4. 6 <i>Fruit Washer</i>	29
Gambar 4. 7 <i>Spiral Juice Extractor</i>	30
Gambar 4. 8 <i>Mixing Tank</i>	31
Gambar 4. 9 <i>Plat Heat Exchanger (PHE)</i>	31
Gambar 4. 10 <i>Pasteurization Machine</i>	32
Gambar 4. 11 <i>Yeast Fermentor</i>	33
Gambar 4. 12 <i>Fermenting Tank</i>	34
Gambar 4. 13 <i>Aerobic Fermentor</i>	34
Gambar 4. 14 <i>Juice Filter</i>	35
Gambar 4. 15 <i>Filling Machine</i>	36
Gambar 4. 16 <i>Labelling Machine</i>	37
Gambar 4. 17 <i>Ink Jet Printer</i>	37
Gambar 4. 18 <i>UV Machine for Water Treatment</i>	38
Gambar 4. 19 <i>Boiler</i>	39
Gambar 4. 20 Timbangan Industri	40
Gambar 4. 21 <i>Pallet</i>	40
Gambar 4. 22 <i>Forklift</i>	41
Gambar 4. 23 <i>Hand Pallet</i>	41
Gambar 4. 24 <i>Belt Conveyor</i>	42
Gambar 4. 25 <i>Bulk Fruit Bin</i>	43
Gambar 4. 26 <i>Benchtop pHmeter</i>	43
Gambar 5. 1 Denah Lokasi Pabrik Cuka Apel.....	52
Gambar 6. 1 Tanki Bahan Bakar	64
Gambar 7. 1 Grafik Titik Impas (BEP)	75

DAFTAR APPENDIX

	Halaman
Appendix A Peta Lokasi Pabrik Cuka Apel	90
Appendix B Neraca Massa dan Neraca Energi.....	91
Appendix C Struktur Organisasi Perusahaan.....	104
Appendix D Layout Pabrik Cuka Apel.....	105
Appendix E Tata Letak Mesin Cuka Apel.....	106
Appendix F Sistem Perpipaan	107
Appendix G Analisa Ekonomi.....	111
Appendix H Pembuatan Kultur Starter	122
Appendix I Timeline Pabrik Cuka Apel	123