

LAPORAN KULIAH KERJA PRAKTIK

*Diajukan Dalam Rangka Memenuhi Salah Satu Syarat Akademik Guna Memperoleh
Gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T) dalam Bidang Teknik Kimia Bahan Nabati Diploma III
Politeknik ATI Padang*



OLEH
ICHLASUL AMAL
BP : 2012001

PROGRAM STUDI : TEKNIK KIMIA BAHAN NABATI

KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI
BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA INDUSTRI
POLITEKNIK ATI PADANG
2023

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN KKP

“Evaluasi Kinerja *Evaporator Triple Effect* Terhadap Proses Evaporasi *Fine Liquor* Menjadi *Thick Liquor* Pada Stasiun *Boiling* di PT Sugar Labinta”

Lampung, 22 Mei 2023

Di setuju oleh:

Dosen Pembimbing
Institusi



Hasnah Ulia, MT
NIP. 197211152001122001

Pembimbing Lapangan,

Officer Process



Ferry Moniaga, ST

Manajer Produksi



H.M. Sahli

Mengetahui,

Program Studi Teknik Kimia Bahan Nabati

Ketua,



Hasnah Ulia, M.T
NIP. 197211152001122001

HALAMAN PERSEMBAHAN



Alhamdulillah hirobbil alamin pertama-tama dan yang paling utama segala puji dan syukur yang tidak hentinya saya berikan kepada Allah SWT atas karunianya yang selalu memberikan rahmat dan hidayahnya sehingga saya dapat menyelesaikan karya tulis ini dengan baik serta tidak lupa shalawat dan salam saya hadiahkan kepada baginda Nabi besar umat muslim sedunia yakni Nabi Muhammad SAW.

Dengan ini saya persembahkan karya tulis ini kepada orang-orang yang sangat saya sayangi dan saya banggakan.

Ayah, Mama dan Keluarga Tercinta

Terimakasih yang sebesar-besarnya untuk ayah (Rismon T.Al) dan mama (Susiana Wirda) ku tercinta yang selalu memberikan *support* dan mendoakan anakmu ini hingga bisa menjadi pribadi seperti sekarang ini. Karya tulis ini saya persembahkan untuk ayah dan mama sebagai langkah awal untuk membuat kalian bangga dan semoga kedepannya anakmu ini akan bisa memberikan prestasi-prestasi lain yang dapat membanggakan dan membahagiakan kalian. Terimakasih banyak atas segala hal yang ayah dan mama berikan selama ini. Tidak lupa pula ucapan terimakasih kepada keluarga tersayang Kakak Annisa Achyar, Adik Aisyah, Adik Nafiatul Umami, Adik Wulandari Nofit, Adik Tifatul Fajar Nofit, Mamak Salman, Mamak Dafrikal, Etek Netti, Nenek Rosmanidar, Kakek Tarmizi Alung dan seluruh keluarga yang tidak bisa disebutkan namanya satu persatu.

Teman-teman dan kakak tingkatku

Terimakasih saya ucapkan kepada Hafiz Alhazar, Sentanu Rahmadi Mukti dan Priwantoro Pratama selalu *partner* magang selama di Lampung. Sukses terus buat kita bersama dan semoga cepat mendapatkan pekerjaan yang terbaik setelah wisuda nantinya. Terimakasih kepada grup GOOD BOYZ dan Urgent atas kebersamaannya selama perkuliahan. Terimakasih kepada kakak tingkat BP 17,18 dan 19 atas bimbingannya selama di kampus. Tidak lupa pula terimakasih kepada teman-teman TKBN angkatan 20 atas kerja samanya kita semua bisa lulus tepat waktu dan menyelesaikan perkuliahan sebaik-baiknya.

Dosen Pembimbing

Kepada Ibu Hasnah Ulia, MT selaku pembimbing akademik dan KKP saya selama di kampus, saya mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya atas bimbingan dan *support* selama perkuliahan serta kritik dan saran ibu sehingga saya telah menyelesaikan karya tulis saya dengan baik.

ABSTRAK

Ichlasul Amal (2020/2012001): Evaluasi Kinerja *Evaporator Triple Effect* Terhadap Proses Evaporasi *Fine Liquor* Menjadi *Thick Liquor* Pada Stasiun *Boiling* di PT Sugar Labinta

Pembimbing: Hasnah Ulia, MT

Kuliah Kerja Praktik merupakan salah satu mata kuliah wajib yang dilakukan selama delapan bulan di industri agro sebagai sarana latihan untuk mengembangkan dan menerapkan ilmu pengetahuan yang telah diperoleh selama kuliah. PT Sugar Labinta merupakan salah satu tempat pelaksanaan Kuliah Kerja Praktik mahasiswa Politeknik ATI Padang di Prodi Teknik Kimia Bahan Nabati. Perusahaan tersebut bergerak di industri gula rafinasi sebagai pemasok gula untuk kebutuhan industri. Gula rafinasi merupakan gula yang diproses dari *raw sugar* (gula mentah) sehingga menghasilkan gula kristal putih dengan kualitas tertentu. Salah satu proses dalam produksi gula rafinasi yaitu proses evaporasi. Evaporasi merupakan proses penguapan air yang terdapat dalam larutan sehingga diperoleh larutan dengan konsentrasi tinggi. Evaporasi di PT Sugar Labinta dilakukan pada larutan *fine liquor* yang memiliki nilai brix 56-58 %. Setelah dievaporasi larutan *thick liquor* yang diinginkan dengan konsentrasi 68-70%. Kenaikan brix pada *liquor* dipengaruhi oleh kinerja alat evaporator. Alat *evaporator* yang digunakan pada PT Sugar Labinta yaitu *evaporator triple effect* dengan tipe umpan masuk *feed forward*. Evaluasi kinerja alat evaporator dapat dilihat dari tekanan pada setiap *body*. Tekanan merupakan parameter utama dalam menjaga proses evaporasi, yang mana semakin tinggi tekanan proses maka temperatur yang dihasilkan akan semakin tinggi pula. Nilai tekanan pada *body 1* sangat mempengaruhi uap air (*vapour*) yang dihasilkan. Nilai *vapour* yang dihasilkan pada *body 1* berkisar 5.600-6.300 Kg/jam. Sehingga nilai *Steam economy* diperoleh tinggi, yang itu 2,86 Kg air teruapkan/Kg *steam* yang disuplai, hal tersebut menunjukkan bahwa kinerja *evaporator* PT Sugar Labinta dalam kondisi baik. Oleh karena itu untuk mempertahankan kondisi tersebut alat harus dilakukan *maintennace* secara rutin.

Kata Kunci: Evaluasi, tekanan, *steam economy*, brix, *fine liquor*, *thick liquor*, *evaporator triple effect*

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Kuliah Kerja Praktik di PT Sugar Labinta dengan judul **“Evaluasi Kinerja Evaporator Triple Effect Terhadap Proses Evaporasi Fine Liquor Menjadi Thick Liquor Pada Stasiun Boiling di PT Sugar Labinta ”**. Kegiatan Kuliah Kerja Praktik merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III di Politeknik ATI Padang.

Selama penyusunan laporan Kuliah Kerja Praktik ini banyak pihak yang telah memberikan bantuan dan motivasi kepada penulis. Untuk semua itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Dr. Ester Edwar, M.Pd. selaku Direktur Politeknik ATI Padang.
2. Ibu Hasnah Ulia, M.T. selaku Ketua Prodi Teknik Kimia Bahan Nabati sekaligus Dosen Pembimbing Akademik dan Kuliah Kerja Praktik Politeknik ATI Padang.
3. Bapak M. Sahli selaku Manajer Produksi PT Sugar Labinta.
4. Bapak Ferry Moniaga selaku Pembimbing lapangan Kuliah Kerja Praktik di PT Sugar Labinta.
5. Seluruh *Supervisor, Foreman, dan Operator* yang sudah meluangkan waktu untuk memberi ilmu selama melaksanakan Kuliah Kerja Praktik di PT Sugar Labinta.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penulisan laporan kuliah kerja praktik ini dikarenakan keterbatasan ilmu yang penulis miliki untuk membuat Laporan Kuliah Kerja Praktik ini jauh dari sempurna. Untuk itu dengan tidak mengurangi rasa hormat, dengan segala kerendahan hati, penulis sangat mengharapkan saran atau kritik yang sifatnya membangun, dan bermanfaat untuk kesempurnaan Laporan Kuliah kerja Praktik ini.

Lampung Selatan, 29 April 2023

Ichlasul Amal

DAFTAR ISI

	<u>Halaman</u>
LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN KKP	i
LEMBAR PERSEMBAHAN	ii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Pelaksanaan Kuliah Kerja Praktik	4
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Manfaat Kuliah Kerja Praktik	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Kompetensi 1: <i>Introduction</i>	7
2.1.1 Profil PT <i>Sugar Labinta</i>	7
2.1.2 Struktur Organisasi Perusahaan	12
2.1.3 <i>Job Description</i>	14
2.1.4 <i>Flowchart</i>	17
2.1.5 Instruksi Kerja Sesuai SOP	59
2.1.6 Penerapan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3) di Industri	62
2.1.7 Proses Perlakuan Bahan Baku dan Bahan Penunjang.....	75
2.2 Kompetensi 2: <i>Transporting Solid, Liquid and Gases</i>	80
2.2.1 Konsep Dasar Transportasi Padat, Cair dan Gas	80
2.2.2 Alat Transportasi Padat	81
2.2.3 Alat Transportasi Cair	88
2.2.4 Alat Transportasi Gas.....	92
2.2.5 Jenis-jenis <i>Valve</i>	93
2.2.6 Perpipa.....	96
2.3 Kompetensi 3: <i>Heat Transfer</i>	97

2.3.1	Konduksi	98
2.3.2	Konveksi	98
2.3.3	Radiasi.....	98
2.3.4	<i>Heat Exchanger</i>	99
2.4	Kompetensi 4: <i>Utilities</i>	104
2.4.1	Unit Penyediaan Air	107
2.4.2	Unit Penyediaan Listrik.....	113
2.4.3	Unit Penyediaan <i>Steam</i>	114
2.4.4	Unit Penyediaan Bahan Bakar	115
2.4.5	Unit Pengolahan Limbah.....	117
2.5	Kompetensi 5: <i>Measurement and Control Techonogy</i>	128
2.5.1	Objek Analisa.....	130
2.5.2	Fungsi dan Mekanisme Kinerja Alat <i>Control</i>	132
2.6	Kompetensi 6: <i>Maintenance</i>	134
2.6.1	Tujuan <i>Maintenance</i>	134
2.6.2	Proses <i>Maintenance</i>	135
2.7	Kompetensi 7: <i>Proses Control</i>.....	144
2.7.1	Pengoperasian <i>Proces Control</i>	145
2.8	Kompetensi 8: <i>Quality & Efficiency</i>	147
2.8.1	<i>Quality</i>	147
2.8.2	Analisa Kualitas Hasil Produksi	148
2.8.3	Kualitas Hasil Produksi.....	152
2.8.4	<i>Efficiency</i>	155
2.8.5	Standar Mutu.....	156
BAB III	PELAKSANAAN KKP	157
3.1	Waktu dan Tempat KKP	157
3.2	Tugas dan Tanggung Jawab di Perusahaan	157
3.3	Uraian Kegiatan di Perusahaan Sesuai Kompetensi	159
3.3.1	Uraian Kegiatan yang dilakukan selama KKP	159
3.4	Tugas Khusus.....	159
BAB IV	PENUTUP	197
4.1	Kesimpulan	197

4.2	Saran.....	197
	DAFTAR PUSTAKA.....	200
	LAMPIRAN.....	201

DAFTAR TABEL

	<u>Halaman</u>
Tabel 2.1 Standar gas CO ₂ pada Reaksi Karbonatasi	34
Tabel 2.2 Nilai Temperatur dan pH pada <i>carbonator</i> sesuai standar	34
Tabel 2.3 Jenis Masakan <i>Vaccum Pan</i>	47
Tabel 2.4 SOP PT Sugar Labinta	61
Tabel 2.5 Standar Mutu Kualitas <i>Raw Sugar</i>	77
Tabel 2.6 Sumber Limbah Cair di PT Sugar Labinta.....	119
Tabel 2.7 Standar air limbah pada <i>anerobic pond</i>	123
Tabel 2.8 Standar air limbah pada <i>aeration pond</i>	125
Tabel 2.9 Kualitas Hasil Produksi Gula Rafinasi berdasarkan Sifat Fisik/ <i>Physical Properties</i>	153
Tabel 2.10 Kualitas Hasil Produksi Gula Rafinasi berdasarkan warna/ <i>Colour</i> .	153
Tabel 2.11 Kualitas Hasil Produksi Gula Rafinasi berdasarkan Sifat Kimia/ <i>Chemical Properties</i>	154
Tabel 2.12 Kualitas Hasil Produksi Gula Rafinasi berdasarkan Kandungan Mikroba/ <i>Microba Content</i>	154
Tabel 2.13 Kualitas Hasil Produksi Gula Rafinasi berdasarkan Sifat Partikel/ <i>Particle (Grain) Properties</i>	154
Tabel 2.14 Target Produksi PT Sugar Labinta.....	156
Tabel 3.1 Tugas dan Tanggung Jawab KPP di PT Sugar Labinta Periode September-Mei	157
Tabel 3.2 Uraian Kegiatan yang dilakukan Sesuai Kompetensi Dasar KKP	159
Tabel 3.3 Data Spesifikasi <i>Tripple Effect Evaporator</i>	173
Tabel 3.4 Data Pengamatan <i>Tripple Effect Evaporator</i>	173
Tabel 3.5 Hasil Penelitian	184

DAFTAR GAMBAR

	<u>Halaman</u>
Gambar 2.1 PT Sugar Labinta.....	11
Gambar 2.2 Struktur Organisasi PT <i>Sugar</i> Labinta	14
Gambar 2.3 <i>Flowchart</i> Proses Produksi Gula Rafinasi	19
Gambar 2.4 Jembatan Timbang	20
Gambar 2.5 <i>Raw Sugar Warehouse</i>	21
Gambar 2.6 <i>Belt Conveyor</i>	22
Gambar 2.7 <i>Raw Sugar Bin</i>	22
Gambar 2.8 <i>Screen Hopper</i> 5 cm.....	23
Gambar 2.9 Timbangan Affinasi	23
Gambar 2.10 <i>Mingler</i>	25
Gambar 2.11 <i>Affination Submixer</i>	25
Gambar 2.12 <i>Batch Centrifugation Affination</i>	28
Gambar 2.13 <i>Screw Conveyor</i>	29
Gambar 2.14 <i>Melter</i>	30
Gambar 2.15 <i>Direct Contact Heater</i>	30
Gambar 2. 16 <i>Stainer</i>	31
Gambar 2.17 <i>Reaction Tank</i>	32
Gambar 2.18 <i>Carbonator Multiple effect</i>	35
Gambar 2.19 <i>Rotary left Filter</i>	36
Gambar 2.20 <i>Mud Press Filter</i>	40
Gambar 2.21 <i>Plate Heater Exchanger</i>	41
Gambar 2.22 <i>Ion Exchange Resin</i>	42
Gambar 2.23 <i>Evaporator Multiple Effect</i>	46
Gambar 2. 24 <i>Vaccum Pan</i>	48
Gambar 2.25 <i>Receiver</i>	53
Gambar 2.26 Hirarki Pengendalian Bahaya di Lingkungan Kerja	70
Gambar 2.27 <i>Safety Shoes</i>	71
Gambar 2. 28 <i>Safety Helmet</i>	71
Gambar 2.29 <i>Masker</i>	72

Gambar 2.30 Masker <i>Respirator</i>	72
Gambar 2.31 APAR	73
Gambar 2.32 <i>Hydrant</i>	73
Gambar 2.33 Jalur Evakuasi	74
Gambar 2.34 <i>Hairnet</i>	75
Gambar 2.35 <i>Shoes Cover</i>	75
Gambar 2.36 <i>Raw Sugar</i>	77
Gambar 2.37 <i>Belt Conveyor</i>	83
Gambar 2.38 <i>Screw Conveyor</i>	83
Gambar 2.39 <i>Vibrating conveyor</i>	84
Gambar 2.40 <i>Bucket Elevator</i>	85
Gambar 2.41 <i>Electric Hoist</i>	86
Gambar 2.42 <i>Forklift</i>	87
Gambar 2.43 <i>Crawle Excavator</i>	87
Gambar 2.44 <i>Buldozer</i>	88
Gambar 2.45 <i>Centrifugal Pump</i>	91
Gambar 2.46 <i>Gear Pump</i>	92
Gambar 2.47 Kompresor	93
Gambar 2.48 <i>Gate Valve</i>	94
Gambar 2.49 <i>Butterfly Valve</i>	94
Gambar 2.50 <i>Globe Valve</i>	95
Gambar 2.51 <i>Ball Valve</i>	96
Gambar 2.52 <i>Cooling Tower</i>	104
Gambar 2.53 <i>Water Treatment Plant Diagram</i>	109
Gambar 2.54 <i>Clarifier</i>	111
Gambar 2.55 <i>Carbon Filter Tank</i>	111
Gambar 2.56 <i>Ultra Filtration</i>	112
Gambar 2.57 <i>Softener</i>	112
Gambar 2.58 <i>Reverse Osmosis</i>	113
Gambar 2.59 <i>Settling Pond</i>	120
Gambar 2.60 <i>Equalizing Pond</i>	121
Gambar 2.61 <i>Netralizion Tank</i>	122

Gambar 2.62 Proses <i>hydrolisa</i> bahan organik menjadi gas metana.....	123
Gambar 2. 63 Pemanfaatan proses <i>hydrolisa</i> dan fermentasi dalam kehidupan sehari-hari.....	123
Gambar 2.64 <i>Anaerobic Pond</i>	124
Gambar 2.65 <i>Aeration Pond</i>	125
Gambar 2.66 Bak Sedimentasi Biologi.....	125
Gambar 2.67 <i>Polishing Pond</i>	126
Gambar 2.68 Bak Sedimentasi Fisika-Kimia (<i>Clarifier</i>).....	127
Gambar 2.69 Kolam Akhir.....	127
Gambar 2.70 <i>Cloth</i> yang mengalami kesobekan.....	137
Gambar 2.71 Pemasangan <i>cloth</i> baru ke alat RLF	137
Gambar 2.72 <i>Maintenance distributor CO₂</i> dan aliran <i>overflow carbonator</i>	139
Gambar 2.73 <i>Maintenance Resin Trap</i>	141
Gambar 2.74 <i>Maintenance</i> bagian dalam <i>vaccum pan</i>	143
Gambar 2.75 <i>Maintenance fraktal IER</i>	143
Gambar 2.76 <i>Maintenance screw conveyor</i>	144
Gambar 2.77 Pengontrolan secara <i>automatic</i>	147
Gambar 2.78 <i>Refraktofotometer</i>	148
Gambar 2.79 <i>Spektrofotometer</i>	148
Gambar 2.80 <i>Polarimeter</i>	149
Gambar 2.81 <i>Conductivity meter</i>	150
Gambar 2.82 <i>Shaker</i>	151
Gambar 2.83 Gula Rafinasi R1 PT Sugar Labinta.....	152
Gambar 3.1 <i>Multiple effect evaporator</i>	172
Gambar 3.2 Skema Proses Evaporasi PT Sugar Labinta	173
Gambar 3.3 Hubungan <i>Pressure Body</i> 1terhadap air yang teruapkan	188
Gambar 3.4 Hubungan nilai Laju Alir <i>Fine Liquor</i> terhadap nilai <i>Steam Economy</i>	189