

**PRARANCANGAN PABRIK YOGHURT DARI JAGUNG (*ZEAMAYS L.*
SACCHARATA) DENGAN PROSES FERMENTASI (*STIRRED YOGHURT*)
KAPASITAS 12.000 TON/TAHUN**

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Kimia
Jurusan Teknik Kimia

Oleh:

RISTA VELA SARAH AMBAR NIM. D1121201008
TATA APRIANI NIM. D1121201024



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK**

2025

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

1. Nama : Rista Vela Sarah Ambar
NIM : D1121201008
2. Nama : Tata Apriani
NIM : D1121201024

Menyatakan bahwa dalam skripsi yang berjudul “Pra Rancangan Pabrik Yoghurt Dari Jagung (*Zea Mays L. Saccharata*) Dengan Proses Fermentasi (*Stirred Yoghurt*) Kapasitas 12.000 Ton/Tahun” tidak mendapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana disuatu perguruan tinggi manapun. Sepanjang pengetahuan kami, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya. Kami sanggup menerima konsekuensi akademis dan hukum dikemudian hari apabila pernyataan yang kami buat ini tidak benar.

Pontianak, 10 Januari 2025



Rista Vela Sarah Ambar
D1121201008



Tata Apriani
D1121201024



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Prof. Dr H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon (0561) 740186, WA: +6282152280907
Email : ft@untan.ac.id Website : <http://teknik.untan.ac.id>

HALAMAN PENGESAHAN

**PRA-RANCANGAN PABRIK YOGHURT DARI JAGUNG (*ZEA MAYS L. SACCHARATA*) DENGAN PROSES FERMENTASI (*STIRRED YOGHURT*)
KAPASITAS 12.000 TON/TAHUN**

Program Studi Sarjana Teknik Kimia
Jurusan Teknik Kimia

Oleh:

RISTA VELA SARAH AMBAR
TATA APRIANI

D1121201008
D1121201024

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada tanggal 10 Januari 2025 dan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana.

Susunan Penguji Skripsi

Ketua,

Budi Satria Panandita, S.T., M.Eng
NIP 199701292024061001

Penguji Utama,

Marcelina, S.T., M.Sc
NIP 198601162019032011

Sekretaris,

Shafira Kurnia, S.Si., M.Eng
NIP 199204252024062002

Penguji Pendamping,

Riysan Octy Shalindry, S.Si., M.Eng
NIPPPK 198910022023212046

Pontianak, 10 Januari 2025

Dekan,



Dr. Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM.
NIP. 196712231992031002



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS,
DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Prof. Dr H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon (0561) 740186, WA: +6282152280907
Email : ft@untan.ac.id Website : <http://teknik.untan.ac.id>

SURAT KETERANGAN SELESAI PENULISAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini, Dosen Pembimbing Utama dan Dosen Pembimbing Pendamping pada penulisan skripsi yang berjudul “Pra-Rancangan Pabrik Yoghurt Dari Jagung (*Zea Mays L. Saccharata*) Dengan Proses Fermentasi (*Stirred Yoghurt*) Kapasitas 12.000 Ton/Tahun” yang ditulis oleh Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.

1. Nama : Rista Vela Sarah Ambar
NIM : D1121201008
Jurusan : Teknik Kimia
Program Studi : Teknik Kimia
2. Nama : Tata Apriani
NIM : D1121201024
Jurusan : Teknik Kimia
Program Studi : Teknik Kimia

Demikian ini menerangkan bahwa Mahasiswa tersebut telah menyelesaikan penulisan skripsinya.

Pontianak, 10 Januari 2025

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

Budi Satria Panandita, S.T., M.Eng
NIP 199701292024061001

Shafira Kurnia, S.Si., M.Eng
NIP 199204252024062002

KATA PENGATAR

Puji dan syukur penulis penjabarkan atas berkat dan rahmat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir Pra-Rancangan yang berjudul “**Pra-Rancangan Pabrik Yoghurt dari Jagung (*Zea Mays L. Saccharata*) dengan Proses Fermentasi (*Stirred Yoghurt*) Kapasitas 12.000 Ton/Tahun**”. Penulis menyadari bahwa keberhasilan dalam penulisan dan penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung dalam berbagai hal.

Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis sampaikan rasa terima kasih dan penghormatan yang sebesar – besarnya kepada:

1. Tuhan YME yang telah memberikan kelancaran dalam proses dan penulisan tugas akhir tugas akhir ini,
2. Bapak, ibu, abang, adik, dan keluarga tercinta yang telah mendoakan penulis dan memberikan motivasi serta dorongan moral maupun materil,
3. Bapak Prof. Dr. Garuda Wiko, S.H., M.Si. selaku Rektor Universitas Tanjungpura Pontianak,
4. Bapak Dr. Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak dan para Wakil Dekan,
5. Bapak Dr. Ir. Usman A. Gani, S.T., M.T., IPM., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura,
6. Ibu Rinjani Ratih Rakasiwi, S.T., M.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura,
7. Bapak Budi Satria Panandita, S.T., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing I Pra rancangan yang telah banyak meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, arahan, bantuan, dukungan sepanjang tugas akhir ini,
8. Ibu Shafira Kurnia, S.Si., M.Eng. selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktunya untuk memberikan arahan dan bantuan kepada penulis sejak awal penulisan naskah sampai selesainya skripsi ini,

9. Ibu Marcelina, S.T., M.Sc. selaku Dosen Penguji I atas kesediaanya membantu memperbaiki tugas akhir penulis dan berkenan memberikan masukan berupa saran maupun perbaikan sehingga isi dan sistematika tugas akhir penulis dapat lebih baik,
10. Ibu Riysan Octy Shalindry, S.Si., M.Eng. selaku Dosen Penguji II atas kesediaanya membantu memperbaiki Pra-rancangan penulis dan berkenan memberikan masukan berupa saran maupun perbaikan sehingga isi dan sistematika tugas akhir penulis dapat lebih baik,
11. Seluruh dosen Jurusan Teknik Kimia yang telah memberikan ilmu kepada penulis selama perkuliahan,
12. Teman-teman seperjuangan penulis angkatan 2020 Jurusan Teknik Kimia yang selalu menemani perjalanan menuntut ilmu serta memberi dukungan dan semangat untuk penulis,
13. Serta seluruh pihak terkait yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu selama menyelesaikan penulisan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa daftar terima kasih ini mungkin tidak mencakup secara detail dan semua pihak yang terlibat dalam Pra-rancangan ini, namun penulis sangat menghargai kontribusi dan dukungan dari setiap individu yang terlibat. Akhir kata, penulis berharap agar hasil pra-rancangan ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi positif pada bidang ini dan pengembangan ilmu pengetahuan dimasa yang akan datang. Penulis menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari semua pihak untuk menyempurnakan pra-rancangan ini.

Pontianak, 10 Januari 2025

Penulis

ABSTRAK

Yoghurt jagung adalah produk olahan yang dihasilkan dari fermentasi sari jagung manis (*Zea mays L. saccharata*). Prarancangan pabrik yoghurt dari jagung manis bertujuan untuk memanfaatkan potensi jagung manis yang melimpah di Kalimantan Barat sebagai bahan baku utama, serta meningkatkan nilai jual jagung dan kesejahteraan petani lokal. Pabrik ini direncanakan memiliki kapasitas produksi sebesar 12.000 ton/tahun, dengan fokus pada pemenuhan kebutuhan pasar domestik dan potensi ekspor yoghurt yang semakin meningkat. Proses produksi yoghurt melibatkan prinsip fermentasi glukosa menjadi asam laktat dengan memanfaatkan *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* sebagai starter kultur bakteri dengan proses yang berlangsung dalam kondisi anaerobik dengan suhu 45°C selama 8 jam pengadukan (*stirred*), menghasilkan yoghurt dengan rasa yang asam. Hasil analisis ekonomi pabrik yoghurt jagung diperoleh keuntungan sebelum pajak yaitu Rp. 256.576.458.246. Keuntungan setelah pajak yaitu Rp. 192.432.343.685 dengan pajak sebesar 25 %. *Return on Investment* (ROI) sebelum pajak adalah 83,05% dan *Return on Investment* (ROI) setelah pajak adalah 62,29%. *Pay Out Time* (POT) setelah pajak adalah 1,07 tahun. *Break Even Point* (BEP) untuk pabrik yoghurt jagung ini adalah 46,75%. *Shut Down Point* (SDP) sebesar 26,65%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pabrik yoghurt dari jagung (*zea mays l. saccharata*) dengan proses fermentasi (*stirred yoghurt*) layak untuk didirikan.

Kata Kunci: anaerob, asam laktat, jagung, fermentasi, yoghurt

ABSTRACT

*Corn yogurt is a processed product produced from the fermentation of sweet corn juice (*Zea mays L. saccharata*). The design of a sweet corn yogurt factory aims to utilize the abundant potential of sweet corn in West Kalimantan as the main raw material, as well as to increase the selling value of corn and the welfare of local farmers. This factory is planned to have a production capacity of 12,000 tons/year, with a focus on meeting domestic market needs and the increasing potential for yogurt exports. The yogurt production process involves the principle of glucose fermentation into lactic acid by utilizing *Lactobacillus bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus* as bacterial culture starters with a process that takes place in anaerobic conditions at a temperature of 45°C for 8 hours of stirring (stirring), producing yogurt with a distinctive sour taste and soft texture. The results of the economic analysis of the corn yogurt factory obtained a profit before tax of Rp. 256,576,458,246 Profit after tax of Rp. 192,432,343,685 with a tax of 25%. Return on Investment (ROI) before tax is 83.05% and Return on Investment (ROI) after tax is 62.29%. Pay Out Time (POT) after tax is 5 years. Break Even Point (BEP) for this corn yoghurt factory is 46.75%. Shut Down Point (SDP) is 26.65%. Thus it can be concluded that the yoghurt factory from corn (*zea mays l. saccharata*) with fermentation process (stirred yoghurt) is feasible to be established.*

Keywords: anaerob, corn, fermentation, lactic acid, yoghurt

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT KETERANGAN SELESAI PENULISAN SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR DIAGRAM	xviii
BAB I PENDAHULUAN	19
1.1 Latar Belakang	19
1.2 Tujuan Perancangan	20
1.3 Spesifikasi Bahan Baku, Bahan Pendukung dan Produk	21
1.3.1 Bahan Baku Utama	21
1.3.2 Bahan Pendukung Produk.....	22
1.3.3 Spesifikasi Produk Yoghurt Jagung Manis.....	25
1.4 <i>Gross Profit Margin (GPM)</i>	27
1.5 Analisis Pasar	28
1.5.1 Kapasitas Perancangan	28
1.5.2 Daya Saing Pasar	32
1.6 Pemilihan Lokasi.....	32
1.6.1 Faktor Primer	32
1.6.2 Faktor Sekunder.....	33
BAB II DESKRIPSI PROSES	35
2.1 Perancangan Proses Produksi.....	35

2.1.1 Fermentasi dengan Proses Stirred Yoghurt	35
2.2 Pemilihan Proses	37
2.2.1 Uraian Proses	37
2.4 Basis perancangan	38
2.5 Diagram Alir Proses	40
2.5.1 Diagram Alir Kualitatif.....	40
2.5.2 Digram Alir Kuantitatif	41
BAB III NERACA MASSA DAN NERACA ENERGI.....	34
3.1 Neraca Massa Total	34
3.1.1 Neraca Massa Tangki Pencampuran I	34
3.1.2 Neraca Massa Tangki Inokulasi I	34
3.1.2 Neraca Massa Tangki Inokulasi II	35
3.1.3 Neraca Massa <i>Seeding Storage</i>	35
3.1.4 Neraca Massa Tangki Pencucian Biji Jagung.....	36
3.1.5 Neraca Massa Vibrating Screen.....	36
3.1.6 Neraca Massa Tangki Perebusan	37
3.1.8 Neraca Massa Tangki pencampuran II	38
3.1.9 Neraca Massa <i>Filter Press</i>	38
3.1.10 Neraca Massa Tangki Pasteurisasi.....	39
3.1.12 Neraca Massa Tangki Pencampuran III (M-03).....	40
3.1.14 Neraca Massa Tangki Fermentor	40
3.1.15 Neraca Massa <i>Cooler II</i>	41
3.2 Neraca Panas Total	42
3.2.1 Tangki pencampuran I	42
3.2.2 Tangki Inokulasi 1	42
3.2.3 Tangki Perebusan.....	43
3.2.4 Tangki Pencampuran II.....	43
3.2.5 Tangki Pasteurisasi	44

3.2.6 Cooler I	44
3.2.7 Tangki Fermentor	45
3.2.8 Cooler II.....	45
3.3 Unit Pendukung Proses (Utilitas)	46
3.3.1 Unit Penyediaan dan Pengolahan Air	47
3.3.2 Pengolahan Air	49
3.3.3 Kebutuhan Air.....	55
3.3.4 Unit Penyediaan Listrik	55
3.3.5 Unit Penyediaan Bahan Bakar	56
3.3.6 Unit Penyediaan Udara Instrumen.....	56
3.3.7 Laboratorium	57
BAB IV PERTIMBANGAN KESELAMATAN DAN LINGKUNGAN	58
4.1 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3).....	58
4.2 Kecelakaan Kerja.....	59
4.3 Alat Pelindung Diri (APD).....	61
4.4 Deskripsi Pengolahan Limbah.....	71
BAB V SPESIFIKASI ALAT	82
5.1 Spesifikasi Alat Tangki Penyimpanan <i>Skim Milk Powder</i> (T-01)	82
5.2 Spesifikasi Alat Screw Conveyor (SC-01)	82
5.3 Spesifikasi Alat Bucket Elevator (BE-01).....	83
5.4 Spesifikasi Alat Tangki Pencampuran (M-01)	83
5.6 Spesifikasi Alat Tangki Inokulasi (T-02/T-03)	84
5.7 Spesifikasi Alat Tangki Penyimpanan Bakteri Asam Laktat (T-04/T-05).....	85
5.7 Spesifikasi Alat Tangki <i>Seeding Storage</i> (T-06).....	85
5.8 Spesifikasi Alat Refrigerator (R-01)	86
5.9 Spesifikasi Gudang Penyimpanan Jagung (G-01).....	86
5.10 Spesifikasi Alat Belt Conveyor (BC-01).....	87
5.11 Spesifikasi Alat Bucket Elevator (BE-02).....	87

5.12 Spesifikasi Alat Tangki Pencucian (T-07)	88
5.13 Spesifikasi Alat Vibrating Screen (VS-01)	88
5.14 Spesifikasi Alat Screw Conveyor (SC-02)	89
5.15 Spesifikasi Alat Bucket Elevator (BE-03)	89
5.16 Spesifikasi Alat Tangki Perebusan (T-08)	90
5.17 Spesifikasi Alat Screw Conveyor (SC-03)	90
5.18 Spesifikasi Alat Bucket Elevator (BE-04)	91
5.19 Spesifikasi Alat Roller Mill (RM-01)	91
5.20 Spesifikasi Alat Screw Conveyor (SC-04)	92
5.21 Spesifikasi Alat Bucket Elevator (BE-05)	92
5.22 Spesifikasi Alat Tangki Pencampuran (M-02)	93
5.23 Spesifikasi Alat Filter Press (FP-01)	93
5.24 Spesifikasi Bak Penampung Ampas Jagung (BP-01)	94
5.24 Spesifikasi Alat Tangki Pasteurisasi (T-09)	94
5.25 Spesifikasi Alat Cooler (CL-01)	95
5.26 Spesifikasi Tangki Pencampuran III (M-03)	96
5.27 Spesifikasi Alat Fermentor (F-01/F-10)	96
5.28 Spesifikasi Alat Screw Conveyor (SC-05)	97
5.29 Spesifikasi Alat Bucket Elevator (BE-06)	98
5.30 Spesifikasi Tangki Penyimpanan <i>Carboxyl Methyl Cellulose</i> (T-10)	98
5.31 Spesifikasi Alat Cooler (CL-02)	99
5.32 Spesifikasi Tangki Penyimpanan Yoghurt (T-11)	100
5.33 Spesifikasi Pompa Tangki Pencampuran (P-01)	100
5.34 Spesifikasi Pompa Tangki Inokulasi (P-02)	101
5.35 Spesifikasi Pompa Tangki Penyimpanan Bakteri Asam Laktat (P-03/P-04) .	102
5.36 Spesifikasi Pompa Tangki Seeding Storage (P-05)	102
5.37 Spesifikasi Pompa Tangki Pencucian, Perebusan dan Pencampuran II (P-06/P-08)	103

5.38 Spesifikasi Pompa Filter Press I (P-09).....	103
5.39 Spesifikasi Pompa Fermentor (P-12)	104
5.40 Spesifikasi Pompa Cooler I (P-11).....	104
5.41 Spesifikasi Pompa Cooler II (P-13).....	105
BAB VI TATA LETAK PABRIK.....	106
6.1 Tata Letak Pabrik	106
6.2 Perincian Luas Area Pabrik.....	108
6.3 Tata Letak Alat Proses.....	109
BAB VII SKEMA LOGIKA DAN PENGENDALIAN	113
7.1 Instrumen Pabrik	115
7.1.1 Variabel Temperature	116
7.1.2 Variabel Tekanan.....	117
7.1.3 Variabel Tinggi Permukaan Cairan	117
7.2 Instrumentasi Pengendalian Pabrik	118
BAB VIII SKEMA MANAJEMEN OPERASI.....	121
8.1 Bentuk Hukum Badan Usaha Perusahaan	121
8.2 Struktur Organisasi Perusahaan.....	123
8.2.1 Unsur Kunci Struktur Organisasi.....	123
8.2.2 Jenis Struktur Organisasi	124
8.3 Sistem Kerja	128
8.3.1 Sistem <i>Shift</i>	129
8.3.2 Sistem Non <i>Shift</i>	130
8.4 Status Karyawan.....	130
8.4 Sistem Penggajian	132
BAB IX INVESTASI DAN PERHITUNGAN EKONOMI.....	134
9.1 Analisa Ekonomi Pabrik.....	134
1. <i>Total Capital Investment (TCI)</i>	134
2. <i>Total Production Cost (TPC)</i>	134

3. Total Pendapatan	135
9.2 Penafsiran Harga Alat	135
9.3 Total Capital Investment (TCI)	139
9.3.1 <i>Fixed Capital Investment (FCI)</i>	139
9.3.2 <i>Working Capital Investment (WCI)</i>	141
9.4 <i>Total Production Cost (TPC)</i>	141
9.4.1 <i>Raw Material</i>	141
9.4.2 <i>Utilities</i>	142
9.4.3 <i>Operating Labor</i>	142
9.4.4 <i>Interest</i>	143
9.4.5 <i>Labor Related Cost</i>	144
9.4.6 <i>Capital Related Cost</i>	144
9.4.7 <i>Sales Related Cost</i>	144
9.5 <i>General Expense</i> (Pengeluaran umum)	145
9.6 Analisa Kelayakan Ekonomi Pabrik (<i>Profitability Analysis</i>)	146
9.6.1 <i>Return on Investment (ROI)</i>	147
9.6.2 <i>Pay Out Time (POT)</i>	147
9.6.3 Break Event Point (BEP)	148
9.6.3.1 <i>Fixed capital (Fc)</i> terdiri dari:	148
9.6.3.2 <i>Regulated cost (Rc)</i> terdiri dari:	148
9.6.3.3 <i>Variable Cost (Vc)</i> terdiri dari:	149
9.7 <i>Shut Down Point (SDP)</i>	149
BAB X PENUTUP	151
10.1 Kesimpulan	151
DAFTAR PUSTAKA	152
LAMPIRAN A	A-1
LAMPIRAN B	B-1
LAMPIRAN C	C-1

LAMPIRAN D.....	D-1
LAMPIRAN E	E-1

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Produksi Jagung di Kalimantan Barat	19
Tabel 1. 2 Kandungan Jagung Manis per 100 gram Bahan.....	21
Tabel 1. 3 Spesifikasi Produk.....	26
Tabel 1. 4 Harga Bahan Baku yang digunakan dalam 1 Kg yoghurt jagung	27
Tabel 1. 5 Prediksi Ekspor Yoghurt	29
Tabel 1. 6 Data Impor Yoghurt	29
Tabel 1. 7 Prediksi Ekspor Yoghurt	30
Tabel 1. 8 Produksi Pabrik Yoghurt di Indonesia	30
Tabel 3. 1 Neraca Massa Tangki Pencampuran I.....	34
Tabel 3. 2 Neraca Massa Tangki Inokulasi I.....	34
Tabel 3. 3 Neraca Massa Tangki Inokulasi II.....	35
Tabel 3. 4 Neraca Massa Seeding Storage	35
Tabel 3. 5 Neraca Massa Tangki pencucian Biji Jagung.....	36
Tabel 3. 6 Neraca Massa vibrating screen.....	36
Tabel 3. 7 Neraca Massa Tangki Perebusan.....	37
Tabel 3. 8 Neraca Massa Roller Mill.....	37
Tabel 3. 9 Neraca Massa Tangki pencampuran II.....	38
Tabel 3. 10 Neraca Massa Filter Press	38
Tabel 3. 11 Neraca Massa Tangki pencampuran III.....	38
Tabel 3. 12 Neraca Massa Tangki Pasteurisasi	39
Tabel 3. 13 Neraca Massa Cooler I	39
Tabel 3. 14 Neraca Massa Tangki Fermentor	40
Tabel 3. 15 Neraca Massa Tangki Pasteurisasi	41
Tabel 3. 16 NP Tangki Perebusan	42
Tabel 3. 17 NP Tangki Inokulasi 1.....	42
Tabel 3. 18 NP Tangki Perebusan	43
Tabel 3. 19 NP Tangki Pencampuran II	43
Tabel 3. 20 NP Tangki Pasteurisasi.....	44
Tabel 3. 21 NP Cooler I.....	44
Tabel 3. 22 NP Tangki Fermentor	45
Tabel 3. 23 NP Cooler II	45
Tabel 3. 24 Syarat Mutu Air Bersih	47
Tabel 3. 25 Kebutuhan Listrik.....	55
Tabel 3. 26 Spesifikasi Kompresor	56

Tabel 4. 1 Identifikasi Hazard Limbah.....	62
Tabel 4. 2 Identifikasi Kondisi Peralatan Proses.....	63
Tabel 4. 3 Identifikasi Kondisi Peralatan Utilitas	69
Tabel 4. 4 Identifikasi Hazard Lokasi Proses.....	70
Tabel 6. 1 Rincian Luas Pembangunan Pabrik Yoghurt Jagung	98

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Grafik Data Ekspor Yoghurt.....	28
Gambar 1. 2 Grafik Data Impor Yoghurt	30
Gambar 2. 1 Diagram Alir Kualitatif.....	40
Gambar 2. 2 Diagram Alir Kuantitatif.....	41
Gambar 3. 1 Diagram Alir Pengolahan Air	50
Gambar 6. 1 Tata Letak Pabrik.....	110
Gambar 6. 2 Tata Letak Pabrik.....	111
Gambar 7. 1 Pengendalian di pompa.....	118
Gambar 7. 2 Pengendalian di Tangki Inokulasi	119
Gambar 7. 3 Pengendalian di Seeding Storage.....	119
Gambar 7. 4 Pengendalian di Fermentor	120
Gambar 8. 1 Contoh Struktur Organisasi Fungsional.....	124
Gambar 8. 2 Contoh Struktur Organisasi Divisional.....	125
Gambar 8. 3 Contoh Struktur Organisasi Lini dan Staf	126
Gambar 8. 4 Contoh Struktur Organisasi Lini.....	126
Gambar 8. 5 Contoh Struktur Organisasi Matriks	127
Gambar 8. 6 Contoh Struktur Organisasi Komite/Proyek.....	128
Gambar 9. 1 Grafik CE Indeks Alat	136
Gambar 9. 2 Grafik BEP dan SDP	136

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jagung manis (*Zea mays L. saccharata*) merupakan salah satu tanaman pangan yang memiliki peran penting terhadap sektor pertanian dan perekonomian nasional Indonesia. Perubahan pola konsumsi masyarakat Indonesia yang jarang mengonsumsi jagung manis dalam bentuk segar menjadikan jagung manis kurang diminati, bahkan sekarang banyak digunakan sebagai bahan pakan ternak. Sedangkan, kandungan gula yang cukup tinggi serta kandungan pati cenderung sedikit menjadikan jagung manis berbeda dari jenis jagung lainnya. Sehingga, membuatnya cocok diolah dalam berbagai bentuk olahan pangan maupun bahan baku industri *food & bavarage*. Pengolahan jagung bertujuan untuk meningkatkan nilai tambah produk dengan mengolahnya menjadi berbagai jenis jajanan dan produk jagung seperti jagung kaleng, jagung beku, dan produk – produk turunan lainnya yang lebih banyak diminati dan memiliki nilai jual lebih tinggi, salah satunya adalah yoghurt dengan memanfaatkan sari jagung manis sebagai bahan utama. Pembuatan yoghurt jagung manis bertujuan untuk mengoptimalkan pengolahan sumber daya jagung yang melimpah di Kalimantan Barat agar memiliki nilai jual yang lebih tinggi dan berdampak baik bagi petani jagung di Kalimantan Barat yang memiliki produksi jagung cukup tinggi, dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. 1 Produksi Jagung di Kalimantan Barat

Produksi Jagung Kalimantan Barat (Ton)			
2020	2021	2022	2023
20.284,05	44.252,44	71.717,47	68.028,76

(Sumber: Buku Badan Pusat Statistik Kal-Bar, 2020-2023)

Proses produksi yoghurt dilakukan dengan memfermentasi susu hewani maupun non hewani dan diolah dengan bantuan dari biakan bakteri *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus Bulgaricus* yang berfungsi untuk memberikan rasa asam dan aroma, serta mengubah glukosa menjadi asam laktat. Yoghurt jagung manis merupakan yoghurt berbasis non-hewani dengan memanfaatkan sari jagung manis sebagai pengganti alternatif susu hewani. Sari jagung manis memiliki kandungan glukosa yang cukup tinggi sehingga menjadikan yoghurt ini memiliki rasa manis alami tanpa adanya pemanis tambahan lain yang dapat meningkatkan *cost* produksi dalam jumlah besar terutama pada industri makanan yang memproduksi yoghurt untuk memenuhi kebutuhan konsumen yoghurt dengan konsistensi kualitas yang tinggi. Sehingga, potensi meningkatnya profit dari suatu industri yoghurt jagung manis akan semakin tinggi. Pendirian industri yoghurt jagung manis diharapkan dapat memenuhi kebutuhan pasar domestic.

Prarancangan pabrik yoghurt jagung manis bertujuan untuk memanfaatkan sumber daya bahan baku yang melimpah, membuka lapangan kerja, dan meningkatkan perekonomian negara secara keseluruhan. Selain itu, prarancangan pabrik ini juga bertujuan meningkatkan nilai jual jagung dan kesejahteraan petani jagung. Dengan memanfaatkan jagung manis sebagai bahan baku utama dalam produksi yoghurt, pabrik ini diharapkan dapat memberikan kontribusi positif terhadap sektor pertanian dan ekonomi, serta menciptakan peluang baru bagi petani lokal di daerah Kalimantan Barat.

1.2 Tujuan Perancangan

Pembuatan prarancangan pabrik yoghurt di Indonesia memiliki tujuan umum, yaitu:

1. Pemanfaatan sumber daya bahan baku yang melimpah
2. Membuka lapangan kerja
3. Meningkatkan perekonomian negara

Selain memiliki tujuan khusus prarancangan pabrik ini juga memiliki tujuan khusus, yaitu:

1. Meningkatkan nilai jual jagung
2. Meningkatkan kesejahteraan petani jagung
3. Pengembangan inovasi yoghurt nabati

1.3 Spesifikasi Bahan Baku, Bahan Pendukung dan Produk

Penentuan bahan baku yang digunakan dalam produksi yoghurt merupakan hal yang harus di pertimbangkan karena dapat mempengaruhi cita rasa dan kualitas produk akhir dalam produksi yoghurt. Jagung manis merupakan salah satu tanaman pangan yang melimpah serta dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku utama produksi yoghurt. Selain untuk menambah nilai jual jagung manis, penggunaan jagung manis sebagai bahan baku adalah karena kandungan glukosanya yang cukup tinggi, sehingga tidak memerlukan pemanis tambahan yang dapat mengurangi *cost* produksi.

1.3.1 Bahan Baku Utama

Bahan baku utama yang digunakan dalam proses pembuatan yoghurt ini menggunakan jagung manis memiliki kandungan yang hampir sama dengan jagung biasa, perbedaan yang mencolok adalah jagung manis mengandung zat gula yang lebih tinggi ($5 \pm 6\%$) dibanding dengan jagung biasa sekitar ($2 \pm 3\%$). Jagung manis juga memiliki waktu simpan lama jika disimpan pada suhu 10°C yang dapat menahan penurunan kadar air dengan signifikan, sehingga dapat mempertahankan bobot jagung manis tetap terjaga karena minimnya penguapan kadar air jagung (Ansar dkk., 2020).

Tabel 1. 2 Kandungan Jagung Manis per 100 gram Bahan

Spesifikasi	Kandungan (%)
Protein	3,27
Karbohidrat	17,7
Lemak Tak Jenuh	1,15
Glukosa	6,21
Ash	0,62
Fiber	2
Air	69,05

Sumber: Andra Farm, 2019

Klasifikasi jagung manis sebagai berikut :

Kingdom : *Plantae*
 Diviso : *Spermatophyta*
 Sub diviso : *Angiospermae*
 Class : *Monocotyledone*
 Familia : *Graminaceae*
 Genus : *Zea*
 Species : *Zea mays L. sacc.*

Menurut penelitian (Setyani, 2011) jagung manis memiliki potensi untuk dijadikan bahan pembuatan yoghurt karena kandungan karbohidrat dan gula pereduksi yang tinggi. Karbohidrat dalam biji jagung mengandung gula pereduksi (glukosa dan fruktosa), sukrosa, polisakarida dan pati. Kadar gula pada endosperm jagung manis adalah sebesar 5 – 6% dan kadar pati 10 - 11%. Sedangkan pada jagung biasa hanya 2 – 3% atau setengah dari kadar gula jagung manis. Gula yang banyak disimpan dalam biji jagung manis adalah sukrosa sebesar 11%. Maka dengan kandungan gula tersebut, jagung manis dapat menjadi sumber energi bagi bakteri yang melakukan proses fermentasi. Kandungan senyawa – senyawa nutrisi dalam jagung membutuhkan beberapa Bakteri Asam Laktat (BAL) untuk tumbuh didalamnya sehingga jagung berpotensi menjadi produk makanan hasil fermentasi BAL yaitu yoghurt (Nofrianti, 2013)

1.3.2 Bahan Pendukung Produk

a. Carboxy Methyl Cellulose (CMC)

Carboxy Methyl Cellulose (CMC) adalah suatu bahan tambahan makanan berupa bahan penstabil yang berfungsi sebagai pengikat air dan pembentuk gel. CMC dapat ditambahkan dalam yoghurt, selain dengan menggunakan bahan penstabil lain seperti gelatin, karagenan, dan lain – lain (Sumardika, 2007). *Carboxy Methyl Cellulose* (CMC) merupakan turunan dari selulosa dan asam monokloro acetic atau garam sodium, yang digunakan luas dalam industri pangan. CMC digunakan dalam bentuk garam natrium yang berfungsi sebagai pemberi bentuk, konsistensi, dan tekstur. CMC

juga berperan sebagai pengikat air, pengental, stabilisator emulsi dan memberikan kemampuan suspensi yang baik.

CMC mempunyai rumus molekul $C_5H_9NO_5$ bersifat *biodegradable*, tidak berwarna, tidak berbau, tidak beracun, berbentuk butiran atau bubuk yang larut dalam air namun tidak larut dalam larutan organik. Contoh aplikasi CMC adalah pada pemrosesan selai, es krim, minuman, saus, jelly, pasta, keju, yoghurt, dan sirup (Prabandari, 2011). Oleh karena penggunaan CMC yang luas, mudah digunakan dan juga harganya yang terjangkau menyebabkan bahan penstabil ini lebih banyak digunakan dalam industri. Sehingga dalam pembuatan *Zea Mays* Yoghurt ini, digunakan CMC sebagai bahan penstabil.

b. Skim Milk Powder

Susu skim mengandung 5% air, 1,5% lemak susu dan protein yang tinggi, sekitar 35,6%. Karakteristik fisik dan kimia *skim milk powder* berdasarkan analisis mikrobiologi umum, memiliki jumlah plat standar < 10.000 cfu/gram, koliform $< 10/g$ (maksimum), bakteri *E.coli* negative, penyakit *Salmonella* negative, bakteri *listeria* negative. Konten partikel hangus 7,5 – 15,0 mg (dikeringkn dengan semprotan) 22,5 mg (dikeringkan dengan rol), keasaman yang dapat dititrasi 0,14 – 0,15%, berwarna putih ke krem muda, dan rasa susu murni. Susu skim pada perlakuan panas kumulatif susu tidak lebih dari 70°C selama 2 menit untuk proses kultur starter (USDEC).

Penambahan susu skim dalam yoghurt meningkatkan kadar protein total, yang berkontribusi pada tekstur, dan sebagai sumber energi untuk aktivasi mikroorganisme (*Lactobacillus B.* dan *Streptococcus T.*) selama proses inokulasi. Fungsi utama susu skim pada minuman probiotik merupakan sumber nutrisi karena mengandung laktosa yang dimanfaatkan oleh BAL sebagai sumber energi untuk pertumbuhan. BAL akan memecah laktosa menjadi asam laktat. Akumulasi asam yang terbentuk menyebabkan pada ciri khas *flavor* yang unik pada minuman susu fermentasi (Syamsudin *et al.*, 2013). Selain itu, protein pada susu skim akan dimanfaatkan BAL untuk menyusun sel baru, karena protein merupakan sumber organik yang dapat mempercepat pertumbuhan mikroorganisme (Yusmarini *et al.*, 2010).

c. Bakteri Asam Laktat

Fermentasi susu menjadi asam laktat dilakukan dengan bantuan dua jenis bakteri penstabil asam laktat. Kedua bakteri tersebut yaitu *Lactobacillus Bulgaricus* dan *Streptococcus Thermophilus*. Keberhasilan yoghurt tergantung pada kedua jenis bakteri tersebut, sehingga dalam pembuatan yoghurt ini harus dikondisikan keadaannya sesuai dengan lingkungan hidup bakteri – bakteri tersebut. Kultur yoghurt berperan penting dalam proses fermentasi yoghurt. Kualitas hasil akhir yoghurt sangat dipengaruhi oleh komposisi dan preparasi kultur starter. Komposisi starter harus terdiri dari bakteri *thermophilik* dan *mesophilic*. Bakteri yang umum digunakan dalam pembuatan yoghurt adalah *Lactobacillus Bulgaricus* dan *Streptococcus Thermophilus*.

Bakteri *Lactobacillus Bulgaricus* merupakan bakteri gram positif, anaerob fakultatif, homofermentative, berbentuk batang, tidak berspora, dan bersifat katalase negative (Gilliand, 1986). *Lactobacillus Bulgaricus* mampu tumbuh optimal pada suhu 45°C, bakteri ini bersifat *acidophilic* atau memiliki kondisi yang agak asam yakni pH 5,5 (Pederso, 1971). Klasifikasi dari bakteri *Lactobacillus Bulgaricus* adalah sebagai berikut (Malaka, 2007) :

Kingdom	: <i>Bacteria</i>
Divison	: <i>Fimicutes</i>
Class	: <i>Bacilli</i>
Ordo	: <i>Lactobacillales</i>
Famili	: <i>Lactobacillacea</i>
Genus	: <i>Lactobacillus</i>
Species	: <i>Lactobacillus delbrueckii</i>
Subspecies	: <i>Lactobacillus delbrueckii</i> subsp. <i>Bulgaricus</i>

Bakteri *Lactobacillus Bulgaricus* termasuk bakteri probiotik karena telah lolos dari uji klinis, enzimnya mampu mengatasi intoleransi terhadap laktosa, menormalkan komposisi bakteri saluran pencernaan serta meningkatkan sistem kekebalan tubuh (Tambunan, 2016).

Bakteri *Streptococcus Thermophilus* yang merupakan bakteri gram positif dengan bentuk bulat hingga oval, diameter 0,7 – 0,9 mikrometer, serta berada dalam bentuk berpasangan sampai rantai panjang (Ray, 2004). *Streptococcus Thermophilus* optimal pada suhu 37 – 45°C dengan kondisi pH 6,5 (Pederson, 1971). Menurut jense (1919), taksonomi *Streptococcus Thermophilus* adalah sebagai berikut :

Kingdom : *Bacteria*
 Divison : *Fimicutes*
 Class : *Bacilli*
 Ordo : *Lactobacillales*
 Famili : *Streptococcaeae*
 Genus : *Stretococcus*
 Species : *Streptococcus thermphillus*

Streptococcus thermophillus memiliki beberapa manfaat diantaranya efisien dalam mencerna laktosa, dapat menghancurkan bakteri patogen dan juga merangsang produksi *cytokine* yang terlibat dalam sistem kekebalan, meningkatkan nilai makanan dengan pembuatan mikronutrien, serta mampu melawan virus (penyebab utama penyakit diare akut non bakteri pada anak dan bayi) (Wahyudi and Samsundari, 2008).

Kedua bakteri ini akan menguraikan laktosa menjadi asam laktat dan menghasilkan komponen aroma dan citarasa. *Lactobacillus bulgaricus* lebih berperan pada pembentukan aroma sedangkan *Streptococcus thermophillus* berperan pada pembentukan citarasa. Pada pembuatan yoghurt, bakteri *Lactobacillus bulgaricus* bersimbiosis mutualisme dengan *Streptococcus thermophillus*. Pertumbuhan *Streptococcus thermophillus* meningkat distimulir karena adanya asam amino dan peptida sederhana, terutama valin, lisin dan histidin, hasil degradasi protein oleh *Lactobacillus bulgaricus*, sedangkan *Lactobacillus bulgaricus* tumbuh dengan cepat karena distimulir adanya asam format dan CO₂ yang dihasilkan oleh *Streptococcus thermophillus*. Kombinasi bakteri yoghurt akan menghasilkan asam laktat lebih cepat dibandingkan kultur tunggal (Walstra *et al.*, 1999).

1.3.3 Spesifikasi Produk Yoghurt Jagung Manis

Menurut SNI, yoghurt didefinisikan sebagai produk yang diperoleh dari fermentasi susu dengan menggunakan bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* dan atau bakteri asam laktat lain yang sesuai, dengan/atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan pangan yang diizinkan.

Untuk memenuhi persyaratan mutu yoghurt jagung manis yang dihasilkan dibandingkan dengan persyaratan mutu yoghurt susu, Standar Nasional Indonesia untuk yoghurt disajikan pada table 1.3.

Tabel 1.3 Standar Nasional Indonesia untuk Yoghurt

Kriteria Uji	Persyaratan
Keadaan penampilan	Cairan/padat
Bau	Normal
Rasa	Asam
Konsistensi	Homogen
Keasaman (% Total asam laktat)	Maksimum 0,5 – 2,0
Lemak (%)	Minimum 0,3
Protein (N x 6,38) (% b/b)	Minimum 2,7
Cemaran logam (mg/Kg) - Timah (Pb) - Tembaga (Cu) - Timah (Sn) - Raksa (Hg) - Arsen (As)	Negatif Negatif Negatif Negatif Negatif
Cemaran mikrobiologi - <i>E. Colli</i>	Negatif

- <i>Salmonella</i>	Negatif
Jumlah mikroba (<i>Lactobacillus</i> dan <i>Streotococcus</i>)	10 ⁷ koloni/ml

Pengendalian kualitas yoghurt agar sesuai dengan SNI 2981 : 2009 pada lama waktu simpan yoghurt jagung manis dapat dilakukan dengan menyimpan produk dalam suhu rendah untuk menghindari *wheying off* selama penyimpanan (Majdiyyah & Farida, 2023). Suhu yang baik untuk menyimpan yoghurt adalah >5°C yang dapat meminimalisir pertumbuhan BAL dengan waktu simpan 32 hari (FAO/WHO, 2002; Champagne dkk., 2011).

Tabel 1. 4 Spesifikasi Produk

Komponen	Jumlah (%)
Air	38.02
Protein	6
Lemak Tak Jenuh	4.47
Ash	1.47
Fiber	1.33
Karbohidrat	41.16
Bakter L.B.	0.06
Bakteri S.T.	0.06
Asam Laktat	1.12
CMC	6
Glukosa	0.08
<i>Skim Milk Powder</i>	0.21

1.4 Gross Profit Margin (GPM)

Gross profit margin merupakan keuntungan bersih yang diperoleh dengan menghitung berdasarkan hasil penjualan bersih (pendapatan kotor dikurangi modal)

(Ciptawan, 2022). Semakin tinggi nilainya maka menunjukkan semakin baik perusahaan dalam mengelola laba yang dihasilkan. Harga bahan baku utama yang digunakan pada pabrik ini dalam menghitung GPM adalah harga jagung manis yang merupakan faktor utama dalam menentukan biaya produksi awal dalam pengolahan yoghurt jagung. Meskipun proses pembuatan yoghurt jagung konversi reaksi hanya terjadi pada kandungan glukosa dalam jagung manis yang berperan dalam proses pengolahan fermentasi yoghurt. Namun, harga jagung pada tingkat grosir mencerminkan biaya yang dikeluarkan untuk memperoleh bahan baku sebelum proses konversi tersebut. Dengan demikian, harga jagung tetap menjadi indikator utama dalam menentukan *profit margin*, karena mencakup biaya yang terkait dengan pengadaan bahan baku yang akan diproses lebih lanjut menjadi produk dengan nilai tambah.

Tabel 1. 3 Harga Bahan Baku yang digunakan dalam 1 Kg Yoghurt Jagung

Bahan Baku	Harga/kg	Bahan (gram)	Modal Bahan Baku 1 Kg Yoghurt Jagung
Jagung Pipil	Rp28.500	730,3	Rp 63.026
Skim Milk Powder	Rp51.450	43	Rp 2.212
Carboxyl Methyl Cellulose	Rp85.000	60	Rp 5.100
Lactobacillus B.	Rp724.000	13	Rp 9.412
Streptococcus T.	Rp800.000	13	Rp 10.400
Total			Rp 90.150

Diketahui:

- Harga bahan baku/kg Rp 90.150
- Konversi glukosa menjadi asam laktat menurut Cock (2006) adalah 92,49%

Sehingga:

$$\begin{aligned}
 \text{GPM} &= \% \text{Konversi} \times \text{Harga Jual Produk} - \text{Harga Bahan Baku} \\
 &= 92,49\% \times \text{Rp}130.000 - \text{Rp}90.150
 \end{aligned}$$

= Rp36.898

1.5 Analisis Pasar

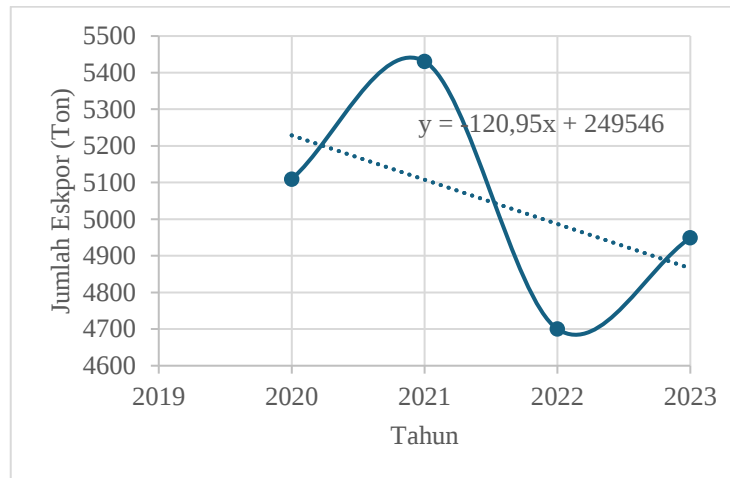
1.5.1 Kapasitas Perancangan

Produksi Yoghurt di Indonesia umumnya masih menggunakan susu sapi sebagai bahan bakunya, sehingga digunakan data impor dan ekspor Yoghurt sebagai acuan dasar dalam menentukan kapasitas produksi. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistika, didapatkan data ekspor yoghurt pada **Tabel 1.5** dari data ekspor dapat ditentukan nilai regresi linier dengan membuat grafik dari data pada tabel tersebut. Hal ini digunakan untuk mendapatkan kecenderungan naik atau turunnya ekspor Yoghurt untuk beberapa tahun mendatang di Indonesia.

Tabel 1. 4 Data Ekspor Yoghurt

Tahun	Ton Eskpor
2019	2.741
2020	5.109
2021	5.430
2022	4.700
2023	4.949

Sumber: Badan Pusat Statistik, 2024



Gambar 1. 1 Grafik Data Ekspor Yoghurt

Dari data ekspor Yoghurt di Indonesia pada **Gambar 1.1** yang terhitung dari periode 2019 – 2023, terlihat bahwa kebutuhan Yoghurt tiap tahunnya cenderung mengalami peningkatan namun menurun pada tahun 2022. Dari persamaan tersebut dapat diprediksikan bahwa kebutuhan ekspor Yoghurt pada tahun-tahun yang akan datang dapat dihitung dengan cara dan persamaan yang sama, hasil prediksi tersebut dapat dilihat pada **Tabel 1.6** sebagai berikut:

Tabel 1. 6 Prediksi Ekspor Yoghurt

Tahun	Jumlah Prediksi Ekspor (Ton/Tahun)
2024	4.743
2025	4.622
2026	4.501
2027	4.380

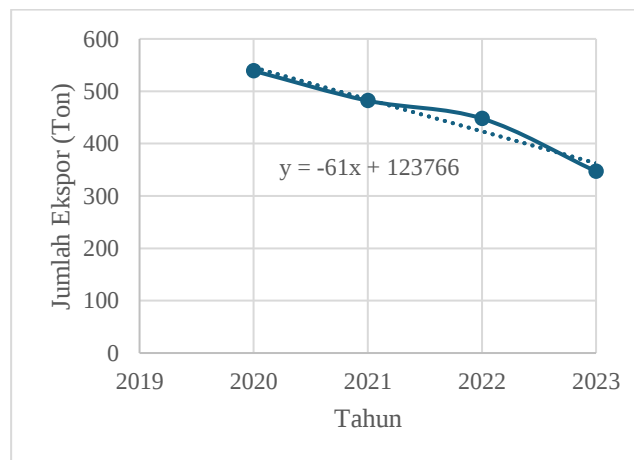
Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistika, kebutuhan impor Yoghurt di Indonesia mengalami penurunan setiap tahunnya. Data impor 4 tahun belakang di Indonesia dapat dilihat pada **Tabel 1.7**.

Tabel 1.7 Data Impor Yoghurt

Tahun	Jumlah Impor (Ton)
2019	911
2020	539
2021	482
2022	448
2023	347

Sumber : Badan Pusat Statistika, 2024

Dari data impor pada **Tabel 1.7**, dapat ditentukan nilai regresi linier dengan membuat grafik dari data tabel tersebut. Hal ini digunakan untuk mendapatkan kecenderungan naik atau turunnya impor Yoghurt untuk beberapa tahun mendatang di Indonesia.



Gambar 1. 2 Grafik Data Impor Yoghurt

Dari data impor Yoghurt di Indonesia pada **Gambar 1.2** yang terhitung dari periode 2019 – 2023, terlihat bahwa kebutuhan yoghurt tiap tahunnya cenderung

menurun. Hal tersebut dapat diketahui pada persamaan garis lurus yang disajikan pada **Gambar 1.2** yaitu $y = -61x + 123766$ (ton/tahun). Dari persamaan tersebut dapat diprediksikan bahwa kebutuhan impor yoghurt pada tahun-tahun yang akan datang dapat dihitung dengan cara dan persamaan yang sama, hasil prediksi tersebut dapat dilihat pada **Tabel 1.7** sebagai berikut:

Tabel 1. 5 Prediksi Impor Yoghurt

Tahun	Jumlah Prediksi Impor (Ton/Tahun)
2024	302
2025	241
2026	180
2027	119

Data konsumsi Yoghurt sebesar 180.969 ton/tahun (UGM, 2018). Saat ini ada beberapa pabrik yoghurt yang sudah berdiri memiliki kapasitas produksi yang berbeda-beda. Berikut adalah beberapa kapasitas pabrik yoghurt yang sudah berdiri di Indonesia dapat dilihat pada **Tabel 1.8**.

Tabel 1. 6 Produksi Pabrik Yoghurt di Indonesia

Nama Perusahaan	Nama Produk	Produksi/Kapasitas
PT. Yoyic Dairy Indonesia	Yoyic Yoghurt	85.800 Ton/Tahun
PT. Cisarua Mountain Dairy	Cimory Squeeze dan Yoghurt	39.600 Ton/Tahun
Total Produksi	125.400 Ton/Tahun	

Dengan melakukan analisis *supply* dan *demand* berdasarkan data ekspor, data impor, data konsumsi, dan data produksi. Maka, kapasitas produksi didapatkan dari hasil perhitungan berikut:

$$\text{Kapasitas} = \text{Demand} - \text{Supply}$$

$$= (\text{Konsumsi} + \text{Ekspor}) - (\text{Produksi} + \text{Impor})$$

$$= (180.969 + 4380) - (125.400 + 0)$$

$$= 59.949 \text{ Ton/Tahun}$$

Perancangan pabrik ini direncanakan akan mencukupi 20% dari kebutuhan pasar Yoghurt. Menetapkan kapasitas sedikit di bawah total permintaan membantu mencegah overproduksi, yang dapat menyebabkan pemborosan sumber daya dan biaya penyimpanan yang tinggi. Selain itu, kapasitas pabrik yang hanya memenuhi 20% kebutuhan produksi didasarkan pada keterbatasan pasokan bahan baku utama yang tidak mencukupi untuk mendukung kapasitas produksi yang lebih tinggi. Sehingga meskipun secara teoritis pabrik dapat beroperasi dengan kapasitas yang lebih besar, pasokan bahan baku yang terbatas membatasi kemampuan untuk memenuhi permintaan produksi secara penuh. Oleh karena itu, kapasitas pabrik disesuaikan untuk hanya memenuhi 20% dari kebutuhan produksi, guna mengoptimalkan penggunaan bahan baku yang tersedia dan menghindari pemborosan atau kekurangan dalam proses produksi. Dengan demikian, meskipun permintaan pasar lebih tinggi, ketersediaan bahan baku tetap menjadi faktor utama yang menentukan jumlah produksi yang dapat dipenuhi. Sehingga kapasitas yang digunakan dalam pra-rancangan pabrik ini adalah:

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas (20\%)} &= \frac{20}{100} \times 59.949 \text{ Ton/Tahun} \\ &= 12.000 \text{ Ton/Tahun} \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan yang didapat maka pabrik yoghurt jagung manis yang akan didirikan pada tahun 2027 adalah sebesar 12.000 ton/tahun.

1.5.2 Daya Saing Pasar

Kebutuhan akan yoghurt diperkirakan akan mengalami kenaikan untuk setiap tahunnya dikarenakan masyarakat mulai menyadari manfaat dari produk olahan susu bagi kesehatan dan juga didorong oleh permintaan ekspor yang terus meningkat. Selain untuk memenuhi kebutuhan konsumsi masyarakat Indonesia, permintaan dari luar Indonesia juga menjadi potensi besar untuk menembus pasar internasional dengan tren global yang semakin mendukung produk sehat dan alami salah satunya adalah yoghurt. Maka untuk memasok kebutuhan yoghurt di

Indonesia, terdapat dua pabrik besar yang memproduksi yoghurt dengan total kapasitas produksi 125.400 ton/tahun. Dengan total produksi yoghurt yang cukup besar ternyata Indonesia juga mengeksport yoghurt di luar Indonesia dan terus meningkat setiap tahunnya. Sehingga, beberapa faktor inilah yang menjadi peluang untuk memperluas pangsa pasar dengan mendirikan pabrik yang memproduksi yoghurt dengan memanfaatkan bahan baku lokal dalam kapasitas kecil untuk memasok kebutuhan yoghurt dalam negeri dan permintaan ekspor dari luar negeri.

1.6 Pemilihan Lokasi

1.6.1 Faktor Primer

1. Bahan baku

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan yoghurt jagung manis didapat dari lahan jagung di Desa Sahan, Kec. Sanggau Ledo, Kab. Bengkayang yang menjadi salah satu daerah target sentra jagung di Kalimantan Barat sebesar 131.190 ton dan akan terus bertambah tiap tahunnya dan memiliki jarak terdekat dari lokasi pabrik yang ingin didirikan.

2. Pemasaran

Target pasar yoghurt jagung manis adalah masyarakat Indonesia yang berumur produktif yakni 15 - 64 tahun. Pada usia 15 - 64 tahun, kebiasaan makan sudah lebih mapan. Banyak individu di rentang usia ini memiliki kebiasaan makan rutin yang mencakup makanan sehat seperti yoghurt, terutama sebagai camilan, sarapan, atau penambah gizi dalam menu makanan utama. Serta konsumsi yoghurt yang praktis dan bergizi dapat menjadi solusi cepat untuk sarapan atau camilan di tengah kesibukan pada rentan usia tersebut, baik pelajar, mahasiswa, maupun pekerja profesional (Winarto, dkk., 2023).

3. Utilitas

Utilitas untuk pabrik yoghurt jagung manis menggunakan air sungai disekitar pabrik. Kebutuhan air dapat dipenuhi dengan baik dan murah karena area

kawasan ini dekat dengan sungai. Sarana yang lain seperti bahan bakar dan listrik diperoleh dari PLN (Perusahaan Listrik Negara) dan Generator.

4. Tenaga kerja

Tenaga kerja merupakan salah satu faktor yang penting terhadap proses produksi disuatu industri kimia. Tenaga kerja yang dibutuhkan adalah tenaga kerja yang berpendidikan, kejuruan, atau menengah dan sebagian sarjana. Untuk memenuhinya dapat diperoleh dari daerah sekitar lokasi pabrik.

5. Transportasi

Kab. Bengkayang merupakan kawasan industri, untuk mempermudah proses pengiriman produk, dekat dengan sumber bahan baku serta pemasarannya, pabrik didirikan di Desa Sahan, Kec. Sanggau Ledo, Kab. Bengkayang, Kalimantan Barat karena untuk akses transportasi yang memadai.

1.6.2 Faktor Sekunder

1. Kebijakan Pemerintah

Kebijakan pemerintah Kab. Bengkayang mengenai pembangunan industri diwujudkan dalam Peraturan Daerah (Perda) dan Peraturan Bupati (Perbup).

Berikut beberapa kebijakan pemerintah Kabupaten Bengkayang mengenai pembangunan industri:

- Perda Nomor 8 Tahun 2021 tentang Rencana Pembangunan Industri Kabupaten Bengkayang Tahun 2020 – 2041
- Perbup Nomor 62 Tahun 2022 tentang Strategi Pengembangan Produk Unggulan Daerah

Rencana Pembangunan Industri Kabupaten/Kota (RPIK) disusun dengan mempertimbangkan: Rencana Induk Pembangunan Industri Nasional, Kebijakan Industri Nasional, Potensi Sumber Daya.

2. Tanah & Iklim: Kab. Bengkayang di daerah desa Sahan, kecamatan Sanggau Ledo, Kab. Bengkayang masih banyak terdapat lahan kosong yang cukup luas untuk didirikan suatu pabrik. Salah satu faktor menentukan lokasi pabrik yaitu

letak geografis yang baik agar memudahkan akses air bersih dan listrik. Bentuk dan jenis pabrik menyesuaikan iklim dari daerah.

3. Keadaan Lingkungan Masyarakat:

Menjalankan program *community social responsibility*, berkaitan dengan kualitas lingkungan hidup. Menghasilkan proses produksi dengan mengoptimalkan upaya *renewable, resources*, daur ulang *non-renewable resources*, mengupayakan *zero-waste clean technology*, dan pemanfaatan tata ruang dan proses produksi dengan sedikit limbah dan polusi.

4. Peta Pemilihan Lokasi Pabrik:

Berdasarkan pertimbangan faktor – faktor diatas, maka rencana pemilihan lokasi pembangunan pabrik Yoghurt Jagung ini didirikan di kawasan industri Desa Sahan, Kec. Sanggau Ledo, Kab. Bengkayang, Kalimantan Barat. Berikut merupakan peta lokasi pembangunan pabrik.

