

**PRARANCANGAN PABRIK
ASAM ASKORBAT DARI SORBITOL MENGGUNAKAN
PROSES FERMENTASI DENGAN KAPASITAS 10.000
TON/TAHUN**

SKRIPSI

Oleh:

STEFANI NO NIBE'E

201810235022



**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BHAYANGKARA JAKARTA RAYA
2022**

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Judul Skripsi : Prarancangan Pabrik Asam Askorbat dari Sorbitol menggunakan Proses Fermentasi dengan Kapasitas 10.000 Ton/Tahun

Nama Mahasiswa : Stefani No Nibe'e

Nomor Pokok Mahasiswa : 201810235022

Program Studi / Fakultas : Teknik Kimia / Teknik

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 16 Juli 2022

Bekasi, 22 Juli 2022

MENYETUJUI,

Pembimbing I

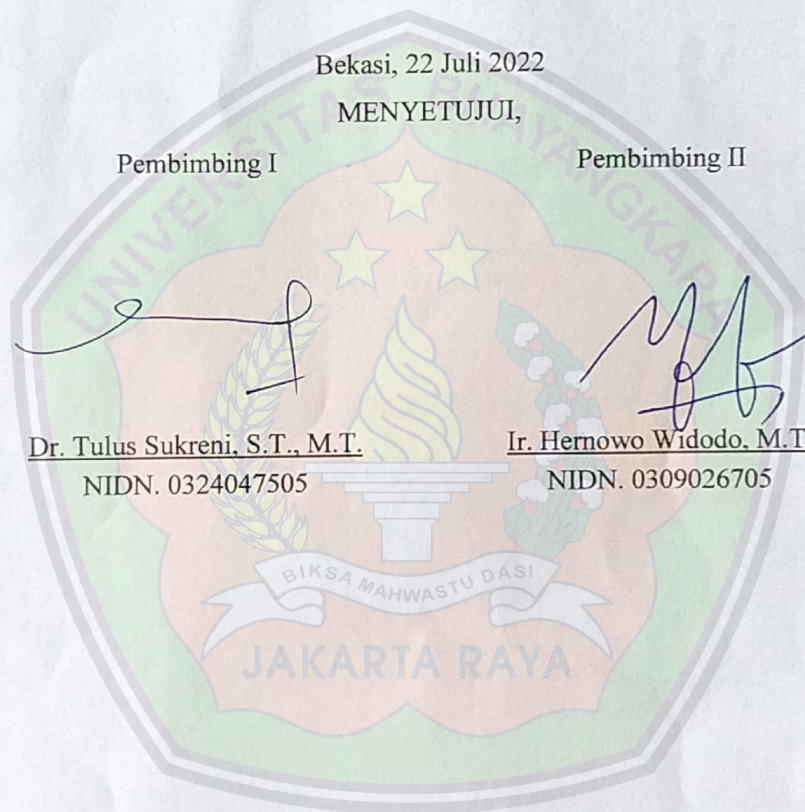
Pembimbing II


Dr. Tulus Sukreni, S.T., M.T.

NIDN. 0324047505


Ir. Hernowo Widodo, M.T.

NIDN. 0309026705



LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Prarancangan Pabrik Asam Askorbat dari
Sorbitol menggunakan Proses Fermentasi
dengan Kapasitas 10.000 Ton/Tahun

Nama Mahasiswa : Stefani No Nibe'e

Nomor Pokok Mahasiswa : 201810235022

Program Studi / Fakultas : Teknik Kimia / Teknik

Tanggal Pengujian : 16 Juli 2022

Bekasi, 22 Juli 2022

MENGESAHKAN,

Ketua Tim Penguji : Elvi Kustiyah, S.T., M.T.
NIDN. 0306087403

Penguji I : Laras Andria Wardani, S.Si. M.Si
NIDN. 0304109002

Penguji II : Dr. Tulus Sukreni, S.T., M.T.
NIDN. 0324047505

MENGETAHUI,

Ketua Program Studi

Dekan
Fakultas Teknik

Elvi Kustiyah, S.T., M.T.
NIDN. 0306087403

Dr. Ismaniah, S.Si., M.M.
NIDN. 0309036503

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

Skripsi yang berjudul

Prarancangan Pabrik Asam Askorbat dari Sorbitol menggunakan Proses Fermentasi dengan Kapasitas 10.000 Ton/Tahun.

Ini adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan tidak mengandung materi yang ditulis oleh orang lain kecuali pengutipan sebagai referensi yang sumbernya telah dituliskan secara jelas sesuai dengan kaidah penulisan karya ilmiah.

Apabila dikemudian hari ditemukan adanya kecurangan dalam karya ilmiah ini, saya bersedia menerima sanksi dari Universitas Bhayangkara Jakarta Raya sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Saya mengizinkan Skripsi ini dipinjam dan digandakan melalui Perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Saya memberikan izin kepada Perpustakaan Universitas Bhayangkara Jakarta Raya untuk menyimpan skripsi ini dalam bentuk digital dan mempublikasikannya melalui internet selama publikasi tersebut melalui portal Universitas Bhayangkara Jakarta Raya.

Bekasi, 22 Juli 2022

Yang membuat pernyataan,



Stefani No Nibe'e
201810235022

ABSTRAK

Stefani No Nibe'e. 201810235022. Prarancangan Pabrik Asam Askorbat dari Sorbitol Menggunakan Proses Fermentasi dengan Kapasitas 10.000 Ton/Tahun

Pengembangan dan pembangunan terhadap sektor industri merupakan bagian dari upaya perbaikan sistem perekonomian global. Sektor industri merupakan kontributor terbesar bagi perekonomian nasional dengan hasil mencapai lebih dari 20%. Berdasarkan jumlah persentase tersebut, Indonesia termasuk kedalam jajaran 5 besar negara di dunia yang sektor industrinya memiliki kontribusi cukup tinggi. Dalam proses produksi industri kimia kebutuhan terhadap bahan baku dan bahan pendukung semakin meningkat setiap tahunnya.

Untuk memenuhi kebutuhan proses produksi, kegiatan impor dilakukan agar kebutuhan nasional terpenuhi. Salah satu bahan baku yang masih banyak di impor adalah Asam Askorbat. Berdasarkan hal tersebut pendirian pabrik Asam Askorbat di Indonesia sangat diperlukan guna mengurangi jumlah impor dan memiliki peluang ekspor.

Pabrik Asam Askorbat ini direncanakan pada tahun 2025 dan didirikan di Kec. Gemplo, Kab. Pasuruan, Jawa Timur dan dengan kapasitas produksi sebanyak 10.000 Ton/Tahun, proses yang digunakan dalam prarancangan pabrik Asam Askorbat merupakan proses *two-step fermentation single culture*.

Pabrik Asam Askorbat menghasilkan produk samping berupa Natrium Hidroksida, yang merupakan Produk Intermediet yang biasa digunakan sebagai bahan baku pada beberapa industri. Berdasarkan hasil analisa kelayakan Pabrik Asam Askorbat, jangka waktu pengembalian modal adalah 2.1 tahun.

Kata kunci: Asam Askorbat, fermentasi, 2025, Pasuruan.

ABSTRACT

Stefani No Nibe'e. 201810235022. Preliminary Ascorbic Acid Plant from Sorbitol Using the Fermentation Process with a Capacity of 10,000 Tons/Year.

The development of the industrial sector is part of efforts to improve the global economic system. The industrial sector is the most significant contributor to the national economy with a more than 20% yield. Based on this percentage, Indonesia has included in the ranks of the top 5 countries in the world whose industrial sector has a fairly high contribution. In the production process of the chemical industry, the need for raw materials and supporting materials is increasing every year.

To meet the needs of the production process, import activities are carried out so that national needs are met. One of the raw materials that are still widely imported is Ascorbic Acid. Based on this, establishment of an Ascorbic Acid factory in Indonesia is needed to reduce the number of imports and have export opportunities.

Ascorbic Acid Plant is planned for 2025 and established in Kec. Gempo, Kab. Pasuruan, East Java and with production capacity 10,000 Tons/Year, the process used in the preliminary Ascorbic Acid plant is a two-step single culture fermentation process.

Ascorbic Acid Factory produces a by-product in the form of Sodium Hydroxide, which is an Intermediate Product commonly used as a raw material in several industries. Based feasibility analysis of the preliminary Ascorbic Acid Plant, the payback period is 2.1 years.

Keywords: *Ascorbic Acid, fermentation, 2025, Pasuruan*

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Stefani No Nibe'e

Nomor Pokok Mahasiswa : 201810235022

Program Studi : Teknik Kimia

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bhayangkara Jakarta Raya Hak bebas Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*), atas skripsi yang berjudul:

**PRARANCANGAN PABRIK ASAM ASKORBAT DARI SORBITOL
MENGUNAKAN PROSES FERMENTASI DENGAN KAPASITAS 10.000
TON/TAHUN**

Beserta perangkat yang ada (bila diperlukan) dengan hak yang bebas royalti non-eksklusif ini. Universitas Bhayangkara Jakarta Raya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikan dan menampilkan publikasinya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu permintaan izin dari saya sebagai pemilik hak cipta. Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam skripsi ini menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : BEKASI

Pada Tanggal : 22 Juli 2022

Yang menyatakan,



Stefani No Nibe'e

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan Hormat hanya bagi Tuhan Yesus Kristus atas kasih karunia dan penyertaannya didalam kehidupan saya sampai saat ini terlebih atas selesainya penulisan Skripsi ini. Tulisan ini selesai karena Allah Bapa memberikan Roh-Nya kepada saya sehingga Skripsi yang berjudul Prarancangan Pabrik Asam Askorbat dari Sorbitol Menggunakan Proses Fermentasi dengan Kapasitas 10.000 Ton/Tahun dapat selesai tepat pada waktunya. Skripsi ini saya persembahkan secara khusus untuk abang saya diatas sana, yang semasa hidup selalu memberikan dukungan atas pilihan saya dan terus memotivasi saya. Saya juga mengucapkan terima kasih kepada orang-orang hebat yang telah memberikan dukungan, semangat, doa, dan nasihat yang akan saya bawa kemana kaki ini akan melangkah selanjutnya.

1. Kedua orangtua yang tiada henti selalu memberikan doa, dukungan, semangat, serta nasihat dalam pengerjaan skripsi ini dari awal, pertengahan, hingga akhirnya.
2. Ibu Elvi Kustiyah, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Kimia.
3. Ibu Dr. Tulus Sukreni, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Ir. Hernowo Widodo, M.T. selaku Dosen Pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk membantu dan memberikan masukan selama pembuatan Tugas Akhir ini.
4. Ibu Elvi Kustiyah, S.T., M.T selaku Penguji I dan Ibu Laras Andria Wardani, S.Si., M.Si selaku Penguji II.
5. Partner Tugas Akhir saya Susanti Rahayu yang sudah bekerjasama dengan baik sehingga Skripsi ini dapat terselesaikan. Tidak disangka berawal dari sebuah candaan ternyata kita menjadi partner dalam skripsi Vitamin C ini.
6. Kepada teman-teman Teknik Kimia 2018 pagi yang sudah membantu saya dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Sahabat-sahabat saya yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu atas semangat dan dukungannya dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Om, tante, abang, kakak, adik yang terus memberikan semangat serta motivasi.

9. Segenap pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan dan penyusunan Tugas Akhir yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu. Saya berharap Tugas Akhir ini dapat memberikan informasi serta materi yang disampaikan dapat dipahami dengan jelas dan memberikan manfaat pada pembacanya.

Bekasi, 18 Juli 2022

Stefani No Nibe'e

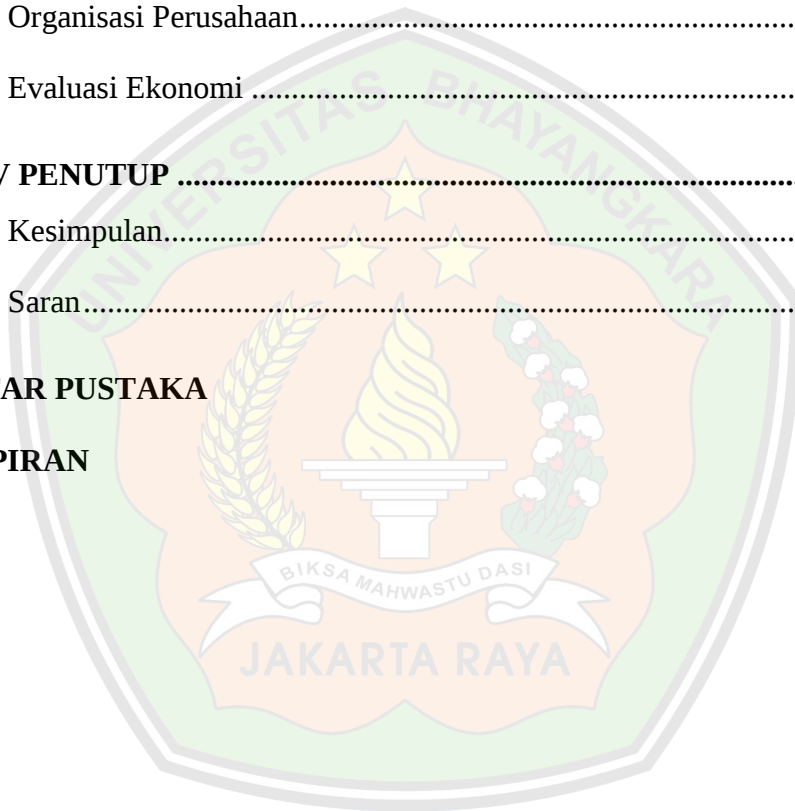


DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
LEMBAR PERNYATAAN PUBLIKASI	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tinjauan Pustaka	1
BAB II PERANCANGAN PRODUK	10
2.1 Spesifikasi Produk	10
2.2 Spesifikasi Bahan	13
2.3 Spesifikasi Kualitas	19
BAB III PERANCANGAN PROSES	20
3.1 Uraian Proses	20
3.1.1 Neraca Massa	21
3.1.2 Neraca Panas	30
3.2 Spesifikasi Alat	35
3.3 Perencanaan Produksi	42

BAB IV PERANCANGAN PABRIK	48
4.1 Lokasi Pabrik.....	48
4.2 Tata Letak Pabrik (Plant Layout)	49
4.3 Tata Letak Alat Proses (Machines Layout)	52
4.4 Diagram Kualitatif dan Kuantitatif	55
4.5 Pelayanan Teknik (Utilitas).....	57
4.6 Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)	81
4.7 Organisasi Perusahaan.....	89
4.8 Evaluasi Ekonomi	101
BAB V PENUTUP	105
5.1 Kesimpulan.....	105
5.2 Saran.....	105
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Harga ΔH_F° masing-masing komponen.....	7
Tabel 1.2. Harga ΔG_F° masing-masing komponen	8
Tabel 3.1. Neraca Massa Fermenter 1.....	21
Tabel 3.2. Neraca Massa Microfilter 1.....	22
Tabel 3.3. Neraca Massa Fermenter 2.....	23
Tabel 3.4. Neraca Massa Microfilter 2.....	24
Tabel 3.5. Neraca Massa Bipolar Membran Electrodialysis 1.....	24
Tabel 3.6. Neraca Massa Evaporator 1	25
Tabel 3.7. Neraca Massa Reaktor 1	25
Tabel 3.8. Neraca Massa Reaktor 2	26
Tabel 3.9. Neraca Massa Bipolar Membran Electrodialysis 2.....	26
Tabel 3.10. Neraca Massa Evaporator 2	27
Tabel 3.11. Neraca Massa Crystallizer	27
Tabel 3.12. Neraca Massa Nutsche Filtration	28
Tabel 3.13 Neraca Massa Intermediet Tank	28
Tabel 3.14. Neraca Massa Belt Conveyor.....	29
Tabel 3.15 Neraca Massa Freeze Dryer	29
Tabel 3.16. Neraca Panas Fermenter 1.....	30

Tabel 3.17. Neraca Panas Microfilter 2	30
Tabel 3.18. Neraca Panas Fermenter 2.....	31
Tabel 3.19. Neraca Panas Microfilter 2	31
Tabel 3.20. Neraca Panas Bipolar Membrane Electrodialysis 1.....	31
Tabel 3.21. Neraca Panas Heater 1	32
Tabel 3.22. Neraca Panas Evaporator 1	32
Tabel 3.23. Neraca Panas Reaktor 1	32
Tabel 3.24. Neraca Panas Cooler 1	32
Tabel 3.25. Neraca Panas Reaktor 2	33
Tabel 3.26. Neraca Panas Cooler 2	33
Tabel 3.27. Neraca Panas Bipolar Membrane Electrodialysis 2.....	33
Tabel 3.28. Neraca Panas Heater 2	34
Tabel 3.29. Neraca Panas Evaporator 2	34
Tabel 3.30. Neraca Panas Crystallizer	34
Tabel 3.31. Neraca Panas Nutsche Filtration	34
Tabel 3.32. Neraca Panas Intermediet Tank	35
Tabel 3.33. Neraca Panas Freeze Dryer	35
Tabel 3.34. Neraca Panas Heater 3	35
Tabel 3.35. Data Konsumsi Asam Askorbat di Indonesia	40
Tabel 3.36. Data Impor dan Ekspor Asam Askorbat di Indonesia.....	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Grafik data Impor Asam Askorbat di Indonesia	42
Gambar 3.2. Grafik data Ekspor Asam Askorbat di Indonesia.....	43
Gambar 3.3. Grafik data Konsumsi Asam Askorbat di Indonesia.....	43



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Neraca Massa

Lampiran 2. Neraca Panas

Lampiran 3. Spesifikasi Alat

Lampiran 4. Utilitas

Lampiran 5. Evaluasi Eknomi

