

**PRA RANCANGAN PABRIK PUPUK ORGANIK PADAT
DARI LIMBAH BLOTONG TEBU DENGAN KAPASITAS
17.000 TON/TAHUN**



SKRIPSI PRA RANCANGAN PABRIK

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat
guna memperoleh Gelar Sarjana D-4 Teknologi Kimia Industri
pada Politeknik Negeri Ujung Pandang

AULIA PUTRI 43221219

MUHAMMAD TAWAKKAL 43221218

**PROGRAM STUDI D-4 TEKNOLOGI KIMIA INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK KIMIA
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG
MAKASSAR**

2023

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul "Pra Rancangan Pabrik Pupuk Organik Padat dari Limbah Blotong Tebu dengan Kapasitas 17.000 Ton/Tahun" oleh Aulia Putri NIM 432 21 219 telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, 08 Juni 2023

Menyetujui,

Pembimbing I



Dr. Mahyati, ST., M.Si.
NIP. 1976092922002122001

Pembimbing II



Octovianus SR Pasanda, ST., M.T.
NIP.196510051993031001

Mengetahui,

a.n Direktur

Ketua Jurusan Teknik Kimia



Dr. Herman Banggalino, M.T.
NIP. 196108311990031002

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul "Pra Rancangan Pabrik Pupuk Organik Padat dari Limbah Blotong Tebu dengan Kapasitas 17.000 Ton/Tahun" oleh Muhammad Tawakkal NIM 432 21 218 telah diterima dan disahkan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, 08 Juni 2023

Menyetujui,

Pembimbing I

Octovianus SR Pasanda, ST., M.T.
NIP.196510051993031001

Pembimbing II

Dr. Mahyati, S.T., M.Si.
NIP. 1970092922002122001

Mengetahui,

a.n Direktur

Ketua Jurusan Teknik Kimia







Drs. Herman Banggalino, M.T.
NIP. 196108311990031002

HALAMAN PENERIMAAN

Pada hari ini Kamis 08 Juni 2023, tim penguji skripsi telah menerima hasil seminar skripsi oleh mahasiswa Aulia Putri NIM 432 21 219 dengan judul "Pra Rancangan Pabrik Pupuk Organik Padat dari Limbah Blotong Tebu dengan Kapasitas 17.000 Ton/Tahun."

Makassar, 08 Juni 2023

Tim Penguji Seminar Skripsi

1. Dr. Ridhawati Thahir, S.T., M.T. NIP. 197604192005012002	Ketua	()
2. Ir. Rosalin, M.Si. NIP. 196201051988032001	Sekretaris	()
3. Drs. Abdul Azis, M.T. NIP. 196307271990031002	Anggota	()
4. Arifah Sukarsi, S.Pd., M.Sc. NIP. 198903262019032012	Anggota	()
5. Dr. Mahyati, S.T., M.Si. NIP. 1970092922002122001	Pembimbing I	()
6. Octovianus SR Pasanda, ST., M.T. NIP. 196510051993031001	Pembimbing II	()

HALAMAN PENERIMAAN

Pada hari ini Kamis 08 Juni 2023, tim penguji skripsi telah menerima hasil seminar skripsi oleh mahasiswa Muhammad Tawakkal NIM 432 21 218 dengan judul "Pra Rancangan Pabrik Pupuk Organik Padat dari Limbah Blotong Tebu dengan Kapasitas 17.000 Ton/Tahun."

Makassar, 08 Juni 2023

Tim Penguji Seminar Skripsi

1. Dr. Ridhawati Thahir, S.T., M.T. NIP. 197604192005012002	Ketua	()
2. Ir. Rosalin, M.Si. NIP. 196201051988032001	Sekretaris	()
3. Drs. Abdul Azis, M.T. NIP. 196307271990031002	Anggota	()
4. Arifah Sukarsi, S.Pd., M.Sc. NIP.198903262019032012	Anggota	()
5. Octovianus SR Pasanda, ST., M.T. NIP. 196510051993031001	Pembimbing I	()
6. Dr. Mahyati, S.T., M.Si NIP. 1970092922002122001	Pembimbing II	()

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas Rahmat dan KaruniaNya-lah. Penulis Skripsi ini yang berjudul “Pra Rancangan Pabrik Pupuk Organik Padat dari Limbah Blotong Tebu dengan Kapasitas 17.000 Ton/Tahun” dapat diselesaikan dengan baik.

Skripsi pra rancangan ini dibuat dengan tujuan untuk memenuhi persyaratan kelulusan program studi Teknik Kimia Diploma IV Jurusan Teknologi Kimia Industri Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis berpegang pada teori yang penulis dapatkan dari pihak-pihak lain yang sangat membantu hingga terselesaikannya skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa proses awal hingga selesainya skripsi ini, banyak sekali pihak yang telah terlibat dan berperan serta mewujudkan terselesainya skripsi ini, karena itu penulis ingin menyampaikan rasa hormat dan ucapan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada mereka yang secara moril maupun materil telah banyak membantu penulis untuk merampungkan skripsi ini hingga selesai. Maka pada kesempatan kali ini pula penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada :

1. Bapak Prof Ilyas Mansur, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang.
2. Bapak Drs. Herman Bangngalino, M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang.
3. Ibu Dr. Fajriyati Mas'ud, STP., M.Si selaku Kepala Program Studi D-4 Teknologi Kimia Industri.
4. Bapak Octovianus SR Pasanda, ST., M.T. dan ibu Dr. Mahyati, S.T., M.Si. selaku dosen pembimbing yang dengan sabar dan ikhlas memberikan bimbingan dan arahan dalam menyusun laporan skripsi ini;
5. Seluruh dosen dan staf Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang.

6. Kedua orang tua dan seluruh keluarga yang selalu mendukung dan mendoakan penulis terutama sejak kuliah sampai penyelesaian studi di Politeknik Negeri Ujung Pandang.
7. Teman-teman mahasiswa/I Alih Jenjang D-4 Teknologi Kimia Industri Politeknik Negeri Ujung Pandang yang telah memberikan dukungan dan senantiasa menjadi penyemangat selama penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang sifatnya membangun dari semua pihak sangat dibutuhkan demi penyempurnaan skripsi ini.

Semoga laporan ini bermanfaat bagi semua pihak , baik bagi penyusun sendiri maupun para pembaca.

Makassar, 08 Juni 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENERIMAAN	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
GLOSARIUM	xvi
SURAT PERNYATAAN.....	xviii
RINGKASAN	xx
BAB I PENDAHULUAN	21
1.1 Latar Belakang	21
1.2 Tinjauan Pustaka	22
1.2.1 Pupuk Organik	22
1.2.2 Proses Pembuatan Pupuk Organik	24
1.3 Penentuan Kapasitas Pabrik	25
1.3.1. Ketersediaan Bahan Baku	25
1.3.2. Kapasitas Minimum Produksi Pabrik.....	26
1.3.3. Perhitungan Kebutuhan Pupuk di Indonesia	27
1.4. Penentuan Lokasi Pendirian Pabrik.....	29
BAB II DESKRIPSI PROSES	Error! Bookmark not defined.
2.1. Spesifikasi Bahan Proses dan Produk .	Error! Bookmark not defined.
2.1.1. Bahan Baku	Error! Bookmark not defined.

2.1.2. Spesifikasi Produk.....	Error! Bookmark not defined.
2.1.3. Standar Mutu Pupuk Organik Padat.....	Error! Bookmark not defined.
2.2. Pertimbangan Pemilihan Proses	Error! Bookmark not defined.
2.3. Uraian Proses.....	Error! Bookmark not defined.
1.3.1. Tahap Persiapan Bahan Baku dan Pembuatan <i>Starter</i>	Error! Bookmark not defined.
1.3.2. Tahap Fermentasi	Error! Bookmark not defined.
1.3.3. Tahap Granulasi	Error! Bookmark not defined.
1.3.4. Tahap Pengeringan dan Penanganan Produk	Error! Bookmark not defined.
BAB III NERACA MASSA	Error! Bookmark not defined.
3.1. <i>Mixer Tank</i> (M-210).....	Error! Bookmark not defined.
3.2 <i>Culture Tank</i> (F-310)	Error! Bookmark not defined.
3.3 <i>Fermentor</i> (R-410)	Error! Bookmark not defined.
3.4 <i>Pan Granulator</i> (XG-510)	Error! Bookmark not defined.
3.5 <i>Rotary Dryer</i> (B-610).....	Error! Bookmark not defined.
BAB IV NERACA PANAS	Error! Bookmark not defined.
4.1 <i>Rotary Dryer</i> (B-610).....	Error! Bookmark not defined.
BAB V SPESIFIKASI ALAT	Error! Bookmark not defined.
5.1 Gudang Penyimpanan Blotong Tebu ..	Error! Bookmark not defined.
5.2 Gudang Penyimpanan Kotoran Sapi ..	Error! Bookmark not defined.
5.3 Mixing Tank.....	Error! Bookmark not defined.
5.4 Timbangan.....	Error! Bookmark not defined.
5.5 <i>Belt Conveyor</i>	Error! Bookmark not defined.
5.6 <i>Belt Conveyor</i>	Error! Bookmark not defined.
5.7 Tangki Penyimpanan Molase	Error! Bookmark not defined.
5.8 Tangki Penyimpanan EM4.....	Error! Bookmark not defined.
5.9 <i>Culture Tank</i>	Error! Bookmark not defined.
5.10 <i>Fermentor</i>	Error! Bookmark not defined.

5.12 Tangki Penyimpanan Perekat.....	Error! Bookmark not defined.
5.12 <i>Belt Conveyor</i>	Error! Bookmark not defined.
5.13 <i>Rotary Dryer</i>	Error! Bookmark not defined.
5.14 <i>Belt Conveyor</i>	Error! Bookmark not defined.
5.15 Gudang Penyimpanan Produk.....	Error! Bookmark not defined.
5.16 Pompa.....	Error! Bookmark not defined.
BAB VI UTILITAS	Error! Bookmark not defined.
6.1 Unit Penyediaan Uap (<i>Steam</i>)	Error! Bookmark not defined.
6.2 Unit Penyediaan dan Pengolahan Air ..	Error! Bookmark not defined.
6.1.1 Sistem Pengolahan Air.....	Error! Bookmark not defined.
6.3 Unit Pembangkit dan Pendistribusian Listrik	Error! Bookmark not defined.
defined.	
6.3.1 Perincian Kebutuhan Listrik untuk Unit Proses.....	Error!
Bookmark not defined.	
6.3.2 Kebutuhan Bahan Bakar	Error! Bookmark not defined.
6.4 Pengolahan Limbah.....	Error! Bookmark not defined.
6.5 Spesifikasi Peralatan Utilitas.....	Error! Bookmark not defined.
BAB VII INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA.....	Error!
Bookmark not defined.	
7.1 Instrumentasi	Error! Bookmark not defined.
7.2 Keselamatan Kerja	Error! Bookmark not defined.
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK .	Error! Bookmark not defined.
defined.	
8.1 Lokasi Pabrik	Error! Bookmark not defined.
8.1.1 Faktor Penentuan Lokasi Pabrik	Error! Bookmark not defined.
defined.	
8.2 Tata Letak Pabrik	Error! Bookmark not defined.
BAB XI BENTUK ORGANISASI DAN MANAJEMEN PERUSAHAAN	
.....	Error! Bookmark not defined.
9.1 Bentuk Perusahaan	Error! Bookmark not defined.
9.2 Struktur Organisasi	Error! Bookmark not defined.

9.3 Pembagian Tugas dan Wewenang	Error! Bookmark not defined.
BAB X ANALISIS EKONOMI.....	Error! Bookmark not defined.
10.1 Total <i>Capital Investment</i> (TCI).....	Error! Bookmark not defined.
10.1.1 <i>Fixed Capital Investment</i> (FCI)	Error! Bookmark not defined.
10.1.2 <i>Working Capital Investment</i> (WCI)	Error! Bookmark not defined.
10.2 Total <i>Production Cost</i> (TPC).....	Error! Bookmark not defined.
10.2.1 <i>Manufacturing Cost</i> (MC)	Error! Bookmark not defined.
10.2.2 <i>General Expenses</i>	Error! Bookmark not defined.
10.3 Hasil Analisa	Error! Bookmark not defined.
10.3.1 Modal Investasi	Error! Bookmark not defined.
10.3.2 Total Penjualan (Total Sales) ..	Error! Bookmark not defined.
10.3.3 Perkiraan Rugi/ Laba Usaha ..	Error! Bookmark not defined.
10.3.4 Analisa Aspek Ekonomi.....	Error! Bookmark not defined.
BAB XI PENUTUP	32
DAFTAR PUSTAKA	33

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Data Ketersediaan Limbah Blotong PT. Perkebunan Nusantara XIV .	26
Tabel 1. 2 Kapasitas Pabrik Pupuk di Indonesia yang Telah Beroperasi.....	27
Tabel 1. 3 Pertumbuhan Produksi dan Konsumsi Pupuk Organik di Indonesia ...	28
Tabel 1. 4 Pertumbuhan Ekspor dan Impor Pupuk di Indonesia	28
Tabel 2. 1 Komposisi Kandungan Blotong Tebu... Error! Bookmark not defined.	
Tabel 2. 2 Komposisi Kandungan Kotoran Sapi.... Error! Bookmark not defined.	
Tabel 2. 3 Sifat Fisis dan Kimia Molase	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 4 Komposisi Kandungan Molase	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 5 Sifat Fisis dan Kimia EM4.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 6 Sifat Fisis dan Kimia Air	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 7 Sifat Fisis dan Kimia Pupuk Organik ...	Error! Bookmark not defined.
Tabel 2. 8 Syarat Mutu Pupuk Organik Padat.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 1 Neraca Massa <i>Mixer Tank</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 2 Neraca Massa <i>Culture Tank</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 3 Neraca Massa <i>Anaerobik Fermentor</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 4 Neraca Massa <i>Granulator</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3. 5 Neraca Massa <i>Rotary Dryer</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 4. 1 Neraca Panas <i>Rotary Dryer</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 5. 1 Analog Perhitungan Pompa Proses Utama	Error! Bookmark not defined.

Tabel 6. 1 Kebutuhan <i>steam</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6. 2 Kebutuhan Air.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6. 3 Kebutuhan Listrik untuk Unit Proses....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6. 4 Kebutuhan Listrik untuk Peralatan Utilitas	Error! Bookmark not defined.
Tabel 6. 5 Hasil Perhitungan Pompa.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 7. 1 Daftar Penggunaan Instrumentasi pada Pra rancangan Pabrik Pembuatan Pupuk Organik dari Limbah Blotong Tebu.	Error! Bookmark not defined.
Tabel 8. 1 Perkiraan Luas Area Pabrik Pupuk Organik	Error! Bookmark not defined.
Tabel 9. 1 Sirklus Pergantian <i>Shift</i>	Error! Bookmark not defined.
Tabel A. 1 Komposisi Bahan Baku.....	A-Error! Bookmark not defined.
Tabel A. 2 Neraca Massa <i>Mixer Tank</i>	A-Error! Bookmark not defined.
Tabel A. 3 Komponen Total Pembuatan <i>Starter</i>	A-Error! Bookmark not defined.
Tabel A. 4 Komponen Reaksi Pembentukan Glukosa	A-Error! Bookmark not defined.
Tabel A. 5 Neraca Massa <i>Culture Tank</i>	A-Error! Bookmark not defined.
Tabel A. 6 Neraca Massa <i>Fermentor</i>	A-Error! Bookmark not defined.
Tabel A. 7 Neraca Massa <i>Granulator</i>	A-Error! Bookmark not defined.
Tabel A. 8 Neraca Massa <i>Rotary Dryer</i>	A-Error! Bookmark not defined.
Tabel B. 1 Komponen Masuk ke <i>Rotary Dryer</i> untuk Menghitung Panas Masuk	B-Error! Bookmark not defined.
Tabel B. 2 Komponen keluar dari <i>Rotary Dryer</i> untuk Menghitung Panas Keluar	B-Error! Bookmark not defined.
Tabel B. 3 Selisih <i>Qin</i> dan <i>Qout</i>	B-Error! Bookmark not defined.
Tabel B. 4 Penambahan Kalor	B-Error! Bookmark not defined.
Tabel D. 1 Kebutuhan Air Sanitasi	D-Error! Bookmark not defined.
Tabel D. 2 Total Kebutuhan Air	D-Error! Bookmark not defined.
Tabel D. 3 Kebutuhan <i>Steam</i>	D-Error! Bookmark not defined.

Tabel D. 4 Kebutuhan Listrik Untuk Peralatan PosesD-Error! **Bookmark not defined.**

Tabel D. 5 Kebutuhan Listrik Untuk Peralatan UtilitasD-Error! **Bookmark not defined.**

Tabel E. 1 Daftar Indeks Harga pada Tahun 1992-2002E-Error! **Bookmark not defined.**

Tabel E. 2 Grafik Hubungan Antara Tahun dengan *Indeks*E-Error! **Bookmark not defined.**

Tabel E. 3 Daftar Harga Alat prosesE-Error! **Bookmark not defined.**

Tabel E. 4 Harga Bahan BakuE-Error! **Bookmark not defined.**

Tabel E. 5 Harga Penjualan ProdukE-Error! **Bookmark not defined.**

Tabel E. 6 Daftar Gaji Karyawan.....E-Error! **Bookmark not defined.**

Tabel E. 7 Modal Pinjaman Selama Masa KonstruksiE-Error! **Bookmark not defined.**

Tabel E. 8 Modal Sendiri Selama Masa KonstruksiE-Error! **Bookmark not defined.**

Tabel E. 9 *Trial* Nilai i (IRR).....E-Error! **Bookmark not defined.**

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Tata Letak Penentuan Lokasi Pabrik Pupuk Organik 30

Gambar 2. 1 Diagram Alir ProsesError! **Bookmark not defined.**

Gambar 7. 1 Instrumentasi Tangki CairanError! **Bookmark not defined.**

Gambar 7. 2 Instrumentasi PompaError! **Bookmark not defined.**

Gambar 7. 3 Instrumentasi *Fermentor*Error! **Bookmark not defined.**

Gambar 7. 4 Instrumentasi Reaktor *Starter*Error! **Bookmark not defined.**

Gambar 8. 1 Rencana Lokasi Pupuk Organik di Kabupaten Bone **Error! Bookmark not defined.**

Gambar 8. 2 Tata Letak Lokasi Pabrik Pupuk Organik dari Limbah Blotong Tebu
.....**Error! Bookmark not defined.**

Gambar 9. 1 Struktur Organisasi Perusahaan**Error! Bookmark not defined.**

Gambar C. 1 Gudang Penyimpanan Blotong Tebu (F-110)**C-Error! Bookmark not defined.**

Gambar C. 2 Gudang Penyimpanan Kotoran sapi (F-120)**C-Error! Bookmark not defined.**

Gambar C. 3 *Mixing Tank* (M-210)**C-Error! Bookmark not defined.**

Gambar C. 4 *Belt Conveyor* (J-221).....**C-Error! Bookmark not defined.**

Gambar C. 5 *Belt Conveyor* (J-222).....**C-Error! Bookmark not defined.**

Gambar C. 6 Tangki Penyimpanan Molase (F-130)**C-Error! Bookmark not defined.**

Gambar C. 7 Pompa Tangki Penyimpanan Molase (L-131)**C-Error! Bookmark not defined.**

Gambar C. 8 Tangki Penyimpanan EM4 (F-140)**C-Error! Bookmark not defined.**

Gambar C. 9 Pompa Tangki Penyimpanan EM4 (L-141)**C-Error! Bookmark not defined.**

Gambar C. 10 *Culture Tank* (F-130).....**C-Error! Bookmark not defined.**

Gambar C. 11 Pompa *Culture Tank* (L-311)**C-Error! Bookmark not defined.**

Gambar C. 12 *Fermentor* (R-410)**C-Error! Bookmark not defined.**

Gambar C. 13 *Pan Granulator* (SG-510)**C-Error! Bookmark not defined.**

Gambar C. 14 Tangki Penyimpanan Perekat (F-520)**C-Error! Bookmark not defined.**

Gambar C. 15 Pompa Tangki Penyimpanan Perekat (G-421)**C-Error! Bookmark not defined.**

Gambar C. 16 *Belt Conveyor* (J-511).....**C-Error! Bookmark not defined.**

Gambar C. 17 *Rotary Dryer* (B-610)**C-Error! Bookmark not defined.**

Gambar C. 18 *Belt Conveyor* (J-611).....**C-Error! Bookmark not defined.**

Gambar C. 19 Gudang penyimpanan Produk (F-710)**C-Error! Bookmark not defined.**

Gambar E. 1 *Break Even Point Chart* Pupuk OrganikE-Error! **Bookmark not defined.**

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A NERACA MASSA..... A-Error! **Bookmark not defined.**

LAMPIRAN B NERACA PANAS.....B-Error! **Bookmark not defined.**

LAMPIRAN C SPESIFIKASI ALATC-Error! **Bookmark not defined.**

LAMPIRAN D UTILITAS D-Error! **Bookmark not defined.**

LAMPIRAN E ANALISA EKONOMI.....E-Error! **Bookmark not defined.**

GLOSARIUM

ρ	= Densitas	= kg/m ³
m	= Massa	= kg/batch
v	= Volume	= m ³
A	= Luas permukaan perpindahan panas menyeluruh	= ft ²
B	= Jarak antar <i>baffle</i>	= in
b	= <i>Depth of dish</i>	= in
BHP	= <i>Broken House Power</i>	= Hp
Cp	= Kapasitas Panas	= kkal/kg.C
D	= Diameter	= m
De	= Diameter ekuivalen <i>shell</i>	= in
F	= Laju alir	= kg/batch
fk	= Faktor kelonggaran	
f	= <i>Allowable working stress</i>	= Psia
g	= Gravitasi	= ft/s ²
G	= Kecepatan massa	= m ³ /jam
H	= Entalpi	= kj/batch
H	= Tinggi	= m

Hc	= Tinggi campuran dalam tangki	= m
Icr	= <i>Inside corner radius</i>	= in
ID	= Diameter dalam	= ft
L	= Lebar	= m
Mr	= Massa molekul relatif	= kg/kmol
n	= Jumlah mol	= kmol
OD	= Diameter luar <i>tube</i>	= in
P	= Power	= Hp
P	= Panjang	= m
P	= Tekanan	= Kpa,atm
Q	= Laju perpindahan panas	= Kkal/batch
Qin	= Laju panas masuk	= Kkal/batch
Qout	= Laju panas keluar	= Kkal/batch
r	= <i>Radius of dish</i>	= in
Sg	= <i>Spesific gravity</i>	
Sf	= <i>Straigt flange</i>	
Th	= Tebal head	= in
T	= Temperatur	= °C, °K
T1	= Temperatur fluida panas masuk	= °K
T2	= Temperatur fluida panas keluar	= °K

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Aulia Putri

NIM : 432 21 219

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam Skripsi ini yang berjudul “Pra Rancangan Pabrik Pupuk Organik Padat dari Limbah Blotong Tebu dengan Kapasitas 17.000 Ton/Tahun” Merupakan gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing, dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun pada perguruan tinggi dan instansi manapun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan oleh penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam skripsi ini.

Jika pernyataan saya tersebut di atas tidak benar, saya siap menanggung resiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, 08 Juni 2023

Aulia Putri
NIM 432 21 219

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Tawakkal

NIM : 432 21 218

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam Skripsi ini yang berjudul “Pra Rancangan Pabrik Pupuk Organik Padat dari Limbah Blotong Tebu dengan Kapasitas 17.000 Ton/Tahun” Merupakan gagasan dan hasil karya saya sendiri dengan arahan komisi pembimbing, dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun pada perguruan tinggi dan instansi manapun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan oleh penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam skripsi ini.

Jika pernyataan saya tersebut di atas tidak benar, saya siap menanggung resiko yang ditetapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, 08 Juni 2023

Muhammad Tawakkal
NIM 432 21 218

PRA RANCANGAN PABRIK PUPUK ORGANIK PADAT DARI LIMBAH BLOTONG TEBU DENGAN KAPASITAS 17.000 TON/TAHUN

RINGKASAN

Blotong tebu merupakan limbah yang dihasilkan berupa padatan yang berasal dari proses pemurnian nira berkisar 5% dari total tebu yang diolah. Pabrik pupuk organik padat dengan kapasitas 17.000 ton/tahun akan didirikan pada tahun 2025 di Desa Suwa, Kecamatan Libureng, Kabupaten Bone, Provinsi Sulawesi Selatan dengan pertimbangan ekonomi dan analisis potensi ketersediaan bahan baku blotong tebu yang diharapkan dapat memenuhi kebutuhan pupuk organik padat serta dapat mengurangi jumlah impor pupuk organik padat di Indonesia. Pabrik Pupuk Organik padat direncanakan beroperasi selama 330 hari/tahun.

Proses pembuatan pupuk organik padat dilakukan dengan tahapan proses yaitu persiapan bahan baku, pembuatan larutan *starter*, fermentasi, granulasi serta pengeringan untuk memperoleh pupuk organik padat.

Pabrik pupuk organik padat dilengkapi dengan unit penyediaan air sebesar 6.782,083 kg/jam dengan kebutuhan bahan bakar solar yaitu 9.356,169 lb/jam atau 5.740,186 L/hari dan dilengkapi dengan unit penyediaan kebutuhan listrik yaitu 61,229 kW serya unit pengolahan limbah dengan total karyawan 97 orang.

Hasil analisa ekonomi pabrik pembuatan pupuk organik padat dari limbah blotong tebu diperoleh *Fixed Capital Investment* (FCI) Rp. 318.516.311.340,176 dan *Working Capital Investment* (WCI) Rp. 79.629.077.835,044. Adapun persen *Return on Investment* (ROI) 24,12%, *Internal Rate of Return* (IRR) 23,15% dengan *Pay Out Time* (POT) yaitu 2,93 tahun dengan *Break Even Point* (BEP) sebesar 43,28%. Berdasarkan hasil perhitungan analisa ekonomi dapat disimpulkan bahwa pabrik ini layak didirikan.

Kata kunci: Pupuk organik padat, blotong tebu, Fermentasi

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sektor pertanian di Indonesia saat ini masih bergantung dengan penggunaan pupuk kimia. Hal ini mengakibatkan kerusakan tanah yang ditandai dengan rendahnya bahan organik yang terkandung dalam tanah. Dengan demikian produktivitas pertanian akan lebih cenderung mengalami penurunan. Penggunaan pupuk kimia juga dapat menyebabkan penurunan kualitas kesuburan pada tanah, percepatan erosi tanah, dan kontaminasi air bawah tanah. Dampak negatif lain yang akan ditimbulkan penggunaan bahan kimia dengan dosis tinggi yaitu dapat tercemarnya produk-produk pertanian oleh bahan kimia yang selanjutnya akan berdampak buruk pada kesehatan (Muhsin, 2011).

Fenomena penggunaan pupuk kimia dengan dosis tinggi dalam jangka panjang akan merusak ekosistem dalam tanah. Mengingat dampak pupuk kimia yang sangat besar, maka konsep pertanian organik yang sangat cocok untuk dikembangkan. Menurut Peraturan Menteri Nomor 64 Tahun 2013 tentang sistem pertanian organik dimana konsep pertanian organik meningkatkan dan mengembangkan kesehatan agroekosistem termasuk keragaman hayati, siklus biologi, dan aktivitas biologi tanah. Pertanian organik lebih menekankan penggunaan limbah dengan mempertimbangkan daya adaptasi terhadap keadaan setempat. Konsep tersebut dapat dicapai dengan penggunaan bahan ramah lingkungan dan meminimalisasi penggunaan bahan sintesis yang berbahaya.

Pupuk organik adalah pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri dari bahan organik yang berasal dari tanaman atau hewan yang melalui proses rekayasa. Potensi dalam pembuatan pupuk organik padat salah satunya dari limbah industri gula yaitu limbah blotong. Limbah blotong tebu merupakan limbah yang dihasilkan berupa padatan yang berasal dari proses pemurnian nira berkisar 5% dari total tebu yang diolah. Limbah blotong tebu di Indonesia khususnya dari PTPN XIV PG Bone Libureng, rata-rata produktivitas tebu berkisar 46,02 ton/ha dengan rendemen gula 5,97%. Proses penggilingan tebu sebanyak 100 kg di pabrik gula akan diperoleh gula sebanyak 10 kg serta persentase blotong yang dihasilkan dari tiap hektar pertanaman tebunya yaitu sekitar 4-5% sehingga akan diperoleh limbah blotong tebu 305 kg perhektar (Mahyati, 2019). Jadi untuk kebutuhan limbah blotong tebu untuk pertahun sebanyak 3.053 kg perhektar.

Meninjau dari jumlah limbah blotong tebu yang sangat besar tersebut berpotensi untuk dijadikan bahan dalam pembuatan pupuk organik. Pemanfaatan blotong sebagai pupuk organik masih belum maksimal dan penggunaannya pun terbatas. Apabila limbah blotong tebu tersebut dikelola dengan benar maka akan menjadi produk yang bernilai ekonomis dan bermanfaat.

Limbah blotong tebu baik untuk dijadikan sebagai bahan pupuk organik, karena bahan tersebut berfungsi untuk memperbaiki kesuburan tanah melalui perbaikan tekstur tanah yang dicirikan dari sifat fisik tanah, khususnya meningkatkan kapasitas menahan air, menurunkan laju pencucian hara dan memperbaiki drainase tanah (Supari dkk, 2015).

Berdasarkan pertimbangan di atas maka perlu dibuat pra rancangan pabrik pupuk organik padat dari limbah blotong tebu dengan kapasitas 17.000 ton/tahun dengan jumlah tenaga kerja sebanyak 97 orang yang diperoleh dari Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan. Dengan adanya pabrik tersebut diharapkan dapat menyerap tenaga kerja Indonesia untuk mengurangi laju pengangguran di Indonesia, serta memanfaatkan blotong tebu dengan baik.

1.2 Tinjauan Pustaka

1.2.1 Pupuk Organik

Pupuk organik merupakan pupuk yang dibuat dari sisa panen, serbuk gergaji, kotoran hewan, limbah rumah tangga, dan limbah industri. Komposisi hara dalam pupuk organik sangat tergantung dari sumbernya. Pupuk organik bersifat *bulky* dengan kandungan hara mikro dan makro rendah sehingga diperlukan dalam jumlah banyak. Keuntungan utama menggunakan pupuk organik adalah dapat memperbaiki kesuburan kimia, fisik, dan biologis tanah, selain sebagai sumber hara bagi tanaman (Wiwik dkk, 2015)

Adapun jenis-jenis pupuk organik sebagai berikut:

1. Pupuk Kandang

Pupuk kandang adalah pupuk yang berasal dari kotoran hewan. Pupuk kandang dapat berupa padatan maupun berupa cairan yang berasal dari air kencing hewan (urin). Pupuk kandang padat banyak mengandung unsur hara makro, seperti fosfor, nitrogen dan kalium. Unsur hara mikro yang terkandung dalam pupuk kandang di antaranya kalsium, magnesium, belerang, natrium, besi, tembaga dan molibdenum. Kandungan nitrogen dalam urin hewan ternak tiga kali besar dibandingkan dengan kandungan nitrogen dalam kotoran padat (Parnata, 2004).

Pupuk kandang bermanfaat untuk menyediakan unsur hara makro dan mikro yang mempunyai daya ikat ion yang tinggi sehingga mengefektifkan bahan-bahan anorganik di dalam tanah, termasuk pupuk anorganik. Pupuk kandang yang telah siap diaplikasikan memiliki ciri bersuhu dingin, remah, wujud aslinya tidak tampak, dan baunya telah berkurang (Parnata, 2004).

2. Pupuk Hijau

Pupuk hijau adalah pupuk organik yang berasal dari tanaman atau berupa sisa panen. Bahan tanaman ini dapat ditanam pada waktu masih hijau atau setelah dikomposkan. Sumber pupuk hijau dapat berupa sisa-sisa tanaman (sisa panen) atau tanaman yang ditanam secara khusus sebagai penghasil pupuk hijau, seperti kacang-kacangan dan tanaman paku air (*Azolla*). Pupuk hijau bermanfaat untuk meningkatkan kandungan bahan organik dan unsur hara di dalam tanah, sehingga terjadi perbaikan sifat fisika, kimia, dan biologi tanah, yang selanjutnya berdampak pada peningkatan produktivitas tanah dan ketahanan tanah terhadap erosi (Parnata, 2004).

3. Kompos

Kompos merupakan sisa bahan organik yang berasal dari tanaman, hewan, dan limbah organik yang telah mengalami proses dekomposisi atau fermentasi. Jenis tanaman yang sering digunakan untuk kompos di antaranya jerami, sekam padi, tanaman pisang, gulma, sayuran yang busuk, sisa tanaman jagung, dan sabut kelapa. Bahan dari ternak yang sering digunakan untuk kompos di antaranya kotoran ternak, urine, pakan ternak yang terbuang, dan cairan biogas. Tanaman air yang sering digunakan untuk kompos di antaranya ganggang biru, gulma air, eceng gondok, dan *azolla* (Djuarnani dkk, 2005).

Beberapa kegunaan kompos adalah:

1. Memperbaiki struktur tanah.
2. Memperkuat daya ikat agregat (zat hara) tanah berpasir.
3. Meningkatkan daya tahan dan daya serap air.
4. Memperbaiki drainase dan pori - pori dalam tanah.
5. Menambah dan mengaktifkan unsur hara

4. Humus

Humus adalah material organik yang berasal dari degradasi ataupun pelapukan daun-daunan dan ranting-ranting tanaman yang membusuk (mengalami dekomposisi) yang akhirnya mengubah humus menjadi (bunga tanah), dan kemudian menjadi tanah. Senyawa humus berperan dalam pengikatan bahan kimia toksik dalam tanah dan air. Selain itu, humus dapat meningkatkan

kapasitas kandungan air tanah, membantu dalam menahan pupuk anorganik larut-air, mencegah penggerusan tanah, menaikkan aerasi tanah, dan menaikkan fotokimia dekomposisi pestisida atau senyawa-senyawa organik toksik (FNCA Biofertilizer Project Group, 2006).

5. Pupuk Organik Buatan

Pupuk organik buatan adalah pupuk organik yang diproduksi di pabrik dengan menggunakan peralatan yang modern. Beberapa manfaat pupuk organik buatan, yaitu:

1. Meningkatkan kandungan unsur hara yang dibutuhkan tanaman
2. Meningkatkan produktivitas tanaman
3. Merangsang pertumbuhan akar, batang, dan daun.
4. Menggemburkan dan menyuburkan tanah

Pada umumnya, pupuk organik padat dari limbah blotong tebu merupakan pupuk jenis kompos.

1.2.2 Proses Pembuatan Pupuk Organik

Dalam produksi pupuk organik terdapat proses yang umum digunakan yaitu proses Fermentasi. Proses Fermentasi dalam pembuatan pupuk organik merupakan proses penguraian atau perombakan bahan organik yang dilakukan dalam kondisi tertentu oleh mikroorganisme fermentatif yang disebut bioaktivator.

Proses fermentasi mendayagunakan mikroba tertentu atau campuran beberapa spesies mikroba. Mikroba yang banyak digunakan biasanya dalam proses fermentasi antara lain khamir, kapang, dan bakteri. Proses fermentasi berguna untuk mengurai bahan-bahan organik yang ada dalam kotoran menjadi unsur hara yang stabil dan mudah diserap tanaman dan dapat membunuh bakteri jahat dan pathogen yang berada di dalam kotoran. Menurut Joo 1990, ada dua bakteri yang terlibat dalam proses fermentasi yaitu bakteri fakultatif yang mengkonversi selulosa menjadi glukosa selama proses dekomposisi awal dan bakteri obligate yang bertanggung jawab dalam proses dekomposisi akhir dari bahan organik yang menghasilkan bahan yang sangat berguna dan alternatif energi pedesaan.

Pupuk organik berkualitas bahwa pupuk tersebut sesuai Standar Nasional Indonesia (SNI) serta mengandung hara untuk tanaman yang lebih lengkap dengan dosis yang lebih tinggi. Teknologi fermentasi menggunakan dekomposer efektif yang mampu menguraikan bahan organik secara lebih sempurna dalam waktu yang lebih singkat.

1.2.3 Kegunaan Pupuk Organik

Pupuk organik banyak sekali digunakan pada sektor pertanian, sehingga banyak pula kegunaan yang terdapat pada bahan tersebut. Kegunaan pupuk organik antara lain (Ida, 2013) :

1. Pupuk organik akan memberikan kehidupan mikroorganisme tanah yang selama ini menjadi sahabat petani dengan lebih baik.
2. Pupuk organik mampu berperan memobilisasi atau menjembatani hara yang sudah ada di tanah sehingga mampu membentuk partikel ion yang mudah diserap oleh akar tanaman.
3. Pupuk organik berperan dalam pelepasan hara tanah secara perlahan dan kontinyu sehingga dapat membantu dan mencegah terjadinya ledakan suplai hara yang dapat membuat tanaman menjadi keracunan.
4. Pupuk organik membantu menjaga kelembaban tanah dan mengurangi tekanan atau tegangan struktur tanah pada akar-akar tanaman.
5. Pupuk organik dapat meningkatkan struktur tanah dalam arti komposisi partikel yang berada dalam tanah lebih stabil dan cenderung meningkat karena struktur tanah sangat berperan dalam pergerakan air dan partikel udara dalam tanah, aktifitas mikroorganisme menguntungkan, pertumbuhan akar, dan kecambah biji.
6. Pupuk organik sangat membantu mencegah terjadinya erosi lapisan atas tanah yang merupakan lapisan mengandung banyak hara.
7. Pemakaian pupuk organik juga berperan penting dalam merawat/menjaga tingkat kesuburan tanah yang sudah dalam keadaan berlebihan pemupukan dengan pupuk anorganik/kimia dalam tanah.
8. Pupuk organik berperan positif dalam menjaga kehilangan secara luas hara nitrogen dan fosfor terlarut dalam tanah
9. Kualitas tanaman yang menggunakan pupuk organik akan lebih bagus sehingga tanaman tidak mudah terserang penyakit dan tanaman lebih sehat.
10. Untuk kesehatan manusia tanaman yang menggunakan pupuk organik lebih menyehatkan karena kandungan nutrisinya lebih lengkap dan lebih banyak.

1.3 Penentuan Kapasitas Pabrik

1.3.1. Ketersediaan Bahan Baku

Ketersediaan bahan baku merupakan faktor utama dalam menentukan kelangsungan pabrik. Ketersediaan bahan baku blotong tebu cukup melimpah di Sulawesi Selatan.

Adapun ketersediaan bahan baku blotong tebu di perusahaan penghasil limbah blotong tebu yaitu PT. Perkebunan Nusantara XIV dengan data limbah dapat dilihat pada Tabel 1.1

Tabel 1.1 Data Ketersediaan Limbah Blotong PT. Perkebunan Nusantara XIV

Nama Perusahaan	Alamat	Luas (Hektar)	Limbah Blotong (Ton/Tahun)
PG Libureng Bone	Desa Pitumpidange, Kec. Libureng, Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan	10.010	10.810,8
PG Bone	Desa Arasoe, Kec. Cina, Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan	7.861	8.489,88
Total		17.871	19.300,68

(Sumber : PTPN XIV, 2020)

Bahan baku pembuatan pupuk organik pada pabrik yang akan didirikan adalah limbah padat dari pabrik gula yaitu blotong tebu. Bahan baku ini mudah didapatkan karena banyak terdapat pada industri gula di Indonesia salah satunya industri gula yang terletak di Sulawesi Selatan.

Pada Tabel 1.1 Kabupaten Bone merupakan salah satu kabupaten dengan produksi blotong tebu terbesar di Sulawesi Selatan menghasilkan 19.300,68 ton/tahun blotong tebu.

1.3.2. Kapasitas Minimum Produksi Pabrik

Beberapa pabrik pupuk di Indonesia memiliki kapasitas produksi pupuk organik dapat dilihat pada Tabel 1.2 sebagai berikut.

Tabel 1. 2 Kapasitas Pabrik Pupuk Organik di Indonesia yang Telah Beroperasi

No	Nama Perusahaan	Lokasi	Kapasitas (ton/tahun)
1	PT. Pupuk Sriwijaya	Palembang, Sumatera Selatan	3.300
2	PT. Gemilang Global Pratama	Subang, Jawa Barat	1.500
3	PT. Pupuk Kalimantan Timur (PKT)	Bontang, Kalimantan Timur	3.600
4	PT. Pupuk Sriwidjaja (Pusri)	Palembang, Sumatera Selatan	450.000
5	PT. Petrokimia Gresik	Gresik, Jawa Timur	18.000

(Sumber: PT Pupuk Indonesia (Pupuk Organik), 2022)

Berdasarkan dari data Tabel 1.2 jumlah produksi pupuk terbesar yaitu 450.000 ton/tahun yang terdapat pada PT. Pupuk Sriwidjaja (Pusri), Jawa Timur. Dan jumlah produksi pupuk terendah yaitu 1.500 ton/tahun yang terdapat pada PT. Gemilang Global Pratama, Jawa Barat.

1.3.3. Perhitungan Kebutuhan Pupuk di Indonesia

Kebutuhan pupuk dari tahun ke tahun mengalami peningkatan, hal ini menunjukkan pesatnya perkembangan industri pupuk di Indonesia. Diperkirakan kebutuhan pupuk terus meningkat di tahun-tahun mendatang, sejalan dengan meningkatnya jumlah lahan pertanian, berkembangnya industri pertanian yang menggunakan pupuk guna memperkuat ketahanan pangan nasional. Perhitungan kapasitas didapat dari data pendukung seperti data pertumbuhan produksi, konsumsi, ekspor dan impor suatu produk dengan rumus sebagai berikut:

$$i = \frac{\Sigma \%p}{n} \dots\dots\dots(1)$$

$$m = P(1 + i)^a \dots\dots\dots(2)$$

$$m_3 = (m_4 + m_5) - (m_1 + m_2) \dots\dots\dots(3)$$

Data pendukung yang digunakan dalam perhitungan kebutuhan pupuk di Indonesia adalah produksi, konsumsi, ekspor dan impor pupuk di Indonesia pada tahun 2017– 2021.

Tabel 1.3 Data Jumlah Produksi, Konsumsi, Ekspor dan Impor Pupuk di Indonesia

Tahun	Jumlah (ton/tahun)			
	Produksi	Konsumsi	Ekspor	Impor
2017	868.871	688.134	1.160	7.9275
2018	835.939	730.184	1.404	8.0831
2019	638.521	755.719	2.171	6.1345
2020	450.431	622.613	2.807	6.2487
2021	965.328	517.796	2.010	8.1237

(Sumber: Data Statistik Asosiasi Produsen Pupuk Indonesia, 2020)

Dari data jumlah produksi, konsumsi, ekspor dan impor produk pupuk di Indonesia, nilai pertumbuhan rata-rata pertahun dapat dihitung sesuai dengan rumus (3), seperti yang tertera pada Tabel 1.4 dan Tabel 1.5.

Tabel 1. 3 Pertumbuhan Produksi dan Konsumsi Pupuk Organik di Indonesia

Tahun	jumlah (ton/tahun)		%P	
	Produksi	Konsumsi	Produksi	Konsumsi
2017	868.871	688.134	-	-
2018	835.939	730.184	-3,79	6,11
2019	638.521	755.719	-23,61	3,49
2020	450.431	622.613	-29,45	-17,61
2021	680.789	675.878	51,14	8,55
	I		-1,43	0,13

Tabel 1. 4 Pertumbuhan Ekspor dan Impor Pupuk di Indonesia

Tahun	Jumlah (ton/tahun)		%P	
	Ekspor	Impor	Ekspor	Impor
2017	1.160	7.9275	-	-
2018	1.404	8.0831	21,03	1,96
2019	2.171	6.1345	54,62	-24,10
2020	2.807	6.2487	29,29	1,86
2021	2.010	8.1237	-28,39	30,00
	I		19.13	2,43

Nilai prediksi data produksi, konsumsi, ekspor dan impor pada tahun 2025 dapat dicari dari data pertumbuhan rata-rata per tahun menggunakan rumus (4).

$$\begin{aligned} m_1 &= P(1+i)^a \\ &= 8.1237(1+0,0243)^4 \\ &= 8.942,5 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} m_2 &= P(1+i)^a \\ &= 680.789(1-0,143)^4 \\ &= 367.228,0 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} m_4 &= P(1+i)^a \\ &= 2.010(1+0,191)^4 \\ &= 4.044,2 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} m_5 &= P(1+i)^a \\ &= 675.878(1+0,0137)^4 \\ &= 716.852,03 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$

Sehingga peluang kapasitas produksi pada tahun 2025 adalah

$$\begin{aligned} m_3 &= (m_4 + m_5) - (m_1 + m_2) \\ &= (4.044,2 + 716.852,0) - (8.942,5 + 367.228,0) \\ &= (720.894,2 - 376.170,0) \text{ ton/tahun} \\ &= 344.724,2 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$

Kapasitas pabrik pupuk organik akan didirikan diambil dari peluang, yakni:

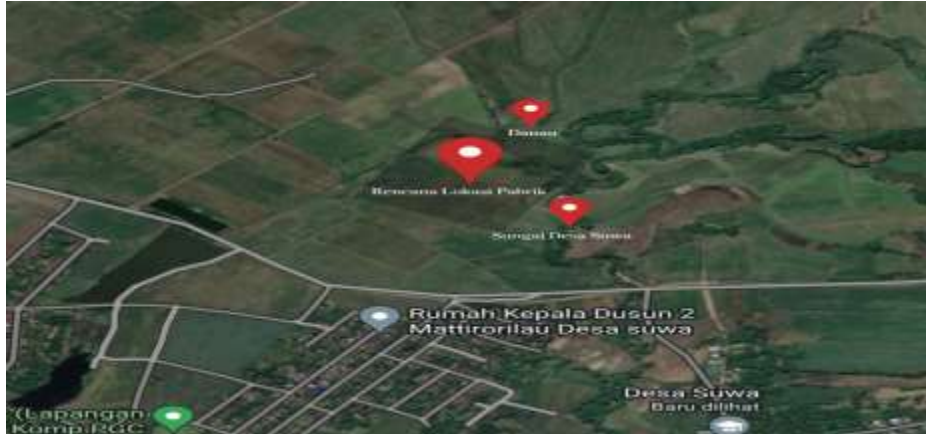
$$\begin{aligned} \text{Kapasitas pra rancangan pabrik} &= 5\% \times 344.724,2 \text{ ton/tahun} \\ &= 17.236,21 \text{ ton/tahun} \end{aligned}$$

Dari data dan hasil perhitungan pra rancangan pabrik pupuk organik ini akan dibangun dengan kapasitas sebesar 17.000 ton/tahun, sesuai data Tabel 1.2 kapasitas tersebut telah memenuhi kapasitas ekonomis.

1.4. Penentuan Lokasi Pendirian Pabrik

Penentuan letak pendirian suatu pabrik perlu diperhatikan beberapa pertimbangan dan studi kelayakan yang meliputi investasi, ketersediaan bahan baku, ketersediaan utilitas (listrik dan air), fasilitas yang dibutuhkan, dampak terhadap lingkungan bahkan juga peraturan daerah setempat. Semua syarat tersebut dapat di penuhi tetapi yang cukup dianggap berpengaruh yaitu

pada aspek teknik dan ekonominya. Lokasi yang dipilih untuk mendirikan pabrik ini adalah di daerah Libureng, Kabupaten Bone, Provinsi Sulawesi Selatan. Adapun pertimbangan-pertimbangan pemilihan lokasi pabrik tersebut meliputi dua faktor, yaitu faktor utama dan faktor pendukung.



Gambar 1. 1 Tata Letak Penentuan Lokasi Pabrik Pupuk Organik

1) Faktor Utama

a) Sumber Bahan Baku

Bahan baku pembuatan pupuk organik yaitu blotong tebu. Dimana daerah Kabupaten Bone merupakan daerah yang memproduksi gula kristal putih yang menghasilkan limbah blotong tebu sebanyak 19.300,68 ton/tahun.

b). Sarana Transportasi

Sarana dan prasarana transportasi sangat diperlukan untuk proses penyediaan bahan baku dan pemasaran produk. Pengangkutan bahan baku dan produk menggunakan jalur darat dengan tersedianya jalan raya dengan kondisi yang baik dan untuk jalur laut tersedianya jalur pelayaran yang ada di Pelabuhan Bajoe, dimana memberi kemudahan dalam pengoperasian.

c.) Pemasaran

Target pemasaran produk dilakukan di daerah yang sumber penghasilan utamanya berada pada sektor pertanian misalnya pada Kabupaten Bone dan sekitarnya.

d.) Tenaga Kerja

Tersedianya tenaga kerja yang terampil diperlukan untuk menjalankan mesin produksi. Tenaga kerja dapat diperoleh dari daerah sekitarnya, baik tenaga kasar maupun tenaga terdidik.

e.) Penyediaan Utilitas

Fasilitas utilitas meliputi penyediaan air dan listrik. Kebutuhan listrik dapat dimanfaatkan listrik PLN yang sudah ada di Kabupaten Bone. Sementara untuk sarana lain seperti air dapat diperoleh dari air sungai, karena air sungai yang melalui proses pengolahan dinilai mampu memenuhi kebutuhan air di industri.

BAB XI PENUTUP

Hasil analisa perhitungan pada Pra Rancangan Pabrik Pupuk Organik Padat dari Limbah Blotong Tebu diperoleh beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Kapasitas rancangan pabrik pupuk organik direncanakan 17.000 ton/tahun.
2. Bentuk hukum perusahaan yang direncanakan adalah Perseroan Terbatas (PT).
3. Bentuk organisasi yang direncanakan adalah garis dan staf dengan jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan 97 orang.
4. Analisa ekonomi:
 - a) Modal Investasi Total : Rp. 392.051.989.168,809
 - b) Total Biaya Produksi : Rp. 392.051.989.168,809
 - c) Hasil Penjualan : Rp. 364.650.000.000
 - d) Laba Bersih : Rp. 73.419.936,574
 - e) *Profit Margin* : 29,13%
 - f) *Break Even Point* : 43,69%
 - g) *Return on Investment* : 24,31%
 - h) *Pay Out Time* : 2,91 tahun
 - i) *Internal Rate of Return* : 23,39%

Dari hasil analisa aspek ekonomi dapat disimpulkan bahwa pabrik pembuatan pupuk organik padat ini layak untuk didirikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim.2004, *Matches Process Equipment Cast Estimate*, <http://www.matche.com/>. Diakses pada tanggal 6 Mei 2023, 15.00 WIB
- Agus Dwiyanto, dkk, 2003, Reformasi Tata Pemerintahan dan Otonomi Daerah, Pusat Studi Kependudukan dan Kebijakan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- Alpian, 2020. Pembuatan Pupuk Organik dari Blotong Pabrik Gula Arasoe Kabupaten Bone. Laporan Tugas Akhir. Makassar: Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- Argandi, R., Martini, S.K., dan Saputro, C.N.A., .2013. Pembelajaran Kimia dengan Metode Inquiry Terbimbing Dilengkapi Kegiatan Laboratorium Real dan Virtual pada Pokok Bahasan Pemisahan Campuran. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)* 2(2) : 44-49
- Badan Standarnisasi Nasional.2018. SNI 19-0429-1989. Pupuk Organik dan Pembenh Tanah. Diakses pada tanggal 13 September 2022. <https://www.scribd.com/document/413355559/SNI-7763-2018-pupuk-organik-padat-doc>.
- Brown, G.G., 1950, "*Unit Operations*", John Wiley and Sons, Inc., New York Brownell, L.E. and Young, E.H., 1979, "*Process Equipment Design*", John Wileyand Sons, Inc., New York
- Carl Roth. Labware – Life Science – *Chemicals*. http://www.carlroth.com/media/_de-de/Graphics/00028340_0.jpg, 1 November 2022.
- Data Statistik Asosiasi Produsen Pupuk Indonesia. 2022. Diakses pada tanggal 17 Oktober 2022. <https://www.appi.or.id/database-chart>.
- Diwyanto, K., B. Haryanto, I. Inouno, IGM B. Arsana. 2003. Panduan Teknis Sistem Integrasi Padi-Ternak. Departemen Pertanian.
- Djuarnani N, Kristian, dan Setiawan Bs. 2005. Cara Cepat Membuat Kompos (Cetakan ke 2). Bogor.Hlm 74.

- Fadarina, Riska Nurdianti, Dwi Indah Iestari. 2018. Perancangan dan Unjuk Kerja Sistem Pengendalian Proses Fermentor. *Jurnal Kinetika*. Vol. 9, No. 02 : 16 - 24
- Firman, H. 2007. Laporan Analisis Literasi Sains Berdasarkan Hasil PISA Nasional Tahun 2006. Jakarta. Pusat Penilaian Pendidikan Badan Penelitian dan Pengembangan Departemen Pendidikan Nasional.
- FNCA Biofertilizer Project Group. 2006. Biofertilizer Manual. Forum for Nuclear Cooperation in Asia (FNCA). Japan Atomic Industrial Forum, Tokyo.
- Geankoplis, C.J., 1983, "*Transport Process and Unit Operations*", 3rd ed., Allyn and Bacon Inc., 7 Wells Avenue, Massachusetts.
- Google Inc. 2022. *Google Maps*: Peta lokasi Pabrik Gula Libureng Kota Bone dalam <http://maps.google.com>.
- Herman, Andy 2012. Pra Rancangan Pabrik Pembuatan Pupuk Organik dari Bahan Baku Limbah Cair Industri Tahu Dengan Kapasitas Produksi 15.000 Ton/Tahun. Laporan Tugas Akhir. Medan: Departemen Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara.
- Ida, 2013. Manfaat Penggunaan Pupuk Organik Untuk Kesuburan Tanah. *Jurnal Universitas Tulungagung Bonorowo* Vol.1 No.1.
- Kementan, 2012. Peraturan Menteri Pertanian Nomor:69/Permentan/SR.130/11/2012 Tentang Kebutuhan dan Harga Eceran Tertinggi (HET) Pupuk Bersubsidi Untuk Sektor Pertanian Tahun Anggaran 2013. Jakarta.
- Kern, D.Q., 1950, "*Process Heat Transfer*", McGraw-Hill International Book Company Inc., New York
- Kern, Donald Q. 1965. *Process Heat Transfer*. McGraw-Hill International Edition
- Kern, Donald Q. 1965. *Process Heat Transfer*. McGraw-Hill International Edition
- Kuswurj, R. 2012. Proses pemurnian nira. <<http://www.risvank.com/tag/nira/>>. Diakses pada tanggal 21 Mei 2022.

- L.E. Gaini, M. Lakrami, E. Sebbar, A. Megha, and M. Bakasse, *Journal of Hazardous Materials* Volume 161, p. 627, 2009.
- Lingga, P. 1991. Jenis dan Kandungan Hara pada Beberapa Kotoran Ternak. Pusat Pelatihan Pertanian dan Pedesaan Swadaya (P4S) Antanan.
- Mahyati dan Badai, M. 2019. PKM Kelompok Tani Tebu Rakyat di Desa Pitumpidange. Kab, Bone.
- Muhsin, Ahmad. 2011. Pemanfaatan Limbah Hasil Pengolahan Pabrik Tebu Blotong Menjadi Pupuk Organik. Teknik Industri. Skripsi. Jurusan Teknik Industri. UPN Veteran.
- Natalina, Sulastri, Nila Nur Aisah. 2017. Pengaruh Variasi Komposisi Serbuk Gergaji, Kotoran Sapi dan Kotoran Kambing pada Pembuatan Kompos. Tugas Akhir. Jurusan Teknik Lingkungan. Universitas Malahayati.
- Parnata, Ayub S. 2004. Pupuk Organik dan Pupuk Hayati. Bandung. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Perry, R.H and Grens, D.W. 1977. "*Chemical engineering's Hand Book*", Mc GrawHill Book Kogakusha, New York
- Perry, R.H and Grens, D.W. 2008. "*Chemical engineering's Hand Book*", 8th ed, Mc GrawHill Book Kogakusha, Tokyo
- Perry, R.H., and Grens, D.W. 1987. "*Chemical engineering's Hand Book*", Mc GrawHill Book Kogakusha, New York
- Peters, M.S., and Timmerhaus. 1991. "*Plant Design Economic for Chemical Engineering*", 4th edition, Mc. Graw Hill Kogokusha Ltd, Tokyo
- PT. Nongguan Biotek. 2016. Profil Usaha. <[http://www. https://www.nongguan-biotek.com/tentang-kami/](http://www.https://www.nongguan-biotek.com/tentang-kami/)>. Diakses pada tanggal 11 Juni 2022.

- PT. Pupuk Indonesia. 2023. Diakses pada tanggal 16 Oktober 2022. <https://www.pupuk-indonesia.com>.
- PT. Songgolangit Persada. 2011. EM4. PT. Songgolangit Persada, Jakarta.
- PTPN XIV, 2020. *Facing Challenges by Strengthening Management System and Core Commodity*. Laporan Tahunan 2020. Makassar
- Perry, R.H. and Green, D.W. 1999. *Perry's Chemical Engineer's Handbook*. 7th edition. McGraw Hill Book Company. Singapore.
- Rao, S. 1982. *Biofertilizer in Agriculture*. Oxford and IBH Publishing Co. New Delhi.
- Sebayang, Firman 2006. "Pembuatan etanol dari molase secara fermentasi menggunakan sel *Saccharomyces cerevisiae* yang terimobilisasi pada kalsium alginat". *Jurnal Teknologi Proses*. Departemen Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Sumatra Utara: 68–74. ISSN 1412-7814(Online). (<http://id.wikipedia.org>). Di akses 23 Mei 2022.
- Smith, J.M., 1985, "*Chemical Engineering Kinetics*", 5th ed., McGrawHill Book Company, Singapore
- Smith, J.M., and Van Ness, H.C., 1975, "*Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics*", 3rd Edition, Mc. Graw Hill Book Company Inc., Kagakusha Ltd., Singapore
- Supari, Taufik, dan Budi Gunawan. 2015. "Analisa kandungan kimia Pupuk Organik dari Blotong Tebu Limbah dari Pabrik Gula Trangkil. Skripsi. Jurusan Agroteknologi. Universitas Muria Kudus.
- Ulrich, G.D., 1984, "*A Guide to Chemical Engineering Process Design and Economics*", John Wiley and Sons, Inc., New York
- Wiwik Hartatik, Husnain, dan Ladiyani. 2015. Peranan Pupuk Organik dalam Peningkatan Produktivitas Tanah dan Tanaman. Makalah Review. Diakses pada tanggal 27 Mei 2022. <https://media.neliti.com/media/publications/140352-ID-peranan-pupuk-organik-dalam-peningkatan.pdf>

