

**RANCANG BANGUN ALAT *SCREW EXTRUDER* PEMBUATAN
MEDIUM DENSITY FIBERBOARD BERBASIS SERAT TANDAN
KOSONG KELAPA SAWIT DAN PEREKAT *HIGH DENSITY
POLYETHYLENE (HDPE)***

(Uji Kinerja Alat Ditinjau dari Efisiensi *Screw Extruder*)



**Diajukan sebagai Salah Satu Syarat
Menyelesaikan Pendidikan Sarjana Diploma IV
Pada Jurusan Teknik Kimia Program Studi Teknologi Kimia Industri**

OLEH:

**MUHAMAD ARIF RACHMAN
0617 4142 1544**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2021**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

**RANCANG BANGUN ALAT SCREW EXTRUDER PEMBUATAN
MEDIUM DENSITY FIBERBOARD BERBASIS SERAT TANDAN
KOSONG KELAPA SAWIT DAN PEREKAT HIGH DENSITY
POLYETHYLENE (HDPE)
(Uji Kinerja Alat Ditinjau dari Efisiensi Screw Extruder)**

OLEH:


**MUHAMAD ARIF RACHMAN
0617 4142 1544**


Disahkan dan disetujui oleh :

Palembang, Agustus 2021

Pembimbing I

Menyetujui,
Pembimbing II


Anerasari M, B.Eng.,M.Si.
NIP 196605311992012001


Ir. Selastia Yuliati, M.Si.
NIP 196107041989032002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia


Ir. Jaksen, M.Si.
NIP 196209041990031002





KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA



Jalan Sriwijaya Negara, PALEMBANG 30139
Telp.0711-353414 Fax. 0711-355918. E-mail : kimia@polsri.ac.id.

Telah Diseminarkan di hadapan Tim Penguji
di Program Diploma IV - Teknologi Kimia Industri Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
pada tanggal 29 bulan Juli tahun 2021

Tim Penguji :

Tanda Tangan

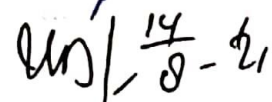
1. Ir. Jaksen, M.Si.
NIDN 0004096205

()

2. Prof. Dr. Ir. Rusdianasari, M.Si.
NIDN 0019116705

()

3. Ir. Mustain, M.Si.
NIDN 0018066113

()

Palembang, Agustus 2021
Mengetahui,
Koordinator Program Diploma IV
Prodi Teknologi Kimia Industri



Ir. Robert Junaidi, M.T.
NIP 196607121993031003

RINGKASAN

RANCANG BANGUN ALAT *SCREW EXTRUDER* PEMBUATAN *MEDIUM DENSITY FIBERBOARD* BERBASIS SERAT TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT DAN PEREKAT *HIGH DENSITY POLYETHYLENE (HDPE)*

(Uji Kinerja Alat Ditinjau dari Efisiensi *Screw Extruder*)

(Muhamad Arif Rachman, 2021 : 43 halaman; 6 tabel; 14 gambar; 4 lampiran)

Penelitian rancang bangun prototipe alat Single Screw Extruder bertujuan untuk menghasilkan produk Medium Density Fiberboard (MDF) atau papan kayu berkerapatan sedang dengan bahan baku serat Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) dan perekat dari limbah plastik High Density Polyethylene (HDPE) yang sesuai dengan SNI 01-4449-2006. Pembuatan MDF dari bahan baku limbah TKKS dan HDPE ini diharapkan dapat menangani permasalahan limbah belum dimanfaatkan dengan baik sekaligus mengolahnya menjadi produk bernilai jual demi mengatasi urgensi kebutuhan manusia akan papan kayu. Rancang bangun alat Single Screw Extruder ini dilakukan dengan memodifikasi insulasi pada barrel dan penggunaan inverter atau Speed Drive (VFD) pada motor penggerak. Penggunaan VFD pada motor listrik dapat menyesuaikan kecepatan screw sesuai dengan yang dibutuhkan dalam proses ekstrusi sehingga mencegah terjadinya penggunaan energi yang sia-sia dan mampu mengurangi biaya listrik. Penelitian ini memvariasikan temperatur pemanasan sebesar 210°C, 230°C, dan 250°C; serta putaran screw sebesar 20 rpm, 40 rpm, dan 60 rpm. Dilakukan pengujian terhadap produk papan serat yang dihasilkan sesuai dengan SNI 01-4449-2006 dan didapat nilai kerapatan tertinggi sebesar 0,9843 g/cm³; nilai daya serap terhadap air terendah sebesar 9,39%; nilai kadar air terendah sebesar 1,57%; dan nilai pengembangan tebal terendah sebesar 3,41%.

Kata Kunci : Screw Extruder, Papan Serat Berkerapatan Sedang, Tandan Kosong Kelapa Sawit, *High Density Polyethylene*

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

”Ketika Mimpi Kita Pikirkan, Mimpi Itu Berubah Menjadi Rencana
Ketika Rencana Kita Ucapkan, Rencana Itu Berubah Menjadi Komitmen
Ketika Komitmen Kita Lakukan, Komitmen Itu Berubah Menjadi Kenyataan”

- William Tanuwijaya -

“Work Hard Until You No Longer Have To Introduce Yourself”

Laporan ini kupersembahkan untuk :

- Diriku, terimakasih karena terus berjuang hingga saat ini
- Orang Tuaku
- Orang terbaik dalam hidupku
- Teman-teman terbaikku
- Almamaterku

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan ke hadirat Allah SWT. karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “Rancang Bangun Alat *Screw Extruder* Pembuatan *Medium Density Fiberboard* Berbasis Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Perekat *High Density Polyethylene* (HDPE) (Uji Kinerja Alat Ditinjau dari Efisiensi *Screw Extruder*”. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat agar dapat menyelesaikan studi di Jurusan Teknik Kimia, Program Studi D-IV Teknologi Kimia Industri Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis memperoleh data-data dan hasil pengamatan yang diperoleh saat melakukan penelitian di Laboratorium Teknik Kimia Polsri. Dalam melaksanakan Tugas Akhir ini penulis telah banyak menerima bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Atas bantuan, saran, dan bimbingan yang diberikan hingga terselesaikannya laporan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Carlos R.S., S.T., M.T., selaku Wakil Direktur I Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ir. Jaksen, M.Si. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya sekaligus Dosen Pembimbing Akademik.
4. Ahmad Zikri, S.T., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ir. Robert Junaidi, M.T., selaku Koordinator Program Studi D-IV Teknologi Kimia Industri Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Aneasari Meidinariasty, B.Eng., M.Si., selaku Dosen Pembimbing I Tugas Akhir Jurusan Teknik Kimia Program Studi D-IV Teknologi Kimia Industri Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Ir. Selastia Yuliaty, M.T., selaku Dosen Pembimbing II Tugas Akhir Jurusan Teknik Kimia Program Studi D-IV Teknologi Kimia Industri Politeknik Negeri Sriwijaya.

8. Dosen Teknik Kimia, selaku Dosen Pengajar Jurusan Teknik Kimia Program Studi D-IV Teknologi Kimia Industri Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. PLP di Laboratorium Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
10. Kedua orang tua, kakak, dan keluarga besar atas semua doa dan dukungannya dalam pelaksanaan penelitian Tugas Akhir.
11. Teman-teman kelas KIA 2018 yang selalu kebersamai dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
12. Rizanti Fadilah Azzahra yang selalu memberikan semangat dan dukungan selama menyelesaikan Tugas Akhir
13. Teman dan sahabat yang selalu memberikan doa dan semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir
14. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan yang telah membantu hingga terselesaikannya laporan ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan dan ketidaksempurnaan, untuk itu penulis sangat terbuka untuk menerima saran serta kritik yang bersifat membangun agar dapat menjadi acuan untuk penulis dalam menulis laporan yang lebih baik lagi di masa yang akan datang. Semoga laporan ini dapat memberikan wawasan dan pengetahuan baru bagi para pembaca, terutama rekan-rekan mahasiswa jurusan Teknik Kimia serta Bapak/Ibu Dosen jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	iv
LEMBAR PENGESAHAN	iv
LEMBAR PENGUJIAN.....	iv
RINGKASAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang	Error! Bookmark not defined.
1.2 Tujuan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.3 Manfaat Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Perumusan Masalah.....	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	Error! Bookmark not defined.
2.1 <i>Screw Extruder</i>	Error! Bookmark not defined.
2.2 Komposit	Error! Bookmark not defined.
2.3 Papan Serat.....	Error! Bookmark not defined.
2.4 Kelapa Sawit	Error! Bookmark not defined.
2.4.1 Deskripsi Umum Kelapa Sawit..	Error! Bookmark not defined.
2.4.2 Tandan Kosong Kelapa Sawit....	Error! Bookmark not defined.
2.5 Plastik.....	Error! Bookmark not defined.
2.5.1 Klasifikasi Plastik.....	Error! Bookmark not defined.
2.5.2 <i>High Density Polyethylene (HDPE)</i>	Error! Bookmark not defined.
2.6 Natrium Hidroksida (NaOH).....	Error! Bookmark not defined.
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1 Pendekatan Desain Struktural	Error! Bookmark not defined.
3.2 Pendekatan Desain Struktural	Error! Bookmark not defined.
3.3 Pertimbangan Percobaan	Error! Bookmark not defined.
3.3.1 Waktu dan Tempat.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.2 Alat dan Bahan.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.3 Perlakuan dan Analisis Statistik Sederhana....	Error! Bookmark not defined.
not defined.	
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	Error! Bookmark not defined.
4.1. Hasil	Error! Bookmark not defined.
4.2. Pembahasan.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.1 Analisis Laju Alir pada <i>Screw Extruder</i> ..	Error! Bookmark not defined.
defined.	
4.2.2 Analisa Kinerja Ditinjau dari Efisiensi....	Error! Bookmark not defined.
defined.	

4.2.3 Pengaruh Temperatur dan Kecepatan Putaran Terhadap Kerapatan pada Papan Serat	Error! Bookmark not defined.
4.2.4 Pengaruh Temperatur dan Kecepatan <i>Screw</i> terhadap Uji Kadar Air Papan Serat.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.5 Pengaruh Temperatur dan Kecepatan <i>Screw</i> terhadap Uji Daya Serap Air Papan Serat.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.6 Pengaruh Temperatur dan Kecepatan <i>Screw</i> terhadap Uji Pengembangan Tebal Papan Serat	Error! Bookmark not defined.
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan	Error! Bookmark not defined.
5.2 Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN.....	Error! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Standar Sifat Fisis dan Mekanis Papan Serat Berkerapatan Sedang.....	13
4.1. Kondisi Operasi dan Hasil Proses Ektruksi.....	32
4.2. Pengaruh Kecepatan Putaran Screw terhadap Tekanan Aliran dan Tekanan Operasi.....	33
4.3. Hasil Pengujian Kerapatan.....	33
4.4. Hasil Pengujian Kadar Air.....	33
4.5. Hasil Pengujian Daya Serap Air dan Pengembangan Tebal.....	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Bentuk Geometri Konvensional <i>Screw Extruder</i>	6
2.2. <i>Single Screw Extruders</i>	7
2.3. Komponen penyusun material komposit.....	11
2.4. Papan serat.....	13
2.5. Limbah Tandan Kosong Sawit.....	14
2.6. Plastik <i>High Density Polyethylene</i> (HDPE).....	17
3.1. <i>Single Screw Extruder</i>	21
3.2. Skema proses ekstrusi.....	21
3.3. Diagram Alir Proses <i>Pre-Treatment</i> Bahan Baku Pembuatan Papan Serat.....	30
3.4. Diagram Alir Perancangan dan Pengujian Alat <i>Screw Extruder</i>	31
4.1. Pengaruh Temperatur dan Kecepatan Putaran <i>Screw Efisiensi</i>	32
<i>Screw Extruder</i>	35
4.2. Pengaruh Temperatur dan Kecepatan Putaran <i>Screw Efisiensi</i>	36
<i>Screw Extruder</i>	36
4.3. Grafik Pengaruh Temperatur dan Kecepatan Putaran <i>Screw</i>	38
terhadap Uji Kerapatan Papan Serat.....	38
4.4. Grafik Pengaruh Temperatur dan Kecepatan Putaran <i>Screw</i>	39
terhadap Uji Kadar Air Papan Serat.....	39
4.5. Grafik Pengaruh Temperatur dan Kecepatan Putaran <i>Screw</i>	40
terhadap Uji Daya Serap Air Papan Serat.....	40
4.6. Grafik Pengaruh Temperatur dan Kecepatan Putaran <i>Screw</i>	42
terhadap Uji Pengembangan Tebal Papan Serat.....	42

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A. Validasi Data.....	49
B. Uraian Perhitungan.....	53
C. Dokumentasi.....	68
D. Surat-Surat.....	79