

**PENGARUH EFEKTIVITAS EMULSIFIKASI ASA
TERHADAP *SIZING EFFECT*
KERTAS TULIS CETAK**

TUGAS AKHIR

ERVINA UTAMI BR. PANJAITAN

012.15.022

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Terapan
Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENGOLAHAN PULP DAN KERTAS
FAKULTAS VOKASI
INSTITUT TEKNOLOGI DAN SAINS BANDUNG
KOTA DELTAMAS
AGUSTUS 2019**

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk
telah saya nyatakan dengan benar.**

Nama : Ervina Utami Br. Panjaitan

NIM : 012.15.022

Tanda Tangan :

Tanggal : 3 Agustus 2019

**PENGARUH EFEKTIVITAS EMULSIFIKASI ASA
TERHADAP SIZING EFFECT
KERTAS TULIS CETAK**

TUGAS AKHIR

**ERVINA UTAMI BR. PANJAITAN
012.15.022**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Terapan
Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas

Menyetujui,
Kota Deltamas, Agustus 2019
Pembimbing



Ir. Tri Prijadi Basuki

NIP. 090008759



Rachmawati Apriani, ST., MT.

NIK. 19860427201405420

Mengetahui,
Sekretaris Program Studi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas



Ni Njoman Manik Susantini, ST., MT

NIP. 19680908201407442

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkat dan anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir ini. Dalam penulisan Tugas Akhir yang berjudul “Pengaruh Efektivitas Emulsifikasi ASA terhadap *Sizing Effect* Kertas Tulis Cetak”, penulis dibantu oleh beberapa pihak dalam menyelesaikannya. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan membimbing penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini:

1. Tuhan Yesus Kristus atas segala berkat yang diberikan selama melaksanakan Kerja Praktik dan penyusunan Tugas Akhir.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Ari Darmawan Pasek, M.Sc dan Bapak Prof. Ir. Syoni Soepriyanto, M.Sc., PhD selaku Rektor dan Wakil Rektor Bidang Akademik dan Kemahasiswaan Institut Teknologi dan Sains Bandung.
3. Bapak Dr. Asep Yunta Darma, ST., MT dan Ibu Rachmawati Apriani, ST., MT selaku Dekan dan Wakil Dekan Fakultas Vokasi Institut Teknologi dan Sains Bandung.
4. Bapak Dr. Ir. Gatot Ibnusantosa, DEA selaku Ketua Program Studi Teknologi Pengolahan *Pulp* dan Kertas Institut Teknologi dan Sains Bandung.
5. Ibu Ni Njoman Manik, ST., MT selaku Sekretaris Program Studi Teknologi Pengolahan *Pulp* dan Kertas Institut Teknologi dan Sains Bandung.
6. Bapak Ir. Tri Prijadi Basuki selaku dosen terbaik dan Dosen Pembimbing saya dalam Penyelesaian Tugas Akhir ini.
7. Seluruh dosen Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas Institut Teknologi dan Sains Bandung.
8. Bapak Rahmatullah dan Bapak David Rosadi selaku Pembimbing lapangan.
9. Ibu Maya selaku perwakilan HRD *People Development* PT. Indah Kiat *Pulp and Paper* Perawang.
10. Bapak Yonda Safutra, Ibu Wiwit Oktavianti, dan Bapak Robby Harfianto dan seluruh staff Laboratorium *Incoming Material* QC5 di PT. Indah Kiat *Pulp and Paper* Perawang yang senantiasa membagikan ilmunya selama penelitian.

11. Kedua orang tua dan saudara-saudara saya yang telah memberikan dukungan moral dan materil dalam pelaksanaan Kerja Praktik dan penyelesaian Tugas Akhir ini.
12. Yozzie Ogana, Iyas Majita BTR, Kiki Wulyati, Luhut Haryanto Sianturi, dan Frans Ferdinand Simatupang yang merupakan rekan seperjuangan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
13. Kohan Pandongani Sirait yang telah memberikan semangat dan dukungan moral selama penyelesaian Tugas Akhir ini.
14. Kakak-kakak Alumni Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas angkatan 2012, 2013, dan 2014 yang telah menjadi inspirasi penulis.
15. Teman-teman Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas angkatan 2015 sebagai rekan seperjuangan.
16. Dan seluruh pihak terkait yang telah membantu proses penelitian dan penyelesaian Tugas Akhir ini yang belum sempat saya sebutkan.

Dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini, penulis sadar bahwa masih terdapat banyak kekurangan. Sehingga masih diperlukan perbaikan, kritik, dan saran yang membangun untuk penulis agar Laporan Tugas Akhir ini menjadi lebih baik. Semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca sebagai penambah ilmu pengetahuan serta wawasan.

Kota Deltamas, Agustus 2019

Penulis

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Institut Teknologi dan Sains Bandung, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ervina Utami Br. Panjaitan

NIM : 012.15.022

Program Studi : Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas

Fakultas : Vokasi

Jenis karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Teknologi dan Sains Bandung **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Nonexclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Pengaruh Efektivitas Emulsifikasi ASA terhadap *Sizing Effect*

Kertas Tulis Cetak

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Institut Teknologi dan Sains Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Kota Deltamas

Pada Tanggal : 3 Agustus 2019

Yang menyatakan

(Ervina Utami Br. Panjaitan)

DAFTAR ISI

| | |
|---------------------------------------|-----|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS | ii |
| LEMBAR PENGESAHAN | iii |
| KATA PENGANTAR | iv |

| | |
|--|------|
| HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS | vi |
| ABSTRAK | vii |
| <i>ABSTRACT</i> | viii |
| DAFTAR ISI | ix |
| DAFTAR TABEL | xi |
| DAFTAR GAMBAR | xii |
| DAFTAR GRAFIK | xiii |
| DAFTAR LAMPIRAN | |

| | | |
|----------------|---|-----------|
| BAB I | PENDAHULUAN | 1 |
| | 1.1. Latar Belakang | 1 |
| | 1.2. Rumusan Masalah | 2 |
| | 1.3. Tujuan | 3 |
| | 1.4. Manfaat Penelitian | 3 |
| | 1.5. Hipotesis | 4 |
| | 1.6. Batasan Masalah | 4 |
| | 1.7. Sistematika Penulisan | 6 |
| BAB II | TINJAUAN PUSTAKA | 7 |
| | 2.1. Pengertian Kertas | 7 |
| | 2.2. Kertas Tulis Cetak | 7 |
| | 2.3. Bahan Baku Kertas | 8 |
| | 2.4. Bahan Kimia Kertas | 9 |
| | 2.4.1. Bahan Kimia Fungsional | 9 |
| | 2.4.2. Bahan Kimia Kontrol | 12 |
| | 2.5. Proses Pembuatan Kertas | 14 |
| | 2.6. Sifat Kekuatan Kertas | 18 |
| | 2.7. Emulsifikasi | 19 |
| | 2.7.1. <i>Internal Sizing Agents</i> | 22 |
| | 2.7.2. <i>Cationic Starch</i> | 27 |
| BAB III | METODOLOGI PENELITIAN | 29 |
| | 3.1. Metode Pengumpulan Data | 29 |
| | 3.2. Alat dan Bahan | 29 |
| | 3.2.1. Alat Percobaan | 29 |
| | 3.2.2. Bahan Percobaan | 30 |
| | 3.3. Rancangan Peneli ix | 30 |
| | 3.3.1. Variabel Pe ix | 30 |
| | 3.3.2. Diagram Alir Penelitian | 32 |
| | 3.3.3. Deskripsi Proses | 33 |
| | 3.3.3.1. Tahap Persiapan | 33 |
| | 3.3.3.2. Tahap Pelaksanaan | 35 |
| | 3.3.3.3. Tahap Pengujian | 38 |
| BAB IV | HASIL DAN PEMBAHASAN | 41 |
| | 4.1. Pengujian <i>Cationic Starch</i> | 42 |

| | | |
|--------------|--|-----------|
| 4.1.1. | Pengujian pH | 42 |
| 4.1.2. | Pengujian <i>Viscosity</i> | 43 |
| 4.1.3. | Pengujian <i>Total Solid</i> | 44 |
| 4.2. | Pengujian Ukuran Partikel (<i>Particle Size</i>) | 45 |
| 4.3. | Pengujian Kadar Abu (<i>Ash Content</i>) | 47 |
| 4.4. | Pengujian <i>Sizing Effect</i> | 50 |
| 4.4.1. | Pengujian <i>Cobb Sizing</i> | 50 |
| 4.4.2. | Pengujian <i>Stockigt Sizing Degree</i> | 54 |
| 4.5. | Pengujian <i>Strength</i> | 58 |
| 4.5.1. | Pengujian Kekuatan Sobek (<i>Tearing</i>) | 58 |
| 4.5.2. | Pengujian Kekuatan Tarik (<i>Tensile</i>) | 62 |
| 4.5.3. | Pengujian Kekuatan Cabut (<i>Wax Pick</i>) | 65 |
| 4.6. | Sistem Perpipaan dan Distribusi <i>Cationic Starch</i> | 67 |
| BAB V | KESIMPULAN DAN SARAN | 69 |
| 5.1. | Kesimpulan | 69 |
| 5.2. | Saran | 69 |

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

D. x TABEL

| | |
|------------|---|
| Tabel 3.1. | Dosis <i>Wet End Chemical</i> yang Digunakan Berdasarkan pada Berat Kering <i>Handsheet</i> |
| Tabel 3.2. | Emulsifikasi ASA |

| | |
|-------------|---|
| Tabel 4.1. | Variasi Rasio Pencampuran ASA dan <i>Cationic Starch</i> |
| Tabel 4.2. | Nilai pH <i>Cationic Starch</i> Setelah Pelarutan |
| Tabel 4.3. | Nilai <i>Viscosity Cationic Starch</i> Setelah Pemasakan |
| Tabel 4.4. | Nilai <i>Total Solid Cationic Starch</i> Setelah Pemasakan |
| Tabel 4.5. | Nilai <i>Particle Size</i> Emulsifikasi ASA |
| Tabel 4.6. | Nilai Muatan (<i>Charge</i>) <i>Cationic Starch</i> dan <i>Filler</i> |
| Tabel 4.7. | Nilai <i>Ash Content</i> |
| Tabel 4.8. | Bilangan <i>Cobb Low Viscosity</i> |
| Tabel 4.9. | Bilangan <i>Cobb High Viscosity</i> |
| Tabel 4.10. | Bilangan <i>Stockigt Sizing Degree Low Viscosity</i> |
| Tabel 4.11. | Bilangan <i>Stockigt Sizing Degree High Viscosity</i> |
| Tabel 4.12. | Nilai Kekuatan Sobek (<i>Tearing</i>) <i>Low Viscosity</i> |
| Tabel 4.13. | Nilai Kekuatan Sobek (<i>Tearing</i>) <i>High Viscosity</i> |
| Tabel 4.14. | Nilai Kekuatan Tarik (<i>Tensile</i>) <i>Low Viscosity</i> |
| Tabel 4.15. | Nilai Kekuatan Tarik (<i>Tensile</i>) <i>High Viscosity</i> |
| Tabel 4.16. | Nilai Kekuatan Cabut (<i>Wax Pick</i>) <i>Low Viscosity</i> |
| Tabel 4.17. | Nilai Kekuatan Cabut (<i>Wax Pick</i>) <i>High Viscosity</i> |

DAFTAR ISI

| | |
|-------------|----------------------------------|
| Gambar 2.1. | <i>Pulper</i> |
| Gambar 2.2. | <i>Double Disk Refiner</i> |
| Gambar 2.3. | <i>Centrifugal Cleaner</i> |

| | |
|--|--|
| Gambar 2.4. <i>Pressure Screen</i> | |
| Gambar 2.5. Mesin Kertas <i>Fourdrinier</i> | |
| Gambar 2.6. <i>Anchoring of ASA</i> | |
| Gambar 2.7. <i>Anchoring of AKD</i> | |
| Gambar 3.1. Diagram Alir Penelitian | |
| Gambar 3.2. Dispermat | |
| Gambar 3.3. <i>Cobb Sizing Tester</i> | |
| Gambar 4.1. Sistem Perpipaan dan Distribusi <i>Cationic Starch</i> | |

DA xii GRAFIK

| | |
|---|--|
| Grafik 4.1. Bilangan <i>Cobb Low Viscosity</i> | |
| Grafik 4.2. Bilangan <i>Cobb High Viscosity</i> | |

| | |
|-------------|---|
| Grafik 4.3. | Bilangan <i>Stockigt Low Viscosity</i> |
| Grafik 4.4. | Bilangan <i>Stockigt High Viscosity</i> |
| Grafik 4.5. | Nilai Kekuatan Sobek (<i>Tearing</i>) <i>Low Viscosity</i> |
| Grafik 4.6. | Nilai Kekuatan Sobek (<i>Tearing</i>) <i>High Viscosity</i> |
| Grafik 4.7. | Nilai Kekuatan Tarik (<i>Tensile</i>) <i>Low Viscosity</i> |
| Grafik 4.8. | Nilai Kekuatan Tarik (<i>Tensile</i>) <i>High Viscosity</i> |