

**PENGARUH JENIS *BINDER* TERHADAP SIFAT FISIK
KERTAS *ART PAPER***

TUGAS AKHIR

**MUHAMAD BAHRUDIN
012.15.029**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Terapan
Pada 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 ORISINILITAS

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

Nama : Muhamad Bahrudin

NIM : 012.15.029

Tanda Tangan :

Tanggal : 08 Agustus 2019

**PENGARUH JENIS *BINDER* TERHADAP SIFAT FISIK
KERTAS *ART PAPER***

TUGAS AKHIR

MUHAMAD BAHRUDIN
012.15.029

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Terapan
Pada Program Studi Tekonologi Pengolahan Pulp dan Kertas
Kota Deltamas, 08 Agustus 2019

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ni Njoman Manik, S.T.,M.T
NIP.19680908201407442

Ir. Tri Prijadi Basuki
NIP. 090008759

Mengetahui,

Sekretaris Program Studi Pengolahan Pulp dan Kertas

Ni Njoman Manik, S.T.,M.T
NIP. 19680908201407442

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas segala berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga pada penelitian Tugas Akhir dan penyusunan laporan ini dapat diselesaikan tepat pada waktunya.

Adapun laporan ini dibuat berdasarkan hasil penelitian Tugas Akhir di salah satu industri kertas di Jawa Barat dari tanggal 7 Januari – 8 Maret 2019. Atas bantuan dan bimbingan yang diberikan oleh berbagai pihak selama kami melakukan Praktik Kerja Lapangan di Mill Jawa Barat kami mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kepada Ibu saya, Nina Mulyani yang selalu mensupport saya dari jauh hingga penulis bisa menyelesaikan Tugas Akhirnya.
2. Keluarga tercinta yang senantiasa memberikan doa dan motivasi selama kegiatan Tugas akhir ini.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Ari Dharmawan Pasek, M. Sc., selaku Rektor Institut Teknologi dan Sains Bandung.
4. Bapak Dr. Ir. Gatot Ibusantosa, DEA sebagai Ketua Program Studi Jurusan Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas, Institut Teknologi dan Sains Bandung.
5. Ibu Ni Njoman Manik Susantini, S.T., M.T., sebagai Pembimbing penulis dan juga sekretaris Prodi.
6. Bapak Ir. Tri Prijadi Basuki selaku pembimbing kedua penulis dan juga telah mensupport penulis.
7. Bapak Yoel sebagai HRD *People Development*.
8. Ibu Haya sebagai Kepala *QC Laboratorium*.
9. Bapak Ropi Sebagai Penanggung Jawab selama melakukan Penelitian Tugas Akhir.
10. Bapak Yogi Sebagai Pembimbing Lapangan Penelitian Tugas Akhir.
11. Ibu Ani, bapak dani dan juga karyawan QC Laboratorium, yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan penelitian Tugas Akhir ini.
12. Moch. Bagus Amin yang telah membantu suport selama melakukan Penelitian Tugas Akhir di pabrik.
13. Teman-teman kontrakan nice yaitu, Yogie Ari Suganda Putra, Syaiful Machfur, Prasetyo Wimar Eko Cahyono, M. Arif Aminulloh yang menjadi tempat bagi penulis untuk bersenda gurau ketika penatnya tugas akhir.

14. Teman-teman di Fakultas Vokasi Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas, khususnya angkatan 2015.
15. Kepada Aburizal Khatami dan Abdul Azis yang telah memberikan motivasi penulis saat di Rinjani.
16. Kakak Tingkat yang selalu membuat penulis semangat untuk menyelesaikan Penelitiannya.
17. Semua pihak yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Demikian laporan tugas akhir ini disusun, saya selaku mahasiswa yang melaksanakan tugas akhir berharap laporan penelitian tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Kota Deltamas, 08 Agustus 2019

Penulis

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademis Institut Teknologi dan Sains Bandung, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhamad Bahrudin
NIM : 012.15.029
Program Studi : Teknologi Pengolahan Pulp dan Kertas
Fakultas : 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 Jenis Binder Terhadap Sifat Fifik Kertas *Art Paper*”

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

Demikianlah pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Kota Deltamas

Pada tanggal : 5 Agustus 2019

(Muhamad Bahrudin)

ABSTRAK

Art Paper merupakan jenis kertas yang biasa digunakan untuk menggambar, mencetak atau mengemas. Secara umum, kertas terbuat dari

selulosa yang diperoleh dari serat kayu. Proses *coating* pada kertas dilakukan guna meningkatkan beberapa sifat fisiknya. Tujuan utama *coating* adalah untuk melapisi serat kertas dengan lapisan *pigment*, *binder* dan beberapa bahan kimia tambahan lainnya untuk mendapatkan permukaan yang lebih halus. Parameter yang diperhatikan antara lain *roughness*, *brightness*, *opacity* dan *whiteness*. *Pigment* yang digunakan adalah *kaolin (clay)* dan *ground calcium carbonat*, sedangkan *binder* yang digunakan adalah *starch* dan *polyvinyl alcohol*. Dalam studi ini, formulasi *coating* disiapkan dengan *pigment* dan dua jenis *binder* untuk dilapisi pada *base paper*.

Proses *coating* dengan menggunakan *polyvinyl alcohol* sebagai *binder* memiliki nilai kecerahan yang lebih tinggi, sedangkan proses *coating* dengan menggunakan *starch* memiliki nilai *opacity* yang lebih baik. Dalam penelitian ini menggunakan variasi dosis *starch* sebagai *natural binder* dan *polyvinyl alcohol* sebagai *syntetic binder* dengan dosis 90:10, 70:30, 50:50, 30:70 dan 10:90 dengan variasi viskositas 500 cps dan 1000 cps mana yang lebih optimal.

Hasil nilai *brightness* terbaik dalam percobaan ini adalah 85.67% pada dosis *Natural Binder Starch*. Sedangkan nilai *whiteness* terbaik adalah 77.65% pada dosis *Syntetic Binder Polyvinyl Alcohol*. Selain itu, nilai *tensile* terbaik pada penelitian ini adalah 11.97 Nm/g pada dosis *Natural Binder*. Sedangkan nilai *porosity* terbaik adalah 252.32 mL/min pada dosis *Syntetic Binder*.

Kata Kunci : Kertas *Art Paper*, *Natural Binder*, *Syntetic Binder*, *Coating*, *Base Paper*.

ABSTRACT

Art Paper is a thin material used for drawing, printing or packaging. Generally, it is obtained as a result of pressing the cellulose pulp obtained from the wood fibers. Paper coating process is done for having some physical properties. The main purpose of paper coating process is to cover the paper fibers by filling a thin film layer of pigment, binder and some additives onto the base paper, to fill in the gaps between them and to obtain a smoother surface. The parameters as surface roughness, brightness, opacity and whiteness. The pigments used in paper coating are kaolin (clay) and ground calcium carbonat and on the other binders are starch and polyvinyl alcohol types.

In this study, the coating formulations were prepared using a pigment and two binders and coated on the base paper. The effect of the binder on the physical properties of the paper was examined and commented on. Coating used polyvinyl alcohol as a binder has a higher brightness value, whereas coating with starch has a higher opacity. This study used the dose of natural binder starch and syntetic binder polivintyl alcohol 90:10, 70:30, 50:50, 30:70 and 10:90, also seen the condition of viscosity between 500 cps and 1000 cps which is more optimum.

The best brightness results in this experiment were 85.67% at the dose of Natural Binder Starch. While the best whiteness value is 77.65% at the dose of Syntetic Binder Polyvinyl Alcohol. In addition, the best tensile value in this study was 11. 97 Nm/g at a dose of Natural Binder. While the best porosity value is 252.32 mL/min at the dose of Syntetic Binder.

Keywords: Binder, Brightness, Coating, Paper, Physical Properties

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	vi
ABSTRAK.....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Hipotesis.....	3
1.6 Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.7 Sistematika Penelitian.....	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Kertas <i>Art Paper</i>	5
2.2 Bahan Baku Pembuatan Kertas <i>Base Paper</i>	5
2.2.1 Bahan Baku Kayu (Wood).....	5
2.2.1.1 Kayu Serat Panjang.....	6
2.2.1.2 Kayu Serat Pendek.....	6
2.2.2 Bahan Baku Non-Kayu (<i>Non Wood</i>).....	6
2.2.3 Bahan Baku Daur Ulang (<i>Recycle Fiber</i>).....	6
2.3 Bahan Kimia Pembuatan Kertas <i>Base Paper</i>	6
2.4 Proses Pembuatan Kertas <i>Base Paper</i>	7
2.4.1 <i>Stock Preparation</i> (Penyiapan Buburan Kertas).....	7

2.4.1.1	<i>Repulping</i>	8
2.4.1.2	<i>Screening</i>	8
2.4.1.3	<i>Cleaning</i>	8
2.4.1.4	<i>Refining</i>	8
2.4.2	Pengaturan Aliran (<i>Approach Flow Sistem</i>).....	8
2.4.3	Mesin Kertas.....	9
2.4.3.1	<i>Headbox</i>	9
2.4.3.2	<i>Wire Part</i>	9
2.4.3.3	<i>Press Part</i>	9
2.4.3.4	<i>Dryer Part</i>	9
2.4.3.5	<i>Size Press</i>	10
2.4.3.6	<i>Calendar</i>	10
2.4.3.7	<i>Reel (Popreel)</i>	10
2.5	Proses <i>Coating</i>	10
2.5.1	Bahan Formulasi <i>Coating</i>	13
2.6	Starch dan Polyvinyl Alcohol Sebagai Binder.....	14
2.5.1	<i>Starch</i>	14
2.5.1	<i>Polyvinyl Alcohol (PVOH)</i>	15

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1	Metode Pengumpulan Data.....	16
3.2	Alat dan Bahan Yang Digunakan.....	16
3.3	Rancangan Penelitian.....	17
3.3.1	Variabel Penelitian.....	17
3.3.2	Diagram Penelitian.....	18
3.3.3	Deskripsi Proses.....	19
3.3.3.1	Tahap Persiapan.....	19
3.3.3.2	Tahap Pelaksanaan.....	19
3.3.3.3	Tahap Pengujian.....	22

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Variasi Dosis <i>Binder</i> pada <i>Coating Kertas Art Paper</i>	28
4.2	Sifat Fisik Kertas <i>Art Paper</i>	29

BAB V PENUTUP

5.1	Kesimpulan.....	43
-----	-----------------	----

5.2 Saran.....43

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi Bahan Kimia	7
Tabel 4.1 Komposisi Variasi Dosis <i>Coating</i> Pada Kertas <i>Art Paper</i>	27
Tabel 4.2 Komposisi Variasi Dosis <i>Starch</i> dan <i>Polyvinyl Alcohol</i> Sebagai <i>Binder Coating</i> Pada Kertas <i>Art Paper</i>	28
Tabel 4.3 Hasil Uji Sifat Fisik Kertas <i>Art Paper</i> Menggunakan <i>Binder Starch</i> dan <i>Polyvinyl Alcohol</i> Pada Viskositas 500 cps.....	29
Tabel 4.4 Hasil Uji Sifat Fisik Kertas <i>Art Paper</i> Menggunakan <i>Binder Starch</i> dan <i>Polyvinyl Alcohol</i> Pada Viskositas 1000 cps.....	30
Tabel 4.5 Hasil Uji Sifat Fisik Kertas <i>Art Paper</i> Dengan Variasi <i>Binder Starch</i> dan <i>Polyvinyl Alcohol</i> Pada Viskositas 500 cps.....	31
Tabel 4.6 Hasil Uji Sifat Fisik Kertas <i>Art Paper</i> Dengan Variasi <i>Binder Starch</i> dan <i>Polyvinyl Alcohol</i> Pada Viskositas 1000 cps.....	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Sistem <i>Coating</i>	10
Gambar 2.2	<i>Photomicrograph</i> Penampang Permukaan Kertas Setelah Melalui Proses <i>Coating</i>	12
Gambar 2.3	Proses <i>Coating</i>	13
Gambar 2.4	Struktur Kimia <i>Starch</i>	14
Gambar 2.5	Struktur Kimia <i>Polyvinyl Alcohol</i>	15
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian.....	19
Gambar 3.2	<i>Handcoater/Minicoater</i>	22
Gambar 3.3	<i>Caliper Tester Digital</i>	24
Gambar 3.4	<i>Bursting Tester</i>	26
Gambar 4.1	Grafik pengaruh dosis <i>Binder</i> terhadap nilai <i>Thickness</i>	34
Gambar 4.2	Grafik pengaruh dosis <i>Binder</i> terhadap nilai <i>Basis Weight</i>	35
Gambar 4.3	Grafik pengaruh dosis <i>Binder</i> terhadap nilai <i>Coat Weight</i>	36
Gambar 4.4	Grafik pengaruh dosis <i>Binder</i> terhadap nilai <i>Porosity</i>	36
Gambar 4.5	Grafik pengaruh dosis <i>Binder</i> terhadap nilai <i>Roughness</i>	38
Gambar 4.6	Grafik pengaruh dosis <i>Binder</i> terhadap nilai <i>Tensile Index</i>	40
Gambar 4.7	Grafik pengaruh dosis <i>Binder</i> terhadap nilai <i>Brightness</i>	41
Gambar 4.8	Grafik pengaruh dosis <i>Binder</i> terhadap nilai <i>Whiteness</i>	42
Gambar 4.9	Grafik pengaruh dosis <i>Binder</i> terhadap nilai <i>Top Gloss</i>	43