



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN *DISPERSING AGENT* DAN WAKTU *GRINDING* TERHADAP STABILITAS DAN PERFORMA CETAK TINTA PUTIH *ROTOGRAVURE*



**PRODI TEKNOLOGI INDUSTRI CETAK KEMASAN
JURUSAN TEKNIK GRAFIKA DAN PENERBITAN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2026



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN *DISPERSING AGENT*
DAN WAKTU *GRINDING* TERHADAP STABILITAS DAN
PERFORMA CETAK TINTA PUTIH *ROTOGRAVURE***



**PRODI TEKNOLOGI INDUSTRI CETAK KEMASAN
JURUSAN TEKNIK GRAFIKA DAN PENERBITAN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2026



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PERSETUJUAN

ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN *DISPERSING AGENT* DAN WAKTU
GRINDING TERHADAP STABILITAS DAN PERFORMA CETAK TINTA
 PUTIH *ROTOGRAVURE*

Disetujui,

Depok, 14 Juli 2026

Pembimbing



Murveti, S.Si, M.Si.

NIP. 197308111999032001

Ketua Program Studi
 Teknologi Industri Cetak Kemasan
**POLITEKNIK
 NEGERI
 JAKARTA**

Murveti, S.Si, M.Si.

NIP. 197308111999032001



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN *DISPERSING AGENT* DAN WAKTU *GRINDING* TERHADAP STABILITAS DAN PERFORMA CETAK TINTA PUTIH *ROTOGRAVURE*

Disahkan pada,
Depok, 14 Juli 2026

Penguji 1

Deli Silvia, S.Si., M.Sc.

NIP. 198408192019032012

Penguji 2

Saeful Imam, S.T., M.T.

NIP. 198607202010121004

Ketua Program Studi

Murveti, S.Si., M.Si.

NIP. 197308111999032001

Ketua Jurusan

Dr. Zulkarnain, S.T., M.Eng.

NIP. 198405292012121002



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa semua pernyataan dalam skripsi ini dengan judul **Analisis Pengaruh Penggunaan *Dispersing Agent* Dan Waktu *Grinding* Terhadap Stabilitas Dan Performa Cetak Tinta Putih *Rotogravure*** merupakan hasil studi pustaka, penelitian lapangan dan tugas karya akhir saya sendiri, di bawah bimbingan Dosen Pembimbing yang telah ditetapkan oleh pihak Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan Politeknik Negeri Jakarta.

Skripsi ini belum pernah diajukan sebagai syarat kelulusan pada program sejenis di perguruan tinggi lain. Semua informasi, data dan hasil analisa maupun pengolahan yang digunakan, telah dinyatakan sumbernya dengan jelas dan dapat diperiksa kebenarannya.

Depok, 14 Juli 2026



Nur Alifa Hayatun Nufus

NIM. 2206411047

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

RINGKASAN

Perkembangan industri kemasan fleksibel meningkatkan kebutuhan akan tinta putih rotogravure yang memiliki kualitas cetak dan stabilitas tinggi. Namun, penggunaan pigmen Titanium Dioksida (TiO_2) sering menimbulkan masalah aglomerasi dan sedimentasi yang dapat menurunkan homogenitas tinta, mengubah viskositas, serta mengurangi kualitas hasil cetak. Stabilitas tinta dipengaruhi oleh formulasi, khususnya penggunaan *dispersing agent*, serta parameter proses seperti waktu *grinding*. Selain itu, kondisi penyimpanan pada suhu yang berbeda juga berpotensi memengaruhi karakteristik tinta. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh penggunaan *dispersing agent* dan variasi waktu *grinding* terhadap stabilitas tinta putih, serta mengevaluasi perubahan sifat tinta selama penyimpanan pada suhu ruang dan oven 50°C selama empat minggu. Parameter-parameter pengujian meliputi uji stabilitas tinta yang terdiri dari uji viskositas, *particle distribution*, dan sedimentasi. Kemudian dilakukan juga *uji proof print properties* yang meliputi uji *tape adhesion*, uji *coefficient of friction* (COF), dan uji *blocking*. *Proof print* juga dilakukan uji *color properties* dengan pengukuran nilai *opacity* serta *lab**. Hasil penelitian diharapkan dapat menentukan formulasi dan kondisi proses yang optimal untuk meningkatkan stabilitas tinta putih serta menjaga kualitas cetak *rotogravure*.

Kata Kunci: *Dispersing Agent, Proof print Properties, Stabilitas Tinta, Titanium Dioksida, Waktu Grinding*



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

SUMMARY

The growth of the flexible packaging industry has increased the demand for white rotogravure inks that offer high print quality and stability. However, the use of Titanium Dioxide (TiO₂) pigment often leads to agglomeration and sedimentation issues, which can compromise ink homogeneity, alter viscosity, and degrade print quality. Ink stability is influenced by formulation specifically the use of dispersing agents and process parameters such as grinding time. Additionally, storage conditions at varying temperatures can affect ink characteristics. Therefore, this study aims to analyze the effects of dispersing agents and grinding time variations on white ink stability, as well as to evaluate changes in ink properties during storage at room temperature and in a 50°C oven over a four-week period. Testing parameters include ink stability assessments specifically viscosity, particle size distribution, and sedimentation. Furthermore, *proof print* properties are evaluated through tape adhesion, coefficient of friction (COF), and blocking tests. Color properties of the *proof prints* are also assessed by measuring *opacity* and L*a*b* values. The study results are expected to identify the optimal formulation and processing conditions to enhance white ink stability and maintain rotogravure print quality.

Keywords: *Dispersing Agent, Grinding Time, Ink Stability, Proof print Properties, Titanium Dioxide*

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan magang industri dengan judul “Analisis Pengaruh Penggunaan *Dispersing Agent* Dan Waktu *Grinding* Terhadap Stabilitas Dan Performa Cetak Tinta Putih *Rotogravure*” sebagai salah satu syarat akademik di semester 7. Penulis merasa sangat bersyukur karena dapat menyelesaikan penulisan laporan magang ini secara tepat waktu. Penulis menyadari bahwa laporan magang ini tidak akan dapat tersusun tanpa bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Syamsurizal, S.E., M.M., selaku Direktur Politeknik Negeri Jakarta;
2. Bapak Dr. Zulkarnain, S.T., M.Eng., selaku Ketua Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan;
3. Ibu Muryeti, S.Si., M. Si., selaku dosen pembimbing skripsi dan Kepala Program Studi Teknologi Industri Cetak Kemasan;
4. PT. DIC Graphics selaku tempat dimana penulis melakukan penelitian untuk kebutuhan penulisan laporan skripsi;
5. Pembimbing Perusahaan selama pelaksanaan penelitian di PT. DIC Graphics yang membantu membimbing saya selama proses penelitian;
6. Orang Tua dan kedua adik saya atas segala doa, kasih sayang, dukungan moral maupun material, serta pengorbanan yang tiada henti selama proses pendidikan hingga penyusunan tugas akhir ini. Tanpa dukungan dan motivasi yang diberikan, penulis tidak akan mampu menyelesaikan penelitian ini dengan baik;
7. Teman-Teman saya kelas TICK 7B khususnya Novana, Kesya, Tiara, Seffi, Aul, Novi, Thalia, dan teman-teman lainnya yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu yang senantiasa memberikan dukungan, motivasi, serta bantuan selama proses penyusunan tugas akhir ini. Kehadiran, kebersamaan, dan semangat yang diberikan menjadi bagian penting dalam perjalanan penulis hingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik;



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

8. Diri Saya sendiri yang telah berusaha, bertahan, dan berkomitmen dalam menghadapi berbagai tantangan selama proses perkuliahan dan penyusunan tugas akhir. Segala proses yang telah dilalui menjadi pengalaman berharga yang memberikan pembelajaran dan pengembangan diri bagi penulis;
9. Lionel Messi dan FC Barcelona yang secara tidak langsung telah memberikan inspirasi, motivasi, serta hiburan di sela-sela proses penyusunan tugas akhir ini. Semangat, dedikasi, dan perjuangan yang ditunjukkan menjadi pengingat bagi penulis untuk terus berusaha hingga penelitian ini dapat diselesaikan;
10. Pedri, Ferran Torres, Lando Norris, Max Verstappen, dan Oscar Piastri yang telah memberikan inspirasi dan motivasi melalui perjalanan karier, ketekunan, serta semangat kompetitif mereka. Kehadiran mereka sebagai sosok yang penulis kagumi turut memberikan semangat dalam menghadapi berbagai tantangan selama proses penyusunan tugas akhir ini.

Saya menyadari bahwa laporan akhir skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan di masa mendatang. Semoga laporan akhir skripsi ini dapat menjadi syarat kelulusan serta memberikan manfaat bagi pembaca dan menjadi referensi yang berguna.

Jakarta, 14 Juli 2026

Nur Alifa Hayatun Nufus



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR ORISINALITAS	iii
RINGKASAN	iv
SUMMARY	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	6
BAB II STUDI LITERATUR	7
2.1 <i>State Of The Art</i>	7
2.2 Teknik Cetak <i>Rotogravure</i>	9
2.3 Tinta Cetak	11
2.4 Titanium Dioksida (TiO ₂)	12
2.5 Aglomerasi.....	13
2.6 Sedimentasi	13
2.7 <i>Dispersing Agent</i>	13
2.8 <i>Grinding</i>	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	15
3.1 Rancangan Penelitian	15
3.1.2 Alur Penelitian	15
3.2.2 Alat dan Bahan.....	23
3.2 Metode Pengumpulan Data	28
3.3 Prosedur Analisis Data	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

4.1 Uji Stabilitas Tinta.....	31
4.1.1 Viskositas	31
4.1.2 <i>Particle Distribution</i>	34
4.1.3 Sedimentasi.....	38
4.2 <i>Proof print Properties</i>	41
4.2.1 <i>Tape Adhesion</i>	41
4.2.2 <i>Coefficient of Friction (COF)</i>	43
4.2.3 <i>Blocking</i>	47
4.3 <i>Color Properties</i>	49
4.3.1 <i>Opacity</i>	49
4.3.2 <i>Lightness</i>	52
4.3.3 Chroma a*	53
4.3.4 Chroma b*.....	55
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	58
5.1 Simpulan.....	58
5.2 Saran.....	59

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Keterangan Nilai Uji <i>Tape Adhesion</i>	20
Tabel 3. 2 Keterangan Nilai Uji <i>Blocking</i>	20
Tabel 3. 3 Alat Penelitian dan Fungsinya.....	23
Tabel 3. 4 Nama Bahan dan Fungsinya.....	26
Tabel 3. 5 Kode Sampel Pengujian Stabilitas	27
Tabel 3. 6 Keterangan Sampel Uji <i>Proof print</i>	27
Tabel 3. 7 Tabel Metode Pengumpulan Data Penelitian	28
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Nilai Chroma a^* di OPP dan PET	54
Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Nilai Chroma B^* di OPP dan PET.....	55





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Teknik Cetak Rotogravure.....	10
Gambar 3. 1 Diagram Alur Penelitian.....	16
Gambar 4. 1 Diagram Hasil Uji Visco Suhu Ruang.....	31
Gambar 4. 2 Diagram Hasil Uji Visco Suhu Oven	32
Gambar 4. 3 Diagram Uji <i>Particle Distribution</i> Suhu Ruang.....	36
Gambar 4. 4 Diagram Uji <i>Particle Distribution</i> Suhu Oven	36
Gambar 4. 5 Diagram Hasil Uji Sedimentasi Suhu Ruang	39
Gambar 4. 6 Diagram Hasil Uji Sedimentasi Suhu Oven.....	39
Gambar 4. 7 Diagram Hasil Pengujian <i>Tape Adhesion</i> di OPP dan PET.....	42
Gambar 4. 8 Diagram Hasil Pengujian Nilai μ_s di OPP dan PET	44
Gambar 4. 9 Diagram Hasil Pengujian Nilai μ_d di OPP dan PET	45
Gambar 4. 10 Diagram Hasil Uji <i>Blocking</i> di OPP dan PET	48
Gambar 4. 11 Diagram Hasil Pengujian <i>Opacity</i> di OPP dan PET.....	50
Gambar 4. 12 Diagram Hasil Pengujian <i>Lightness</i> di OPP.....	52

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Logbook Bimbingan Skripsi.....	65
Lampiran 2. Dokumentasi Sampel Penelitian.....	66
Lampiran 3. Dokumentasi Hasil Penelitian	67
Lampiran 4. Hasil Data	71
Lampiran 5. Hasil Pengujian ANOVA	72





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri kemasan fleksibel yang semakin pesat sejalan dengan meningkatnya tuntutan terhadap kualitas hasil cetak yang tinggi. Cetak *rotogravure* merupakan salah satu metode yang banyak digunakan dalam industri kemasan fleksibel karena kemampuannya menghasilkan cetakan dengan kualitas tinggi, konsisten, dan cocok untuk produksi skala besar [1]. Metode ini menggunakan silinder berukir (*engraved cylinder*) yang memiliki sel-sel kecil untuk menampung tinta [2]. Dalam proses cetak *rotogravure*, tinta menjadi salah satu faktor krusial yang menentukan kualitas akhir cetakan, baik dari segi warna, ketajaman, maupun daya tutup (*opacity*). Oleh karena itu, sistem percetakan *rotogravure* sangat menuntut karakteristik tinta yang stabil, homogen, dan memiliki viskositas yang terkontrol agar proses transfer tinta ke substrat dapat berjalan optimal.

Tinta putih merupakan salah satu warna yang paling sering digunakan dalam cetak *rotogravure*. Tinta putih tidak hanya berfungsi sebagai warna cetak utama tetapi juga sebagai lapisan dasar cetakan atau yang biasa disebut dengan *backing white* [3]. Seiring dengan perkembangan industri kemasan fleksibel saat ini, penggunaan *backing white* atau lapisan tinta putih sebagai dasar cetak semakin banyak diterapkan. Menurut *Grand View Research*, kemasan fleksibel global bernilai USD 293,9 miliar pada tahun 2025 dan diproyeksikan tumbuh dari USD 307,2 miliar pada tahun 2026 menjadi USD 440,9 miliar pada tahun 2033, dengan CAGR sebesar 5,3% dari tahun 2026 hingga 2033. Pasar di Asia Pasifik mendominasi dengan pangsa pendapatan sebesar 39,0% pada tahun 2025. Pasar ini didorong oleh meningkatnya permintaan akan kemasan yang praktis, ringan, dan hemat biaya dari sektor makanan & minuman, farmasi, dan perawatan pribadi, yang didukung oleh pertumbuhan e-commerce [4]. Substrat transparan merupakan jenis bahan yang paling banyak digunakan dalam kemasan fleksibel sehingga membutuhkan lapisan tinta putih untuk meningkatkan *opacity* dan membuat warna grafis terlihat lebih tajam [5]. Tinta putih berfungsi menutupi sebagian atau seluruh permukaan kemasan sehingga warna lain yang dicetak di atasnya dapat terlihat dengan jelas dan sesuai dengan



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

standar pencetakan [3]. Kondisi tersebut menyebabkan permintaan terhadap tinta putih dengan stabilitas yang baik semakin meningkat, sehingga performa tinta putih menjadi salah satu faktor krusial dalam mendukung kualitas dan daya saing produk kemasan.

Umumnya tinta dibuat dari empat bahan utama, yaitu pigmen, resin, *solvent*, dan aditif [6]. Pigmen dalam formula tinta berfungsi sebagai bahan yang memberikan karakteristik visual (warna) pada cetakan [7]. Pigmen utama yang digunakan dalam tinta putih umumnya adalah Titanium Dioksida (TiO_2). Titanium dioksida (TiO_2) merupakan pigmen utama yang digunakan dalam formulasi tinta putih karena memiliki performa optik yang lebih unggul dibandingkan pigmen putih lainnya, seperti *zinc oxide* (ZnO), *zinc sulfide* (ZnS), *lithopone*, maupun *barium sulfate* (BaSO_4). Keunggulan utama TiO_2 berasal dari nilai indeks biasnya yang sangat tinggi, yaitu sekitar 2,73 untuk tipe rutil, sehingga mampu menghamburkan cahaya secara lebih efektif dan menghasilkan tingkat *opacity* (daya tutup), *whiteness* (kecerahan putih), dan *tinging strength* yang lebih tinggi dibandingkan pigmen putih lainnya. Kombinasi sifat-sifat tersebut menjadikan TiO_2 sebagai pigmen putih yang paling banyak digunakan dalam industri tinta cetak, termasuk tinta *rotogravure* untuk aplikasi kemasan fleksibel [8]. Namun, karakteristik TiO_2 yang memiliki densitas tinggi dan energi permukaan besar menyebabkan pigmen mudah mengalami aglomerasi dan sedimentasi dalam sistem tinta [9]. Ketidakstabilan dispersi ini dapat memicu berbagai permasalahan seperti perubahan viskositas, serta pengendapan selama penyimpanan maupun proses penggunaan. Dampaknya, kualitas hasil cetak dapat menurun, seperti munculnya ketidakteraturan lapisan tinta, penurunan *opacity*, hingga cacat visual pada produk akhir. Meskipun TiO_2 memiliki kelemahan berupa kecenderungan mengalami aglomerasi dan sedimentasi akibat densitasnya yang tinggi, keunggulan performa optiknya masih belum dapat sepenuhnya digantikan oleh pigmen putih lainnya. Oleh karena itu, upaya yang dilakukan dalam industri umumnya berfokus pada peningkatan stabilitas dispersi TiO_2 melalui penggunaan *dispersing agent* dan optimasi proses dispersi, bukan mengganti TiO_2 dengan pigmen lain



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Permasalahan yang sering terjadi di industri kemasan adalah sedimentasi pada tinta putih. Masalah sedimentasi ini menyebabkan terjadinya pengurangan kuantitas tinta efektif yang tersedia, karena sejumlah tinta terbuang atau tidak bisa digunakan secara optimal. Bukan hanya berdampak pada efisiensi pemakaian tinta, sedimentasi juga secara langsung memengaruhi kualitas hasil cetakan. Ketika tinta yang diaplikasikan tidak homogen, hasil cetak dapat menunjukkan *tone* yang tidak merata, *opacity* yang kurang, serta gangguan visual seperti terdapat cetakan yang bolong atau warna yang pudar, yang pada akhirnya meningkatkan *defect rate* dalam produk cetak kemasan. *Defect* tersebut tidak hanya menurunkan nilai estetika kemasan tetapi juga dapat berdampak pada kepercayaan konsumen terhadap produk akhir yang dikemas [10].

Dalam formulasi tinta, *dispersing agent* memegang peranan penting untuk membantu proses pendispersian pigmen agar tersebar merata di dalam sistem tinta. *Dispersing agent* bekerja dengan menurunkan gaya tarik-menarik antar partikel pigmen sehingga dapat mencegah terjadinya aglomerasi [11][12]. Pembuatan dispersi yang stabil terhadap aglomerasi dan sedimentasi dengan ukuran partikel berkisar antara 100 hingga 500 nm menjadi hal yang sangat penting dalam formulasi tinta putih berkualitas tinggi [9]. Namun, pada praktik di lapangan, penggunaan *dispersing agent* sering kali belum dioptimalkan, baik dari segi keberadaannya dalam formula maupun kesesuaiannya dengan parameter proses seperti waktu *grinding*. Hal ini menyebabkan stabilitas tinta putih masih menjadi permasalahan yang sering ditemui, terutama selama tinta dalam proses penyimpanan pada jangka waktu tertentu atau pada kondisi suhu yang berbeda [12].

Selain komposisi bahan, parameter proses seperti waktu *grinding* juga sangat mempengaruhi kualitas dispersi pigmen. *Grinding* adalah proses yang bertujuan untuk memperkecil ukuran partikel padatan agar lebih halus. Pigmen dalam tinta dapat mengalami aglomerasi, oleh karena itu proses *grinding* diperlukan untuk mencapai dispersi pigmen yang merata di dalam larutan resin [13]. Variasi waktu *grinding* mempengaruhi distribusi ukuran pigmen yang menjadi dasar rheologi tinta [14]. Waktu *grinding* yang terlalu singkat dapat



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

menyebabkan pigmen belum terdispersi secara optimal, sedangkan waktu *grinding* yang terlalu lama berpotensi merusak struktur pigmen atau meningkatkan suhu sistem yang dapat mempengaruhi sifat rheologi tinta.

Selain dari proses *grinding*, stabilitas tinta juga dipengaruhi oleh kondisi selama proses penyimpanan. Pada proses cetak *gravure*, kestabilan tinta terhadap perubahan suhu menjadi aspek penting karena tinta digunakan secara kontinu pada kecepatan tinggi. Selain itu proses penyimpanan pada kondisi suhu berbeda juga dapat menyebabkan perubahan viskositas dan kestabilan dispersi pigmen yang berdampak langsung pada kualitas cetak. Berdasarkan studi pada tinta *inkjet* [15], diketahui bahwa suhu memengaruhi struktur mikro tinta, sehingga pendekatan serupa dalam pengendalian dispersi dan formulasi tinta perlu diterapkan pada tinta *gravure*.

Permintaan terhadap tinta putih juga meningkat seiring dengan tren kemasan modern yang menggunakan tinta putih sebagai *backing white* untuk meningkatkan kualitas cetakan. Namun, dengan permasalahan terkait sedimentasi menjadi tantangan bagi produsen tinta untuk menghasilkan tinta dengan stabilitas yang baik terutama ketika harus berada di penyimpanan dalam periode yang cukup lama agar kualitas cetak tetap konsisten ketika akan digunakan. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh penggunaan *dispersing agent* terhadap performa stabilitas tinta putih dengan membandingkan formula tinta yang menggunakan *dispersing agent* dan tanpa *dispersing agent*. Selain variasi dari segi material, perlu dilakukan pengujian terhadap waktu *grinding* dengan variasi 30 menit dan 60 menit untuk mengetahui berapa lama waktu optimal pigmen dapat terdispersi secara homogen. Kemudian untuk menguji ketahanan/stabilitas tinta selama proses penyimpanan, dilakukan pengujian stabilitas melalui metode penyimpanan pada suhu ruang dan oven 50°C selama 4 minggu. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai peran *dispersing agent*, waktu *grinding*, serta kondisi penyimpanan tinta yang optimal dalam meningkatkan stabilitas tinta putih.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang di atas, dapat ditentukan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh penggunaan *dispersing agent* terhadap performa stabilitas tinta putih?
2. Bagaimana pengaruh waktu *grinding* terhadap kestabilan dispersi pigmen TiO₂ pada tinta putih?
3. Bagaimana pengaruh penggunaan *dispersing agent* dan waktu *grinding* di kondisi penyimpanan berbeda terhadap stabilitas tinta putih?
4. Bagaimana penggunaan *dispersing agent* dan variasi waktu *grinding* tinta mempengaruhi performa hasil cetak?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis pengaruh penggunaan *dispersing agent* terhadap performa stabilitas tinta putih dengan membandingkan formula dengan dan tanpa *dispersing agent*.
2. Mengetahui pengaruh variasi waktu *grinding* 30 menit dan 60 menit terhadap kestabilan dispersi pigmen TiO₂ pada tinta putih.
3. Mengevaluasi pengaruh penggunaan *dispersing agent* dan waktu *grinding* di kondisi penyimpanan suhu ruang dan oven 50°C terhadap stabilitas tinta putih.
4. Mengevaluasi pengaruh penggunaan *dispersing agent* dan waktu *grinding* terhadap performa cetak tinta putih.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah ditetapkan, penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan informasi terkait pengaruh parameter pengujian yang telah ditentukan terhadap performa stabilitas tinta putih. Dengan memahami pengaruh *dispersing agent*, waktu *grinding*, serta kondisi penyimpanan tinta, penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam menentukan



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

formulasi maupun parameter proses yang optimal agar tinta putih lebih stabil ketika penyimpanan di *customer*.

2. Mengetahui kondisi penyimpanan tinta yang optimal sehingga PT. XYZ dapat menentukan standar penyimpanan yang tepat kepada customer dan dapat mengurangi permasalahan stabilitas tinta yang merugikan customer.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah yang sudah ditetapkan, maka variabel yang digunakan memiliki batasan penelitian, diantaranya adalah:

1. Tinta dibuat berdasarkan formula sesuai prosedur dari PT.XYZ.
2. Pengujian dilakukan berdasarkan skala laboratorium.
3. Pigmen yang digunakan pada proses pengujian adalah Titanium Dioksida (TiO_2).
4. Variasi formula dibatasi dengan hanya menggunakan *dispersing agent* dan tanpa *dispersing agent*.
5. Variasi waktu *grinding* yang dilakukan dibatasi pada 30 menit dan 60 menit.
6. Pengujian stabilitas dilakukan melalui penyimpanan pada suhu ruang dan oven suhu 40°C .

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis data hasil penelitian, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Penggunaan dispersing agent berpengaruh terhadap performa stabilitas tinta putih. Formula yang menggunakan *dispersing agent* menunjukkan stabilitas dispersi yang lebih baik dibandingkan formula tanpa *dispersing agent*, ditunjukkan oleh hasil pengujian viskositas, sedimentasi, *particle distribution*, serta menghasilkan nilai *opacity* dan kualitas warna yang lebih baik. Pengaruh formulasi juga terbukti signifikan pada beberapa parameter berdasarkan hasil ANOVA.
2. Variasi waktu *grinding* memengaruhi kestabilan dispersi pigmen TiO_2 pada tinta putih. *Grinding* selama 60 menit menghasilkan distribusi partikel yang lebih stabil serta memberikan pengaruh signifikan terhadap karakteristik stabilitas tinta. Pada pengujian *particle distribution*, formulasi DA-G60 menunjukkan fluktuasi nilai paling rendah selama penyimpanan sehingga memiliki kestabilan dispersi terbaik.
3. Penggunaan *dispersing agent* dan waktu *grinding* berpengaruh terhadap stabilitas tinta putih selama penyimpanan pada suhu ruang maupun oven 50°C . Hasil *Repeated Measure* ANOVA menunjukkan bahwa waktu penyimpanan, formulasi, waktu *grinding*, kondisi penyimpanan, serta interaksi antar faktor memberikan pengaruh signifikan terhadap perubahan karakteristik tinta selama penyimpanan. Secara keseluruhan, formulasi TDA-G60 menunjukkan performa sedimentasi paling konsisten, sedangkan DA-G60 memiliki stabilitas distribusi partikel terbaik.
4. Penggunaan *dispersing agent* dan waktu *grinding* berpengaruh terhadap performa cetak tinta putih. Kombinasi perlakuan memberikan pengaruh signifikan terhadap sifat hasil cetak, meliputi *tape adhesion*, *coefficient of friction* (COF), *opacity*, *lightness*, serta nilai chroma a^* dan b^* . Secara umum, penggunaan *dispersing agent* menghasilkan performa cetak yang lebih baik, sedangkan kombinasi *dispersing agent* dengan *grinding* 30 menit



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

(DA-G30) memberikan nilai *opacity* dan *lightness* tertinggi, sementara DA-G60 menunjukkan daya rekat (*tape adhesion*) terbaik pada substrat OPP.

5. Berdasarkan hasil pengujian dan analisis, sampel DA-G60 menghasilkan tinta yang paling stabil dan hasil *proof print* yang paling baik diantara semua parameter, maka sampel tersebut bisa digunakan sebagai formulasi pembuatan tinta putih yang stabil.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis data pengujian yang mengacu pada standar pengujian perusahaan, beberapa saran yang dapat diberikan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi penelitian selanjutnya, disarankan untuk mengevaluasi variasi konsentrasi *dispersing agent* yang lebih beragam sehingga dapat diperoleh konsentrasi optimum yang memberikan stabilitas dispersi dan performa cetak terbaik.
2. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan variasi waktu *grinding* yang lebih luas (misalnya 15, 45, 90, atau 120 menit) untuk menentukan waktu *grinding* optimum serta mengetahui batas efisiensi proses dispersi pigmen TiO₂.
3. Pengujian stabilitas sebaiknya dilakukan dengan penambahan parameter lain seperti separation, dan lain-lain.
4. Dilakukan uji lanjutan terkait struktur seperti uji FTIR, dan lain-lain.
5. Bagi industri, hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi dalam menentukan penggunaan *dispersing agent* dan waktu *grinding* yang optimal untuk meningkatkan stabilitas tinta putih, menjaga konsistensi kualitas hasil cetak, serta meminimalkan potensi penurunan mutu selama penyimpanan.



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Setiadi, W. Sumbodo, W. Caesarendra, and D. F. Fitriyana, "Efficiency and Precision in Printing : Study of the Control System of a Rotogravure Machine," *J. Adv. Res. Appl. Mech.*, vol. 1, no. 1, pp. 11–23, 2025.
- [2] B. Sharma, S. Singh, A. Pandey, D. Dutt, and A. Kulshreshtha, "Sustainable and green manufacturing of gravure printing cylinder for flexible packaging printing application," *Sci. Rep.*, pp. 1–13, 2022, doi: 10.1038/s41598-022-15893-1.
- [3] R. J. Eller and G. S. D. Amico, "Characterizing the influence of white ink coating weight and print layer film type on chromaticity in gravure printed flexible packaging," *J. Print Media Technol. Res.*, vol. 11, no. 3, pp. 183–193, 2022, doi: 10.14622/JPMTR-2212.
- [4] G. V. Research, "Pasar Kemasan Fleksibel (2026 - 2033)," 2025. [Online]. Available: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/global-flexible-packaging-market>
- [5] R. Tomerlin, D. Valdec, M. Tomiša, and D. Vusi, "applied sciences The Impact of Underlying Opaque White Coating Parameters on Flexographic Print Quality," 2023.
- [6] R. Hossain, M. Uzzaman, K. Fatema, M. Sharmin, S. Shimu, and S. Akhter, "DFT and in silico study of printing ink toxicity on human health," *Discov. Chem.*, vol. 2, p. 216, 2025.
- [7] R. N. Lina Sari Silalahi, Muhammad, Sulhatun, Jalaluddin, "Ekstraksi Kulit Buah Bit (Beta Vulgaris L) Sebagai Zat Pewarna Alami," *Chem. Eng. J. Storage*, vol. 2, no. Juni, pp. 102–115, 2022.
- [8] K. Isobe, "Titanium Dioxide," pp. 104–109, 2011.
- [9] Y. Yang *et al.*, "Effect of sodium dodecylsulfate monomers and micelles on the stability of aqueous dispersions of TiO₂ pigment nanoparticles against agglomeration and sedimentation," *J. Colloid Interface Sci.*, 2015, doi: 10.1016/j.jcis.2015.02.051.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- [10] S. Imam and W. Prastiwinarti, "Analisis tingkat kecacatan produk cetak kemasan karton lipat dengan pendekatan dmaic six sigma," *POLITEKNOLOGI*, vol. 19, no. 2, pp. 2–9, 2020.
- [11] H. B. CHEN Yue-tao, WEI Xian-fu, "Study On Printability of Plastic Water-based Gravure Ink," *Soc. Imaging Sci. Technol.*, pp. 174–178, 2008.
- [12] M. A. S. AAF. Wasfy, Yasser Assem, "New Wetting And Dispersing Additives For Solvent Born Gravure Inks," *IJRPC Int. J. Res. Pharm. Chem.*, vol. 7, no. 3, pp. 205–215, 2017.
- [13] I. D. G. A. P. Khanif Eko Prasetyo, "Comparative Study of Grinding Machines Processes on Laboratory Scale and Production Scale in the Printing Ink Industry," *Chem. J. Tek. Kim.*, vol. 7, no. 1, pp. 1–10, 2020.
- [14] S. Anchawale, M. Prasanna, R. Rao, and Y. Nerkar, "Standardizing milling process parameters for the narrowest pigment particle size distribution with optimum energy consumption," *JPMTR J. Print Media Technol. Res*, vol. 9, pp. 217–227, 2020, doi: 10.14622/JPMTR-2007.
- [15] C. Gao, H. Wang, S. Wang, and L. Fan, "RSC Advances Study on the quality and inkjet printing effect of the prepared washing-free disperse dye ink †," *RSC Adv.*, vol. 13, no. 5, pp. 12141–12152, 2023, doi: 10.1039/D3RA01597A.
- [16] C. R. Haramagatti, P. Dhande, R. Bhavsar, A. Umbarkar, and A. Joshi, "Progress in Organic Coatings Role of surfactants on stability of iron oxide yellow pigment dispersions," *Prog. Org. Coatings*, no. February, pp. 0–1, 2018, doi: 10.1016/j.porgcoat.2018.03.006.
- [17] H. M. H, Abd El-Wahab, Abd elBary HM, Abd Elrahman M, "Advance Research in Textile Engineering Influence of Chemistry of Dispersing Agent on the Properties of Textile Inkjet Inks for Polyester Printing," *Adv. Res. Text. Eng.*, vol. 4, no. 2, pp. 1–7, 2019.
- [18] I. H. Ratnawati, Joko Noveriarto, Aniek S. Handayani, Is S. Purwaningsih, "The Effect Of Milling Time And Percentage Of Dispersing Agent On The



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Characteristic Of Solvent-Based Black Paint From Carbon Black Pigment,” *J. Sains Mater. Indones.*, vol. 21, no. 4, pp. 158–163, 2020.

- [19] P. Rothmann-brumm, P. Brockmann, and I. V Roisman, “Gravure printing with a shear-rate-dependent ink,” *Flow*, pp. 1–20, 2024, doi: 10.1017/flo.2023.37.
- [20] I. Tkachenko and A. Tr, “Authentication of Medicine Blister Foils : Characterization of the Rotogravure Printing Process,” (*VISIGRAPP Int. Jt. Conf. Comput. Vision, Imaging Comput. Theory Appl.*, no. Visigrapp, pp. 577–583, 2019, doi: 10.5220/0007565805770583.
- [21] R. Z. Arif Ozcan, “An investigation on printability of different solvent based inks by gravure printing onto various substrates,” *Orig. Sci. Pap.*, vol. 11, no. 2, pp. 31–36, 2020.
- [22] G. S. Maria Montanino, “Gravure Printing for Lithium-Ion Batteries Manufacturing : A Review,” *J. Batter.*, vol. 9, p. 535, 2023.
- [23] C. Aydemir, S. Yenido, and A. Karademir, “The examination of vegetable- and mineral oil-based inks ’ effects on print quality : Green printing effects with different oils,” 2018, doi: 10.1177/2280800018764761.
- [24] J. Guo, W. Wagner, I. Atamaniuk, Z. K. Chong, and A. Alassali, “Overlooked Impact of Moisture on the Stability of Printing Ink and Its Impact on Recycled Low-Density Polyethylene (LDPE) Quality,” *MDPI J.*, vol. 16, 2024.
- [25] S. A. S. Antono Adhi, “Pengaruh Pemilihan Tinta Terhadap Kualitas Cetak Dalam Industri Percetakan Koran Antono Adhi, Sebastianus Adi Susanto Dosen Fakultas Teknik Universitas Stikubank Semarang,” *Din. Tek.*, vol. 7, no. 1, pp. 9–16, 2013.
- [26] L. Sanchez-duenas *et al.*, “A Review on Sustainable Inks for Printed Electronics : Materials for Conductive , Dielectric and Piezoelectric Sustainable Inks,” *MDPI J.*, vol. 16, no. 3940, 2023.
- [27] Muryeti, *Tinta Cetak dan Coating*. 2021. [Online]. Available:



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

<https://press.pnj.ac.id/book/Muryeti-Tinta-Cetak-dan-Coating/6/>

- [28] J. Antunes, M. Lopes, B. Marques, A. Silva, H. Vilaça, and C. J. Silva, “Development of Water-Based Inks with Bio-Based Pigments for Digital Textile Printing Using Valve-Jet Printhead Technology,” pp. 1–12, 2025.
- [29] M. Lindner, N. Rodler, M. Jesdinszki, M. Schmid, and S. Sven, “Surface energy of corona treated PP , PE and PET films , its alteration as function of storage time and the effect of various corona dosages on their bond strength after lamination,” vol. 45842, pp. 1–9, 2018, doi: 10.1002/app.45842.
- [30] J. Izdebska-podsiadły, “Effect of Aminopropyltriethoxysilane on the Adhesion of Flexographic Water-Based Ink to Packaging Films,” 2023.
- [31] B. Langenberg, M. Janczyk, V. Koob, R. Kliegl, and A. Mayer, “A tutorial on using the paired t test for power calculations in repeated measures ANOVA with interactions,” *Behav. Res. Methods*, vol. 55, no. 5, pp. 2467–2484, 2023, doi: 10.3758/s13428-022-01902-8.
- [32] P. Mishra, U. Singh, and C. M. Pandey, “Application of Student ’ s t - test , Analysis of Variance , and Covariance,” pp. 407–411, 2019, doi: 10.4103/aca.ACA.
- [33] A. Wadhwa, D. Cormier, and S. Williams, “Improving run-time stability with aerosol jet printing using a solvent add-back bubbler,” vol. 5, pp. 207–214, 2016, doi: 10.14622/JPMTR-1610.
- [34] L. Dybowska-sarapuk, K. Kielbasinski, A. A. Id, and K. Futera, “Efficient Inkjet Printing of Graphene-Based Elements : Influence of Dispersing Agent on Ink Viscosity,” pp. 9–14, 2018, doi: 10.3390/nano8080602.
- [35] S. Sidebar, “ANOVA Assumptions,” vol. 116, no. 4, pp. 585–586, 2022, doi: 10.1177/0145482X221124187.
- [36] R. Pfiste, “Variability of Bayes Factor estimates in Bayesian analysis of variance,” *Quant. Methods Psychol.*, vol. 17, no. 1, pp. 40–45, 2021.
- [37] Z. J. Isherwood, Q. Huynh-thu, D. Monaghan, and J. Kim, “Surface



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

properties and the perception of color,” vol. 21, pp. 1–22, 2021.

- [38] M. L. Monalisa U Sahupala, Suryani Une, “Pengaruh Suhu Dan Lama Pengeringan Terhadap Sifat Kimia Dan Organoleptik Bumbu Iloni Instan Monalisa U Sahupala*, Suryani Une**, Marleni Limonu** *,” vol. 78, 2019.
- [39] M. Tsurumoto, T. Shimazaki, J. Hyry, Y. Kawakubo, T. Yokoyama, and D. Anzai, “Preliminary Quantitative Evaluation of the Optimal Colour System for the Assessment of Peripheral Circulation from Applied Pressure Using Machine Learning,” pp. 1–21, 2025.





LAMPIRAN

Lampiran 1. Logbook Bimbingan Skripsi

LOGBOOK

KEGIATAN BIMBINGAN MATERI DAN TEKNIS

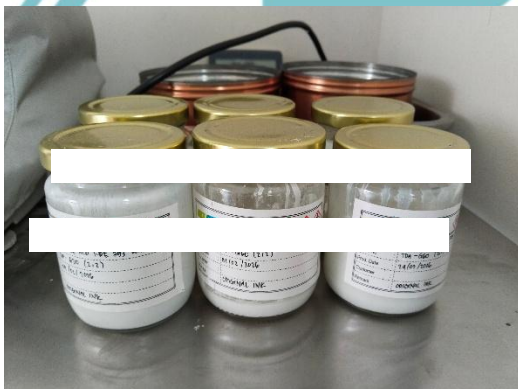
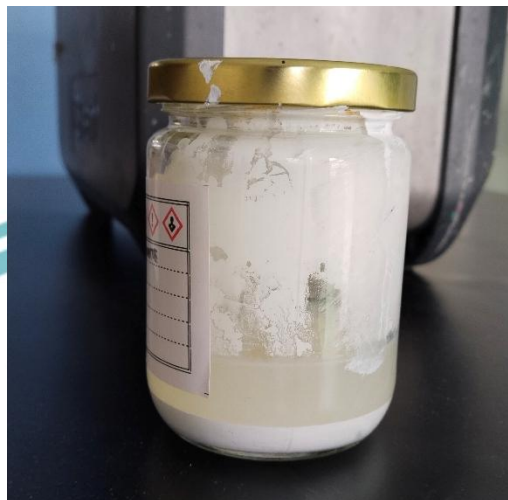
Nama : Nur Alifa Hayatun Nufus
 NIM : 2206411047
 Judul Penelitian : ANALISIS PENGARUH PENGGUNAAN *DISPERSING AGENT* DAN WAKTU *GRINDING* TERHADAP STABILITAS DAN PERFORMA CETAK TINTA PUTIH *ROTOGRAVURE*
 Nama Pembimbing : Muryeti, M.Si.

TANGGAL	CATATAN BIMBINGAN	PARAF PEMBIMBING
12 Januari 2026	Bimbingan judul skripsi dan topik penelitian	Yf
28 Januari 2026	Bimbingan data penelitian yang dibutuhkan	Yf
7 April 2026	Bimbingan awal proposal PMTA	Yf
15 April 2026	Bimbingan progress data penelitian skripsi	Yf
29 April 2026	Bimbingan keseluruhan data penelitian skripsi	Yf
15 Mei 2026	Bimbingan paper seminar nasional dan olah data	Yf
26 Juni 2026	Bimbingan penulisan dan revisi bab 1-5 skripsi	Yf
30 Juni 2026	Finalisasi penulisan skripsi dan ACC draft skripsi	Yf

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 2. Dokumentasi Sampel Penelitian



NEGERI
JAKARTA

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





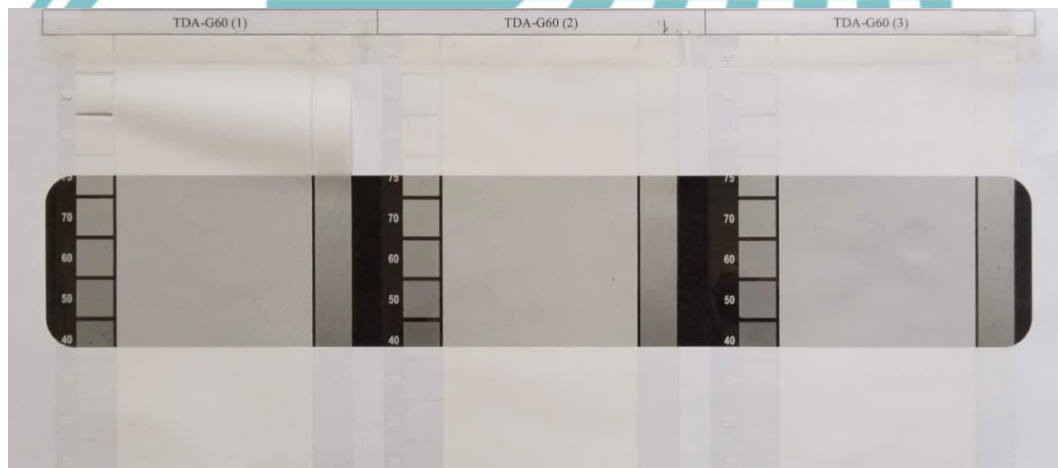
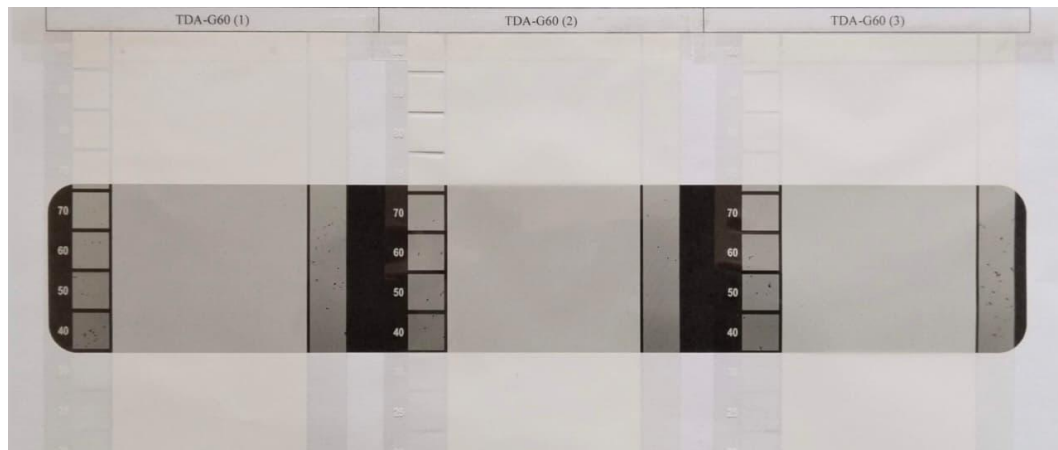
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

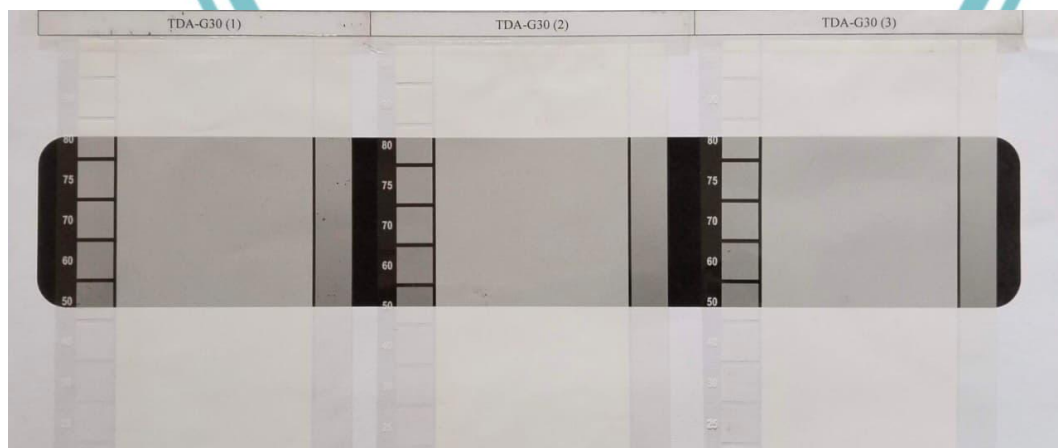
Lampiran 3. Dokumentasi Hasil Penelitian

Hasil Pengujian Color Properties di OPP dan PET

Sampel TDA G-60



Sampel TDA G-30





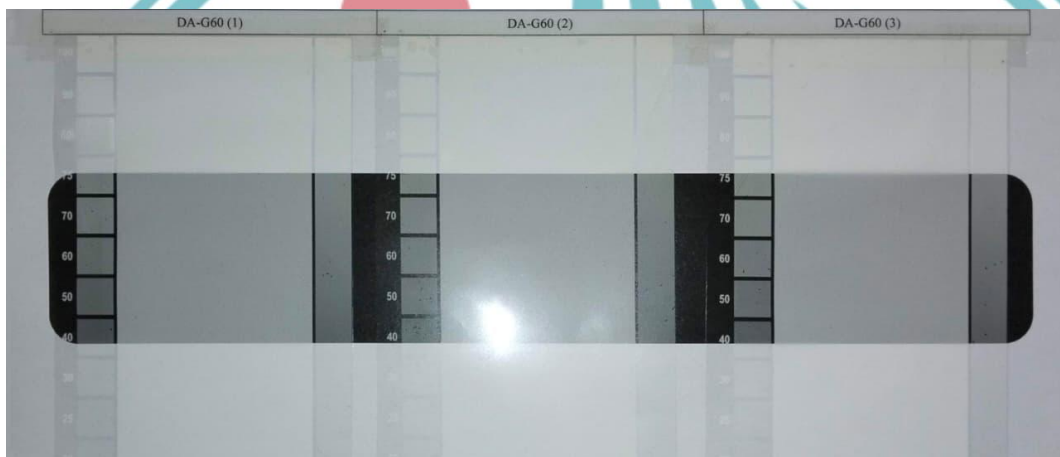
© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Sampel DA G-60



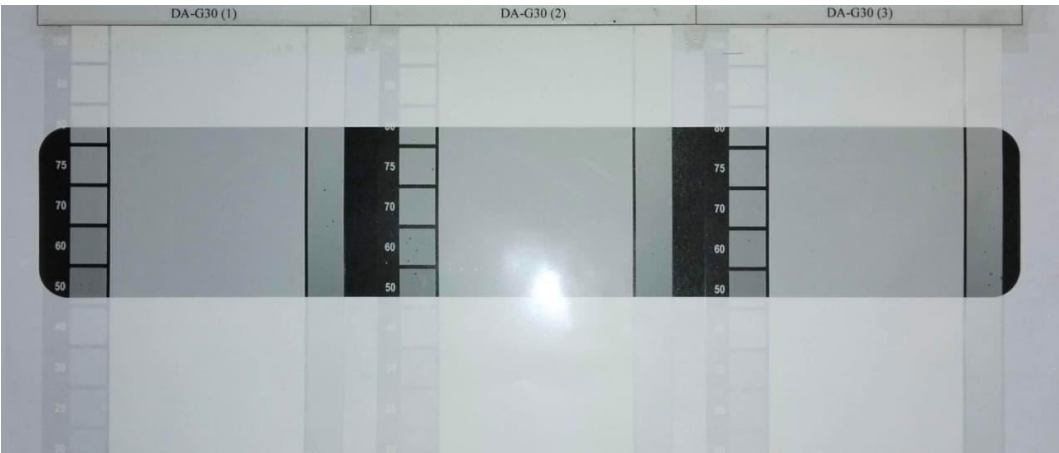
Sampel DA G-30



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

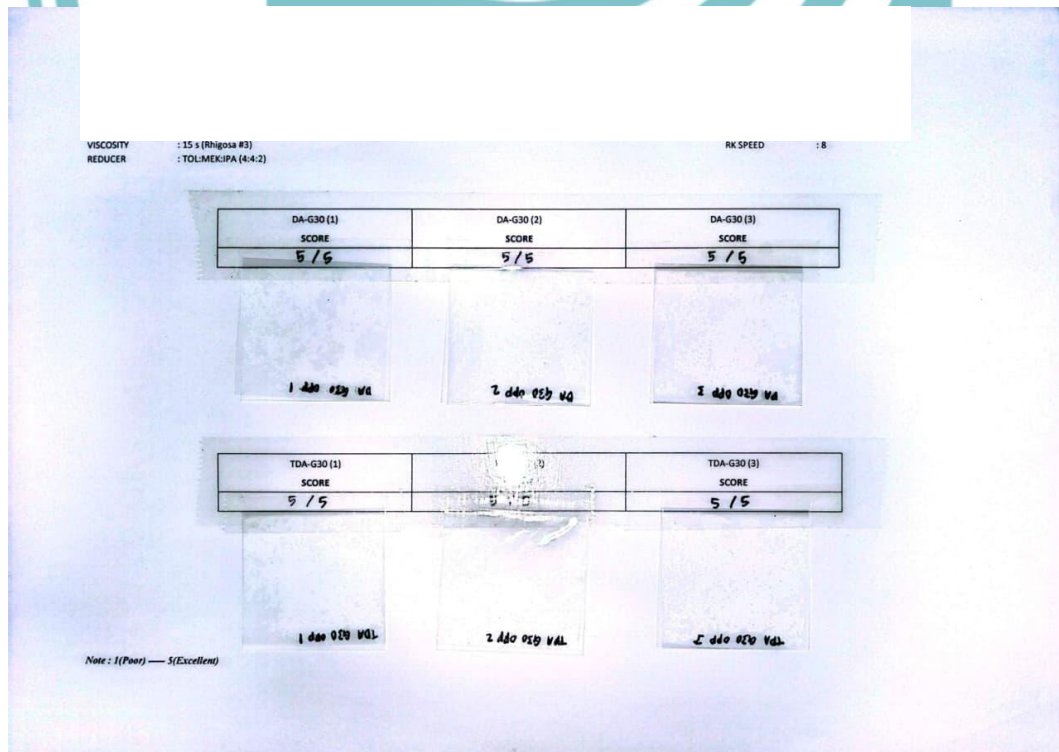
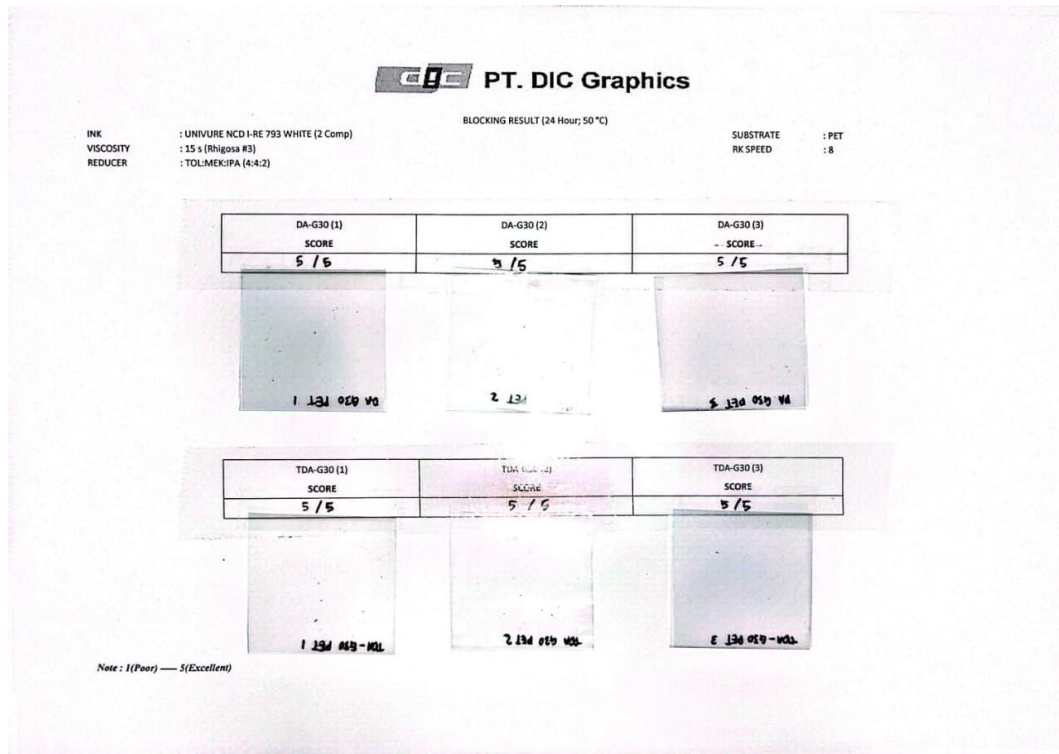


© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Hasil Pengujian *Blocking*





Lampiran 4. Hasil Data

Data Pengujian Viskositas

		DA-G30	DA-G60	TDA-G30	TDA-G60	DA-G30	DA-G60	TDA-G30	TDA-G60
		Suhu Ruang				Oven 50 °C			
Viscosity (Rigosha #4. sec)	1	13.38	14.52	17.63	16.48	13.89	13.78	16.78	16.86
	2	13.94	15.07	17.10	16.99	14.00	14.87	17.38	16.48
	3	14.12	14.94	17.70	17.98	13.93	14.94	17.65	16.26
Viscosity (Rigosha #4. sec)	1	18.38	18.78	21.85	21.75	22.57	14.3	27.8	18.88
	2	17.84	20.04	22.38	24.2	23.03	15.23	28.71	18.27
	3	18.08	19.54	22.71	24.07	22.96	16.12	29.6	17.94
Viscosity (Rigosha #4. sec)	1	22.57	23.94	24.57	26.65	29.88	24.08	36.48	29.45
	2	20.84	25.37	24.14	27.38	30.67	24.97	37.64	28.23
	3	22.91	25.17	25.39	27.22	30.44	25.48	37.25	27.36
Viscosity (Rigosha #4. sec)	1	24.14	26.02	26.35	27.96	33.11	25.2	40.75	35.88
	2	23.27	26.78	25.91	28.84	34.05	26.03	41.48	34
	3	24.78	26.5	26.88	28.67	33.82	27.14	41.04	30.88
Viscosity (Rigosha #4. sec)	1	30.1	28.89	32.21	35.41	58.98	44.43	64.21	61.28
	2	29.63	29.66	31.68	36.09	59.91	48.82	65.02	57.32
	3	30.11	29.43	32.4	36.11	59.7	58.44	64.98	56.55

Data Pengujian Particle Distribution

		DA-G30	DA-G60	TDA-G30	TDA-G60	DA-G30	DA-G60	TDA-G30	TDA-G60
		Suhu Ruang				Oven 50 °C			
Immediate (Day 0)		06/02/2026				13/02/2026			
Particle Distribution	1	10	11	11	10	13	10	11	12
	2	11	10	12	11	11	11	13	11
	3	14	10	11	11	11	11	12	11
Day 7		13/02/2026				20/02/2026			
Particle Distribution	1	9	11	12	10	15	10	14	10
	2	12	11	12	12	12	9	11	13
	3	11	9	12	12	12	12	13	10
Day 14		20/02/2026				27/02/2026			
Particle Distribution	1	11	9	11	10	11	11	12	11
	2	10	9	12	10	11	10	11	11
	3	11	8	11	11	12	11	10	12
Day 21		27/02/2026				06/03/2026			
Particle Distribution	1	10	9	16	11	11	10	11	11
	2	14	9	13	11	12	12	12	10
	3	12	10	13	11	12	11	12	9
Day 28		06/03/2026				13/03/2026			
Particle Distribution	1	13	11	11	10	13	10	13	11
	2	10	9	12	10	14	13	12	10
	3	12	10	14	11	11	11	13	11

Data Pengujian Sedimentasi

		DA-G30	DA-G60	TDA-G30	TDA-G60	DA-G30	DA-G60	TDA-G30	TDA-G60
		Suhu Ruang				Oven 50 °C			
Immediate (Day 0)		06/02/2026				13/02/2026			
Sedimentation	1	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
	2	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
	3	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
Day 7		13/02/2026				20/02/2026			
Sedimentation	1	4.50	4.50	4.00	4.50	4.50	4.50	4.00	4.50
	2	4.50	4.50	4.00	4.50	4.50	4.50	4.00	4.50
	3	4.50	4.50	4.00	4.50	4.50	4.50	4.00	4.50
Day 14		20/02/2026				27/02/2026			
Sedimentation	1	4.00	4.00	4.00	4.50	4.00	4.50	4.00	4.00
	2	4.00	4.50	4.00	4.50	4.00	4.50	4.00	4.00
	3	4.50	4.50	4.00	4.50	4.00	4.50	4.00	4.00
Day 21		27/02/2026				06/03/2026			
Sedimentation	1	4.00	4.00	4.00	4.50	4.00	4.00	4.00	4.50
	2	4.00	4.50	4.00	4.50	4.00	4.00	4.00	4.00
	3	4.00	4.50	4.00	4.50	4.00	4.00	4.00	4.00
Day 28		06/03/2026				13/03/2026			
Sedimentation	1	4.00	4.00	4.00	4.50	4.00	4.00	4.00	4.00
	2	4.00	4.00	4.00	4.50	4.00	4.00	4.00	4.00
	3	4.00	4.00	4.00	4.50	4.00	3.50	4.00	4.00

- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Lampiran 5. Hasil Pengujian ANOVA

Tests of Within-Subjects Effects						
Measure: MEASURE_1						
Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
week	Sphericity Assumed	14.612	4	3.653	501.000	.000
	Greenhouse-Geisser	14.612	2.042	7.157	501.000	.000
	Huynh-Feldt	14.612	3.367	4.340	501.000	.000
	Lower-bound	14.612	1.000	14.612	501.000	.000
week * FR	Sphericity Assumed	.613	4	.153	21.000	.000
	Greenhouse-Geisser	.613	2.042	.300	21.000	.000
	Huynh-Feldt	.613	3.367	.182	21.000	.000
	Lower-bound	.613	1.000	.613	21.000	.000
week * WG	Sphericity Assumed	.354	4	.089	12.143	.000
	Greenhouse-Geisser	.354	2.042	.173	12.143	.000
	Huynh-Feldt	.354	3.367	.105	12.143	.000
	Lower-bound	.354	1.000	.354	12.143	.003
week * KP	Sphericity Assumed	.221	4	.055	7.571	.000
	Greenhouse-Geisser	.221	2.042	.108	7.571	.002
	Huynh-Feldt	.221	3.367	.066	7.571	.000
	Lower-bound	.221	1.000	.221	7.571	.014
week * FR * WG	Sphericity Assumed	.154	4	.039	5.286	.001
	Greenhouse-Geisser	.154	2.042	.076	5.286	.010
	Huynh-Feldt	.154	3.367	.046	5.286	.002
	Lower-bound	.154	1.000	.154	5.286	.035
week * FR * KP	Sphericity Assumed	.071	4	.018	2.429	.057
	Greenhouse-Geisser	.071	2.042	.035	2.429	.103
	Huynh-Feldt	.071	3.367	.021	2.429	.069
	Lower-bound	.071	1.000	.071	2.429	.139
week * WG * KP	Sphericity Assumed	.229	4	.057	7.857	.000
	Greenhouse-Geisser	.229	2.042	.112	7.857	.002
	Huynh-Feldt	.229	3.367	.068	7.857	.000
	Lower-bound	.229	1.000	.229	7.857	.013

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Chroma a*

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	.890 ^a	3	.297	329.515	.000	.992
Intercept	3.318	1	3.318	3686.676	.000	.998
FR	.249	1	.249	277.120	.000	.972
WG	.317	1	.317	352.083	.000	.978
FR * WG	.323	1	.323	359.343	.000	.978
Error	.007	8	.001			
Total	4.215	12				
Corrected Total	.897	11				

a. R Squared = .992 (Adjusted R Squared = .989)

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Lightness

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Corrected Model	1.933 ^a	3	.644	10.115	.004	.791
Intercept	101108.521	1	101108.521	1586845.736	.000	1.000
FR	.456	1	.456	7.161	.028	.472
WG	.456	1	.456	7.161	.028	.472
FR * WG	1.021	1	1.021	16.021	.004	.667
Error	.510	8	.064			
Total	101110.964	12				
Corrected Total	2.443	11				

a. R Squared = .791 (Adjusted R Squared = .713)

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

RIWAYAT HIDUP



Saya Nur Alifa Hayatun Nufus, biasa dikenal dengan nama panggilan Ifa. Lahir di Banyumas, 6 Desember 2003. Saya merupakan anak pertama dari tiga bersaudara dari Bapak Waluyo dan Ibu Nur Khasanah. Berdomisili di Kota Jakarta Selatan, tepatnya di Pancoran. Saya merupakan mahasiswa D4 Program Studi Teknologi Industri Cetak Kemasan, Jurusan Teknik Grafika Penerbitan di Politeknik Negeri Jakarta. Saya memulai kuliah di tahun 2022. Selama menempuh pendidikan, saya memiliki ketertarikan dalam bidang industri kemasan, khususnya terkait perencanaan produksi. Pengalaman proyek dan magang yang dilaksanakan selama berkuliah memberikan kesempatan bagi saya untuk memahami pengetahuan umum tentang kemasan serta alur proses produksi kemasan, mulai dari tahap perencanaan, pengendalian kualitas, hingga evaluasi hasil produksi. Melalui pengalaman-pengalaman selama berkuliah, saya belajar banyak terkait industri kemasan. Dengan bekal pengetahuan dan pengalaman tersebut, saya berharap dapat terus mengembangkan kemampuan serta memberikan kontribusi yang bermanfaat di dunia industri.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**