



© 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



**OPTIMASI FORMULASI TINTA SABLON KERTAS RAMAH
LINGKUNGAN BERBASIS EKSTRAK KUNYIT (*CURCUMA
LONGA* L.) DENGAN METODE *ULTRASOUND-ASSISTED
EXTRACTION* (UAE)**

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**LAPORAN SKRIPSI
KIKI LISTIA AKANSHA**

2206311024

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA CETAK DAN GRAFIS 3
DIMENSI**

**JURUSAN TEKNIK GRAFIKA DAN PENERBITAN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

DEPOK

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

OPTIMASI FORMULASI TINTA SABLON KERTAS RAMAH LINGKUNGAN BERBASIS EKSTRAK KUNYIT (*CURCUMA LONGA* L.) DENGAN METODE *ULTRASOUND-ASSISTED EXTRACTION* (UAE)



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA CETAK DAN
GRAFIS 3 DIMENSI
JURUSAN TEKNIK GRAFIKA DAN PENERBITAN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA
DEPOK
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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PERSETUJUAN

OPTIMASI FORMULASI TINTA SABLON KERTAS RAMAH LINGKUNGAN BERBASIS EKSTRAK KUNYIT (*CURCUMA LONGA* L.) DENGAN METODE *ULTRASOUND-ASSISTED EXTRACTION* (UAE)

Disetujui

Depok, 3 Juli 2026

Pembimbing Materi

Sahiba Sahila, S.T., M.T.

NIP. 199703102025062010

Pembimbing Teknis

Heribertus Rudi K S.T., M.Sc.Eng.

NIP. 198201032010121002

Kepala Program Studi,

Yoga Putra Pratama, S.T., M.T.

NIP. 199209252022031009

Ketua Jurusan,



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

NIP. 198405292012121002



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

LEMBAR PENGESAHAN

OPTIMASI FORMULASI TINTA SABLON KERTAS RAMAH LINGKUNGAN BERBASIS EKSTRAK KUNYIT (*CURCUMA LONGA L.*) DENGAN METODE *ULTRASOUND-ASSISTED EXTRACTION* (UAE)

Disahkan:

Depok, 13 Juli 2026

Penguji I

Yoga Putra Pratama, S.T., M.T.

NIP. 199209252022031009

Penguji II

Rachmah Nanda Kartika, S.T., M.T.

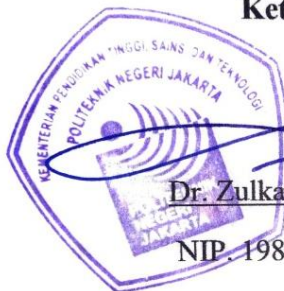
NIP. 199206242019032025

Kepala Program Studi,

Yoga Putra Pratama, S.T., M.T.

NIP. 199209252022031009

Ketua Jurusan,



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

NIP. 198405292012121002



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

PERNYATAAN ORISINILITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa semua pernyataan dalam skripsi saya ini dengan judul

OPTIMASI FORMULASI TINTA SABLON KERTAS RAMAH LINGKUNGAN BERBASIS EKSTRAK KUNYIT (*CURCUMA LONGA L.*) DENGAN METODE *ULTRASOUND-ASSISTED EXTRACTION* (UAE)

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, 3 Juli 2026



Kiki Listia Akansha

**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

ABSTRAK

Tinta cetak saring berbasis sintetis umumnya mengandung bahan kimia yang berpotensi mencemari lingkungan sehingga diperlukan alternatif tinta yang lebih ramah lingkungan. Salah satu bahan alami yang berpotensi digunakan sebagai pigmen adalah kunyit (*Curcuma longa* L.) karena mengandung kurkumin yang menghasilkan warna kuning. Penelitian ini bertujuan menganalisis pengaruh variasi rasio ekstrak kunyit hasil *Ultrasound-Assisted Extraction* (UAE) dan konsentrasi gum arabic terhadap karakteristik serta ketahanan warna tinta cetak saring organik, sekaligus menentukan formulasi optimum yang mendekati kualitas tinta komersial. Penelitian dilakukan dengan mengoptimasi formulasi tinta melalui variasi rasio ekstrak kunyit, yaitu 1:4, 1:6, dan 1:8 (w/v), serta konsentrasi gum arabic sebesar 0%; 2,5%; 5%; 7,5%; dan 10%. Parameter yang diuji meliputi pH, *solid content*, *volatile content*, nilai *density*, dan perubahan warna (ΔE) setelah pengujian *lightfastness*. Data dianalisis secara deskriptif, dilanjutkan dengan uji *Two-Way ANOVA*, uji Tukey HSD, dan optimasi respon. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi rasio ekstrak kunyit dan konsentrasi gum arabic berpengaruh signifikan terhadap karakteristik tinta organik. Formulasi optimum diperoleh pada rasio ekstraksi 1:4 (w/v) dan konsentrasi gum arabic 10% dengan nilai *solid content* sebesar 14,96%, *volatile content* sebesar 85,04%, pH sebesar 4,24, *density* sebesar 0,825, nilai ΔE sebesar 10,248, dan *density loss* sebesar 0,251%. Dengan demikian, penelitian ini menghasilkan formulasi optimum tinta sablon kertas ramah lingkungan berbasis ekstrak kunyit (*Curcuma longa* L.) dengan metode *Ultrasound-Assisted Extraction* (UAE) pada rasio ekstraksi 1:4 (w/v) dan konsentrasi gum arabic 10%.

Kata kunci: tinta cetak saring organik, kunyit, *ultrasound-assisted extraction* (UAE), gum arabic, optimasi formulasi.



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

ABSTRACT

*Synthetic screen-printing inks generally contain chemicals that may cause environmental pollution, creating the need for more environmentally friendly alternatives. One potential natural pigment source is turmeric (*Curcuma longa* L.), which contains curcumin, a compound that produces a yellow color. This study aimed to analyze the effect of the extraction ratio of turmeric extract obtained through Ultrasound-Assisted Extraction (UAE) and gum arabic concentration on the ink characteristics and color fastness of environmentally friendly screen-printing ink for paper, as well as to determine the optimum formulation. The ink formulation was optimized by varying the extraction ratio of turmeric extract at 1:4, 1:6, and 1:8 (w/v), and the gum arabic concentration at 0%, 2.5%, 5%, 7.5%, and 10%. The evaluated parameters included pH, solid content, volatile content, density, and color difference (ΔE) after the lightfastness test. The data were analyzed descriptively, followed by Two-Way ANOVA, Tukey's HSD test, and response optimization. The results showed that the extraction ratio of turmeric extract and gum arabic concentration significantly affected the ink characteristics and color fastness of the environmentally friendly screen-printing ink for paper. The optimum formulation was obtained at an extraction ratio of 1:4 (w/v) with 10% gum arabic, resulting in solid content, volatile content, pH, density, ΔE , and density loss values of 14.96%, 85.04%, 4.24, 0.825, 10.248, and 0.251%, respectively. Overall, this study successfully obtained the optimum formulation of environmentally friendly screen-printing ink for paper based on turmeric (*Curcuma longa* L.) extract using the Ultrasound-Assisted Extraction (UAE) method at an extraction ratio of 1:4 (w/v) and a gum arabic concentration of 10%.*

Keywords: organic screen-printing ink, turmeric, Ultrasound-Assisted Extraction (UAE), gum arabic, formulation optimization.



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

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, yang senantiasa mencurahkan kasih dan sayang kepada setiap hamba-Nya. Shalawat serta salam tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad saw beserta keluarga, sahabat, dan seluruh pengikut hingga akhir zaman. Atas karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan Seminar Proposal yang berjudul “Optimasi Formulasi Tinta Sablon Kertas Ramah Lingkungan Berbasis Ekstrak Kunyit (*Curcuma Longa* L.) dengan Metode *Ultrasound-Assisted Extraction* (UAE)”.

Dalam proses penyusunan Seminar Proposal ini, penulis menyadari bahwa segala pencapaian tidak terlepas dari doa, dukungan, serta bimbingan, dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberi arahan, semangat, dan kontribusinya dalam membantu penulis menyelesaikan laporan ini:

1. Bapak Dr. Syamsulrizal, S.E., M.M. selaku Direktur Politeknik Negeri Jakarta.
2. Bapak Dr. Zulkarnain, S.T., M.Eng. selaku Ketua Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, Politeknik Negeri Jakarta.
3. Bapak Yoga Putra Pratama, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Teknologi Rekayasa Cetak dan Grafis 3 Dimensi.
4. Ibu Sahiba Sahila, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Materi yang selalu bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, arahan, serta saran yang berharga selama penyusunan Laporan Skripsi ini.
5. Bapak Heribertus Rudi Kusumantoro S.T., M.Sc.Eng. selaku Dosen Pembimbing Teknis yang telah memberikan bimbingan dan arahan untuk berbagai aspek teknis selama penyusunan Laporan Skripsi ini.
6. Seluruh Dosen dan Staf Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan yang telah memberikan banyak ilmu serta bimbingan selama perkuliahan.



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

7. Pusat Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat (P3M) Politeknik Negeri Jakarta melalui skema Penelitian Mahasiswa Tingkat Akhir (PMTA) tahun 2026 atas bantuan pendanaan.
8. Mama, Ayah, serta kedua adik penulis yang hebat, yang selalu hadir melalui do'a, dukungan, dan kasih sayang selama penulis menjalani masa perkuliahan di perantauan. Untuk pertama kalinya kita harus berpisah dalam jarak yang begitu jauh dan waktu yang cukup lama, namun dukungan kalian selalu menjadi penyemangat bagi penulis. Semoga penulis dapat membanggakan dan membahagiakan kalian selalu.
9. Keluarga besar penulis yang telah memberikan banyak do'a, dukungan, serta perhatian dalam berbagai bentuk yang sangat berarti dan bermanfaat bagi penulis selama menempuh perkuliahan.
10. Izzatunnisa Umniyati selaku teman dan *partner* diskusi selama masa perkuliahan hingga penyusunan Laporan Skripsi ini.
11. Nanda Ayu Mawarni, Ajeng Musyarofah, Sarah Nur Amanah, Rifdah Dwi Oktavianah, dan Annisa Maulani Syafitri, teman penulis yang senantiasa hadir dalam kebersamaan, cerita-cerita ringan, serta dukungan dan semangat selama masa perkuliahan.
12. Teman-teman TCG, khususnya kelas A (Graccurate) yang telah memberikan bantuan dan semangat. Selamat berproses dan berkelana lebih jauh.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam penyusunan laporan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki kekurangan, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Depok, 3 Juli 2026

Kiki Listia Akansha



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

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Ruang Lingkup Penelitian.....	4
1.4 Tujuan Penulisan	5
1.5 Metode Penulisan	5
1.6 Teknik Pengumpulan Data	6
1.7 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Teknik Cetak Saring	8
2.2 Tinta Cetak	8
2.2.1 Komponen Penyusun Tinta	9
2.3 Tinta Organik	11
2.3.1 Bahan Penyusun Tinta Organik.....	11
2.4 Kunyit (<i>Curcuma Longa L.</i>).....	15
2.5 <i>Ultrasound-Assisted Extraction</i> (UAE)	16
2.6 Kertas Kraft Putih	17
2.7 Pengujian Kualitas Tinta Organik	18
2.7.1 Derajat Keasaman (pH).....	18
2.7.2 Kadar Padatan (<i>Solid Content</i>).....	18
2.7.3 Volatil (<i>Volatile Content</i>).....	19
2.7.4 Ketahanan Cahaya (<i>Lightfastness</i>).....	20
2.7.5 <i>Density</i>	21
2.7.6 Warna (CIE L*a*b*)	21
2.8 Penelitian Terdahulu.....	23
BAB III METODE PENELITIAN	24
3.1 Metode Penelitian.....	24
3.2 Perancangan Penelitian	24
3.2.1 Variabel Penelitian	24



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

3.2.2	Variasi Komposisi Bahan	26
3.3	Diagram Alir.....	27
3.4	Alat dan Bahan.....	29
3.5	Prosedur Penelitian.....	33
3.5.1	Proses Ekstrak Kunyit.....	33
3.5.2	Proses Pembuatan Tinta Organik Ekstrak Kunyit (<i>Mixing</i>).....	34
3.5.3	Pengujian Derajat Keasaman (pH).....	35
3.5.4	Pengujian Kadar Padatan (<i>Solid Content</i>) dan Volatil (<i>Volatile Content</i>)	36
3.5.5	Proses Cetak Saring	38
3.5.6	Pengujian Ketahanan Warna Terhadap Cahaya (<i>Lightfastness</i>)....	40
3.5.7	Pengukuran Nilai <i>Density</i>	42
3.5.8	Pengukuran Nilai $L^*a^*b^*$	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		45
4.1	Hasil Pembuatan Tinta	45
4.2	Hasil Pengujian Karakteristik Tinta	46
4.2.1	Hasil Uji Derajat Keasaman (pH)	46
4.2.2	Hasil Uji Kadar Padatan (<i>Solid Content</i>)	49
4.2.3	Hasil Uji Volatil (<i>Volatile Content</i>)	52
4.2.4	Hasil Uji Ketahanan Warna Terhadap Cahaya (<i>Lightfastness</i>)	53
4.3	Optimasi Formula Tinta	66
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		68
5.1	Kesimpulan	68
5.2	Saran.....	68
DAFTAR PUSTAKA.....		70
LAMPIRAN.....		76



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 TABEL

Tabel 2.1 Sifat Kimia dan Fisika Aquades	11
Tabel 2.2 Sifat Kimia dan Fisika Etanol	12
Tabel 2.3 Sifat Kimia dan Fisika Natrium Alginat	13
Tabel 2.4 Sifat Kimia dan Fisika Natrium Benzoat	14
Tabel 2.5 Sifat Kimia dan Fisika Asam Sitrat	14
Tabel 2.6 Penelitian Terdahulu	23
Tabel 3.1 Komposisi Formula Tinta	26
Tabel 3.2 Alat Pendukung Penelitian	29
Tabel 3.3 Bahan Penelitian	32
Tabel 3.4 Checklist Proses Ekstraksi Kunyit	34
Tabel 3.5 Checklist Proses <i>Mixing</i> Tinta Organik	35
Tabel 3.6 Checklist Pengujian Nilai pH	36
Tabel 3.7 Checklist Pengujian Nilai <i>Solid Content & Volatile Content</i>	37
Tabel 3.8 Alat dan Bahan Cetak Saring	38
Tabel 3.9 Checklist Pengujian Ketahanan Cahaya (<i>Lightfastness</i>)	41
Tabel 3.10 Checklist Nilai <i>Density & Density Loss</i>	43
Tabel 3.11 Checklist Nilai $L^*a^*b^*$ & Delta E (ΔE)	44
Tabel 4.1 Hasil Uji <i>Two-Way</i> ANOVA Nilai pH	47
Tabel 4.2 Hasil Uji <i>Tukey</i> HSD Faktor Gum Arabic terhadap pH	48
Tabel 4.3 Hasil Uji <i>Two-Way</i> ANOVA Nilai <i>Solid Content</i>	51
Tabel 4.4 Hasil Uji <i>Tukey</i> HSD Faktor Rasio Ekstraksi terhadap <i>Solid Content</i> ..	51
Tabel 4.5 Hasil Uji <i>Tukey</i> HSD Faktor Gum Arabic terhadap <i>Solid Content</i>	52
Tabel 4.6 Hasil Uji <i>Two-Way</i> ANOVA Nilai <i>Density</i>	55
Tabel 4.7 Hasil Uji <i>Tukey</i> HSD Faktor Rasio Ekstraksi terhadap <i>Density</i>	56
Tabel 4.8 Hasil Uji <i>Tukey</i> HSD Faktor Gum Arabic terhadap <i>Density</i>	56
Tabel 4.9 Hasil Uji <i>Two-Way</i> ANOVA Nilai <i>Density Loss</i>	59
Tabel 4.10 Hasil Uji <i>Tukey</i> HSD Faktor Rasio Ekstraksi terhadap <i>Density Loss</i> .	59
Tabel 4.11 Hasil Uji <i>Tukey</i> HSD Faktor Gum Arabic terhadap <i>Density Loss</i>	60
Tabel 4.12 Nilai $L^*a^*b^*$ Sebelum-Sesudah Uji <i>Lightfastness</i>	62



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

Tabel 4.13 Hasil Uji <i>Two-Way</i> ANOVA terhadap Nilai Delta E (ΔE)	65
Tabel 4.14 Hasil Uji <i>Tukey</i> HSD Faktor Rasio Ekstraksi terhadap Delta E (ΔE) .	65
Tabel 4.15 Hasil Uji <i>Tukey</i> HSD Faktor Gum Arabic terhadap Delta E (ΔE)	66
Tabel 4.16 Hasil Analisis Optimasi Respon	67





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 Cetak Saring	8
Gambar 2.2 Kunyit (<i>Curcuma Longa L.</i>).....	15
Gambar 2.3 Cara Kerja <i>Ultrasonic Bath</i> & Kavitasi Akustik.....	16
Gambar 2.4 pH Meter	18
Gambar 2.5 Spectrodensitometer	21
Gambar 2.6 CIELAB <i>Color Space</i>	21
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	27
Gambar 3.2 (a) Proses Ekstrak Kunyit (b) Hasil Ekstrak Kunyit	33
Gambar 3.3 Proses Mixing Tinta Organik	35
Gambar 3.4 Pengukuran Nilai pH.....	36
Gambar 3.5 Proses Pengujian <i>Solid Content</i> & <i>Volatile Content</i>	37
Gambar 3.6 Pemasangan Kain pada Bingkai Cetak Saring	39
Gambar 3.7 Proses Cetak Saring pada Kertas Kraft Putih 150 GSM	40
Gambar 3.8 Proses Paparan Cahaya.....	41
Gambar 3.9 (a) <i>Setting Software</i> Techkon (b) Proses Pengukuran Nilai <i>Density</i> .	43
Gambar 3.10 Proses Pengukuran Nilai $L^*a^*b^*$	44
Gambar 4.1 Tinta Hasil Cetak Saring	45
Gambar 4.2 Grafik Nilai pH.....	46
Gambar 4.3 Grafik Nilai <i>Solid Content</i>	49
Gambar 4.4 Grafik Nilai <i>Volatile Content</i>	53
Gambar 4.5 Grafik Nilai <i>Density</i>	54
Gambar 4.6 Grafik Nilai <i>Density Loss</i>	58
Gambar 4.7 Visualisasi Warna Nilai $L^*a^*b^*$ Tinta Organik	61
Gambar 4.8 Grafik Nilai Delta E (ΔE).....	63
Gambar 4.9 Produk Tinta Cetak Saring Organik Hasil Optimasi	67



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. Data Pengujian Nilai pH.....	76
Lampiran 2. Data Pengujian Kadar Padatan (<i>Solid Content</i>).....	77
Lampiran 3. Data Pengujian Kadar Volatil (<i>Volatile Content</i>).....	78
Lampiran 4. Data Pengujian Ketahanan Cahaya (<i>Lightfastness</i>).....	79
Lampiran 5. Data Pengukuran Nilai <i>Density</i>	80
Lampiran 6. Data Pengukuran Nilai $L^*a^*b^*$	82
Lampiran 7. Lembar Bimbingan Materi	85
Lampiran 8. Lembar Bimbingan Teknis	86
Lampiran 9. Riwayat Hidup.....	87

**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 I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri cetak saring/*screen printing* (sablon) merupakan salah satu komponen penting dalam sektor ekonomi kreatif Indonesia yang terus mengalami perkembangan. Dalam implementasinya, teknik cetak saring membutuhkan tinta sebagai bahan utama untuk menghasilkan gambar atau motif pada permukaan media cetak seperti kertas, tekstil, maupun plastik. Tinta cetak saring umumnya berbasis sintesis yang mengandung bahan kimia dan menghasilkan limbah cair. Limbah ini mengandung logam berat salah satunya senyawa kromium heksavalen (Cr^{6+}) yang berpotensi mencemari lingkungan serta mengganggu kesehatan makhluk hidup (Violita et al., 2022). Air limbah tersebut sulit diolah dengan proses biologi karena merupakan Bahan Berbahaya dan Beracun (B3) dan perlu dilakukan pengolahan sebelum dibuang ke lingkungan (Wijayanti et al., 2020). Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi dampak negatif tersebut yaitu dengan mendorong pengembangan dan inovasi pigmen tinta cetak saring berbasis bahan organik yang ramah lingkungan. Salah satu alternatif yang dapat dilakukan adalah dengan pemanfaatan kunyit sebagai sumber pigmen kuning alami.

Selain mengandung pigmen alami, kunyit juga dapat dijadikan alternatif karena tanaman ini dapat tumbuh subur dan jumlahnya melimpah di berbagai wilayah Indonesia. Hal ini didukung oleh data Badan Pusat Statistik pada tahun 2025, yang mencatat bahwa produksi kunyit nasional mencapai 146.487.288 kg. Tingginya produksi tersebut sejalan dengan pemanfaatan kunyit yang luas, terutama berkaitan dengan kandungan senyawa alaminya. Pada tanaman kunyit terdapat kelompok senyawa kurkuminoid salah satunya kurkumin, yaitu zat kristal kuning-jingga yang sering dimanfaatkan sebagai pigmen (Rezki et al., 2015; Yuniarti et al., 2024). Kandungan kurkumin pada ekstrak kunyit mencapai 75% dari total senyawa kurkuminoid (Jiang et al., 2021; Manasa et



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

al., 2023). Untuk menghasilkan pigmen kurkumin diperlukan proses ekstraksi, yakni pemisahan komponen tertentu menggunakan pelarut yang sesuai (Yulinar & Suharti, 2022).

Secara tradisional, ekstraksi pada kunyit biasa dilakukan melalui metode konvensional seperti maserasi (perendaman) maupun soxhletasi. Namun, metode konvensional sering kali menghadapi kendala seperti rendahnya efisiensi waktu, penggunaan pelarut berlebih, serta resiko degradasi senyawa akibat pemanasan (Tri et al., 2022). Kondisi tersebut mengharuskan adanya alternatif metode ekstraksi yang lebih efektif dan modern dalam menjaga kualitas konsentrasi pigmen kurkumin dari kunyit, di antaranya metode *Ultrasound-Assisted Extraction* (UAE).

Teknologi *Ultrasound-Assisted Extraction* (UAE) bekerja dengan memanfaatkan gelombang suara berfrekuensi tinggi atau ultrasonik untuk membuat gelembung-gelembung kecil di dalam pelarut (kavitasi akustik), sehingga dapat memecah dan melepaskan struktur dinding sel tanaman (I. D. Putri et al., 2025). Proses ini dapat mempersingkat waktu ekstraksi dengan penggunaan pelarut yang lebih sedikit dan suhu yang relatif rendah khususnya yang sesuai untuk senyawa termolabil (Kumar et al., 2021). Hasil kurkumin yang diperoleh dari metode tersebut memiliki konsentrasi pigmen lebih pekat dan konsisten dibanding metode konvensional (Insuan et al., 2022).

Beberapa penelitian telah dilakukan seperti oleh Abdurahman & Kahdar (2021), dalam pembuatan tinta cetak saring dari kunyit pada tekstil menggunakan metode ekstrak konvensional dengan rasio 1:5 (w/v) menghasilkan ekstrak sebanyak 500 ml. Selanjutnya penelitian Caballero et al. (2024), memanfaatkan ekstrak kunyit yang diperoleh melalui metode maserasi untuk diaplikasikan sebagai tinta penanda (*highlighter*). Penelitian lainnya menggunakan pigmen kuning dari kunyit dengan metode ekstraksi maserasi sebagai tinta organik untuk *inkjet printing*, tetapi warna yang dihasilkan dari formulasi tinta yang ditetapkan masih cukup jauh dari standar (Yuniarti et al., 2024).



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

Berdasarkan penelitian terdahulu tersebut, sudah cukup banyak kajian yang membahas pembuatan tinta dengan menggunakan ekstrak kunyit. Akan tetapi, belum ada kajian yang membahas mengenai formulasi tinta cetak saring menggunakan ekstrak kunyit khususnya dengan metode UAE. Sehingga penelitian ini dilakukan untuk mempelajari efektivitas metode UAE dalam menghasilkan tinta cetak saring ramah lingkungan dengan intensitas warna yang tinggi.

Oleh karena itu, kesenjangan inilah yang mendasari pentingnya melakukan optimasi rasio antara ekstrak kunyit menggunakan metode UAE dengan konsentrasi formulasi gum arabic disertai bahan tambahan lain seperti natrium benzoat, natrium alginat, dan asam sitrat. Melalui formulasi tersebut, diharapkan hasil tinta cetak saring yang ramah lingkungan dengan daya tahan fisik kuat dan intensitas warna kuning yang stabil pada media kertas kraft putih 150 GSM. Hasil tinta cetak saring organik ini akan dibandingkan dengan tinta cetak saring kertas komersial yang telah beredar di pasaran. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya difokuskan pada upaya penanggulangan masalah lingkungan akibat tinta sintetis, melainkan juga memberikan ruang bagi pengembangan inovasi dan potensi penggunaan bahan alami dalam bidang percetakan cetak saring yang berkelanjutan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah dipaparkan sebelumnya, maka rumusan masalah yang diangkat dalam penelitian ini dipaparkan dalam beberapa poin sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi rasio ekstrak kunyit hasil *Ultrasound-Assisted Extraction* (UAE) dan konsentrasi gum arabic terhadap karakteristik tinta cetak saring organik yang meliputi pH, *solid content*, dan *volatile content*?
2. Bagaimana pengaruh variasi rasio ekstrak kunyit hasil *Ultrasound-Assisted Extraction* (UAE) dan konsentrasi gum arabic terhadap ketahanan warna (*lightfastness*) tinta cetak saring organik berdasarkan perubahan nilai *density* dan $L^*a^*b^*$ pada media kertas kraft putih 150 GSM?



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

3. Bagaimana kombinasi rasio ekstrak kunyit dan konsentrasi gum arabic yang optimum untuk menghasilkan tinta cetak saring organik dengan karakteristik dan ketahanan warna yang paling mendekati kualitas tinta cetak saring komersial?

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup pembahasan pada proposal tugas akhir yang berjudul “Optimasi Formulasi Tinta Sablon Kertas Ramah Lingkungan Berbasis Ekstrak Kunyit (*Curcuma Longa* L.) Dengan Metode *Ultrasound-Assisted Extraction* (UAE)” ini adalah sebagai berikut:

1. Penggunaan bahan baku alami *non*-toksik untuk menggantikan komponen kimia berbahaya dalam tinta cetak saring kertas.
2. Pigmen alami berasal dari ekstrak kunyit yang menghasilkan warna kuning.
3. Proses ekstraksi dengan metode *Ultrasound-Assisted Extraction* (UAE).
4. Bahan penyusun yang digunakan dalam pembuatan formula tinta organik dari pigmen kunyit yaitu aquades, gum arabic, natrium alginat, natrium benzoat, asam sitrat 15%, dan etanol 96%.
5. Rasio ekstrak antara bubuk kunyit dan pelarut etanol 96% sebesar 1:4, 1:6, dan 1:8 (w/v).
6. Konsentrasi gum arabic yang digunakan sebesar 0%, 2,5%, 5%, 7,5%, dan 10%, terhadap aquades.
7. Pengujian derajat keasaman menggunakan pH meter.
8. Pengujian *solid content* untuk mengetahui jumlah padatan yang terkandung pada tinta cetak saring organik, sedangkan pengujian *volatile content* menghitung kadar pelarut yang menguap karena pemanasan menggunakan alat oven pengering.
9. Pengujian ketahanan cahaya hasil tinta organik pada substrat menggunakan alat *lightfastness chamber*.
10. Pengukuran nilai *density* dan CIE L*a*b* sebelum dan sesudah diberi perlakuan menggunakan *spectrodensitometer*.
11. Media cetak yang digunakan yaitu kertas kraft 150 GSM dengan teknik cetak cetak saring manual.



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

1.4 Tujuan Penulisan

Adapun tujuan dari penelitian untuk proposal tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis pengaruh variasi rasio ekstrak kunyit hasil *Ultrasound-Assisted Extraction* (UAE) dan konsentrasi gum arabic terhadap karakteristik tinta cetak saring organik yang meliputi pH, *solid content*, dan *volatile content*.
2. Menganalisis pengaruh variasi rasio ekstrak kunyit hasil *Ultrasound-Assisted Extraction* (UAE) dan konsentrasi gum arabic terhadap ketahanan warna (*lightfastness*) tinta cetak saring organik berdasarkan perubahan nilai *density* dan $L^*a^*b^*$ pada media kertas kraft putih 150 GSM.
3. Menentukan kombinasi rasio ekstrak kunyit dan konsentrasi gum arabic yang optimum untuk menghasilkan tinta cetak saring organik dengan karakteristik dan ketahanan warna yang mendekati kualitas tinta cetak saring komersial.

1.5 Metode Penulisan

Metode penulisan yang digunakan dalam penyusunan laporan skripsi dengan judul “Optimasi Formulasi Tinta Sablon Kertas Ramah Lingkungan Berbasis Ekstrak Kunyit (*Curcuma Longa* L.) dengan Metode *Ultrasound-Assisted Extraction* (UAE)” adalah deskriptif komparatif, yaitu membandingkan hasil pengujian antar sampel dan mendeskripsikan perbedaan kondisi yang ada. Data yang dihasilkan berasal dari uji pH, *solid content*, *volatile content*, serta pengukuran nilai *density* dan $L^*a^*b^*$ sebelum dan sesudah uji ketahanan warna terhadap cahaya (*lightfastness*). Selain dilakukan perbandingan deskriptif antar sampel, hasil tinta cetak saring organik juga dibandingkan dengan standar tinta komersial, yang kemudian diharapkan dapat memberikan pemahaman dalam proses optimasi formula tinta untuk mendapatkan formula paling optimal.



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 mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

1.6 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penyusunan laporan skripsi ini adalah studi literatur dan eksperimen skala laboratorium. Studi literatur dilakukan dengan menelusuri, mengkaji, dan mengutip berbagai sumber ilmiah yang relevan untuk mendukung landasan teori dalam penelitian ini. Sumber referensi diperoleh dari buku, jurnal ilmiah, skripsi terdahulu, dan dokumen terkait lainnya. Selanjutnya, eksperimen dilakukan secara langsung di laboratorium, kemudian diuji untuk memperoleh data terkait hasil optimasi formulasi tinta cetak saring organik berbasis kunyit sebagai alternatif warna kuning.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dari proposal metode penelitian dengan judul “Optimasi Formulasi Tinta Sablon Kertas Ramah Lingkungan Berbasis Ekstrak Kunyit (*Curcuma Longa* L.) Dengan Metode *Ultrasound-Assisted Extraction* (UAE)”, dijabarkan secara sistematis yang terdiri dari lima bab sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai urgensi atau latar belakang, rumusan masalah, dan tujuan penelitian, serta sistematika penulisan dari penelitian “Optimasi Formulasi Tinta Sablon Kertas Ramah Lingkungan Berbasis Ekstrak Kunyit (*Curcuma Longa* L.) Dengan Metode *Ultrasound-Assisted Extraction* (UAE)”.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi tentang teori-teori pendukung serta penjelasan untuk acuan analisis hasil penelitian, di antaranya ada teknik cetak saring, tinta cetak, komponen penyusun tinta, tinta organik, bahan penyusun tinta organik, kunyit, UAE, kertas kraft putih, pengujian kualitas tinta organik (pH, kadar padatan, kadar volatil, ketahanan cahaya, *density*, warna/CIE L^*a^*b) dan penelitian terdahulu yang telah dilakukan.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini merupakan penjelasan dari alur proses penelitian “Optimasi Formulasi Tinta Sablon Kertas Ramah Lingkungan Berbasis Ekstrak Kunyit



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

(*Curcuma Longa L.*) Dengan Metode *Ultrasound-Assisted Extraction* (UAE)". Setiap proses dijelaskan secara bertahap, mulai dari metode dan variabel penelitian, diagram alir, persiapan alat dan bahan, proses ekstraksi kunyit, proses pembuatan, pengujian pH, pengujian *solid content* dan *volatile content*, proses cetak saring, pengujian ketahanan tinta, pengukuran nilai L^*a^*b , *density*, dan delta E (ΔE).

BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil analisis data dari penelitian mengenai pencapaian warna kuning yang diperoleh melalui variasi rasio ekstraksi dan konsentrasi gum arabic untuk tinta organik dengan menggunakan teknik cetak cetak saring. Selain itu, bab ini juga membahas perbandingan ukuran warna hasil cetakan dari formulasi tinta cetak saring organik terhadap standar tinta cetak saring kertas komersial pada hasil pengujian *density* warna dan L^*a^*b .

BAB V KESIMPULAN/PENUTUP

Pada bab ini merupakan poin kesimpulan dan penutup yang menjelaskan hasil keseluruhan secara singkat mengenai "Optimasi Formulasi Tinta Sablon Kertas Ramah Lingkungan Berbasis Ekstrak Kunyit (*Curcuma Longa L.*) Dengan Metode *Ultrasound-Assisted Extraction* (UAE)".

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**KESIMPULAN DAN SARAN****5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan data hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Variasi rasio ekstrak kunyit hasil *Ultrasound-Assisted Extraction* (UAE) dan konsentrasi gum arabic memberikan pengaruh terhadap karakteristik tinta cetak saring organik, terutama pada *solid content* sebesar 14,96% dan *volatile content* sebesar 85,04%. Sedangkan pada nilai pH, rasio ekstraksi tidak berpengaruh signifikan tetapi gum arabic berpengaruh signifikan dengan nilai tertinggi sebesar 4,410.
2. Variasi rasio ekstrak kunyit dan konsentrasi gum arabic juga berpengaruh terhadap ketahanan warna (*lightfastness*), yang ditunjukkan melalui perubahan nilai *density* dan $L^*a^*b^*$ pada media kertas kraft putih 150 GSM. Formulasi dengan konsentrasi gum arabic yang lebih tinggi cenderung memiliki stabilitas warna yang lebih baik, ditunjukkan oleh nilai *density loss* terendah sebesar 14,41% serta nilai delta E (ΔE) terendah sebesar 9,976.
3. Optimasi formula tinta pada kombinasi rasio ekstraksi 1:4 (w/v) dan konsentrasi gum arabic 10% menghasilkan tinta cetak saring organik dengan karakteristik dan ketahanan warna yang paling optimum serta paling mendekati warna tinta cetak saring komersial. Namun capaian warna tinta organik masih berada jauh di bawah tinta standar sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut dengan konsentrasi gum arabic yang lebih tinggi atau penambahan bahan pengikat lain untuk meningkatkan ketahanan warna dan diperlukan optimasi ekstrak yang lebih pekat untuk mendapatkan warna yang lebih kuat.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, berikut beberapa saran yang dapat digunakan sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya yaitu:



© 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

1. Melakukan perbaikan dalam proses maupun rasio ekstraksi untuk mendapatkan hasil yang lebih pekat. Selain itu, perlu dilakukan proses tambahan seperti penguapan dengan harapan hasil ekstrak menjadi lebih terkonsentrasi karena kadar pelarut yang berkurang.
2. Melakukan optimasi konsentrasi gum arabic maupun bahan pengikat lain untuk mendapatkan ketahanan warna yang lebih kuat.
3. Melakukan pengujian tambahan seperti uji penyimpanan untuk melihat stabilitas dan performa tinta setelah masa penyimpanan yang panjang.
4. Melakukan pengujian tinta pada taraf industri.





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 PUSTAKA

- Abdan, M. F., Komalasari, M., & Ardyansyah, R. (2022). The Effect of Solid Content Percentage and Concentration of Dispersing Agent (Anionic-Nonionic) on Quality of Polyester Dyed Fabric with Disperse by High Temperature/Pressure Method. *Sainteks: Jurnal Sain Dan Teknik*, 4(2), 130–140. <https://doi.org/10.37577/sainteks.v%vi%i.462>
- Abdurahman, S. N., & Kahdar, K. (2021). Eksplorasi Ekstrak Pewarna Alami Sebagai Bahan Pewarna Organik Untuk Tekstil Cetak. *JURNAL RUPA*, 6(2), 134. <https://doi.org/10.25124/rupa.v6i2.3792>
- Anisa, H., Masthura, M., & Sirait, R. (2024). Pengaruh Variasi Ekstrak Gambir Dalam Pembuatan Tinta Spidol Whiteboard Ramah Lingkungan. *Jurnal Fisika Unand*, 13(3), 315–321. <https://doi.org/10.25077/jfu.13.3.315-321.2024>
- Artikanabila, C., Diana, S., & Dewi, R. (2023). Ekstraksi Kurkumin Dari Rimpang Kunyit (*Curcuma Longa*) Sebagai Pewarna Alami Pada Komedik Blush On Menggunakan Pelarut Ethanol. *Jurnal Riset, Inovasi, Teknologi Dan Terapan*, 1(2).
- Aydemir, C., & Yenidoğan, S. (2018). Light fastness of printing inks: A review. In *Journal of Graphic Engineering and Design* (Vol. 9, Number 1, pp. 37–43). University of Novi Sad - Faculty of Technical Sciences, Department of Graphic Engineering and Design. <https://doi.org/10.24867/JGED-2018-1-037>
- Caballero, C. M. M., Perez, J. M. U. L., Barroquillo, K. A. S., Solatorio, E. B., Amores, I. F., & Mecida, S. V. (2024). Formulation and Evaluation of Turmeric (*Curcuma longa*) Curcumin Extract as a Natural Fluorescent Highlighter Ink. *ASEAN Journal of Agriculture and Food Engineerin*, 3, 191–202. <https://ejournal.bumipublikasinusantara.id/index.php/ajafe>
- Cahyono, K., Sumardi, S., Irawan, B., Wahyuningsih, S., & Nurcahyani, E. (2021). Imobilisasi Bakteri Asam Laktat Dengan Menggunakan Zeolit Dan Natrium



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

Alginat. *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*, 4(1), 33–40.
<https://doi.org/10.29313/jiff.v4i1.6372>

Fišerová, M., Gigac, J., Stankovská, M., & Opálená, E. (2019). Influence Of Bleached Softwood And Hardwood Kraft Pulps On Tissue Paper Properties. *Cellulose Chemistry and Technology*, 53(5–6), 469–477.
<https://doi.org/10.35812/CelluloseChemTechnol.2019.53.47>

Galloni, M. G., Fabbriozio, V., Giannantonio, R., Falletta, E., & Bianchi, C. L. (2025). Applications and applicability of the cavitation technology. In *Current Opinion in Chemical Engineering* (Vol. 48). Elsevier Ltd.
<https://doi.org/10.1016/j.coche.2025.101129>

Insuan, W., Hansupalak, N., & Chahomchuen, T. (2022). Extraction of curcumin from turmeric by ultrasonic-assisted extraction, identification, and evaluation of the biological activity. *Journal of HerbMed Pharmacology*, 11(2), 188–196.
<https://doi.org/10.34172/jhp.2022.23>

Ismail, A. El, Basheer, E. O., Elhassan, I. H., Alnor, M. A., Abdullatif, G., Ali, M., Ahmed, S. Y., & Babekir, W. S. (2022). Effect of Arabic Gum (AG) on Physical Characteristics of yoghurt. *IJISSET-International Journal of Innovative Science, Engineering & Technology*, 09, 8. www.ijiset.com

Jiang, T., Ghosh, R., & Charcosset, C. (2021). Extraction, purification and applications of curcumin from plant materials-A comprehensive review. In *Trends in Food Science and Technology* (Vol. 112, pp. 419–430). Elsevier Ltd.
<https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.04.015>

Książek, E. (2024). Citric Acid: Properties, Microbial Production, and Applications in Industries. *Molecules*, 29(1). <https://doi.org/10.3390/molecules29010022>

Kumar, K., Srivastav, S., & Sharanagat, V. S. (2021). Ultrasound assisted extraction (UAE) of bioactive compounds from fruit and vegetable processing by-products: A review. *Ultrasonics Sonochemistry*, 70, 105325.
<https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2020.105325>



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

- Kusumantoro, H. R., Djonaedi, E., & Yuniarti, E. (2022). Analisis Perubahan Warna dalam Proses Pengeringan Tinta DYE dengan Menggunakan Lighfastness Chamber. *Journal of Applied Electrical Engineering*, 6(1), 22–26. <https://doi.org/https://doi.org/10.30871/jaee.v6i1.4040>
- Lakshmi, K. G. N., & Vytheeswari, K. (2024). A Review on: Analysis of Sodium Benzoate Preservative and impacts on Health. *International Journal of Novel Research and Development (IJNRD)*, 9(3). www.ijnrd.org
- Leba, M. A. U., Tukan, M. B., & Komisia, F. (2022). pH Indicator Paper by Immobilizing Turmeric Rhizome Ethanol Extract on Filter Paper. *Sains Natural: Journal of Biology and Chemistry*, 12(2), 45–53. <https://doi.org/10.31938/jsn.v12i2.377>
- Lestari, D. D., Affandi, A. R., Retnowati, E. I., & Muflihati, I. (2021). Formulasi Pembuatan Tablet Effervescent Menggunakan Ekstrak Kunyit Dengan Penambahan Vitamin C. *Jurnal Teknologi Pangan*, 15(2). <https://doi.org/10.33005/jtp.v15i2.2945>
- Manasa, P. S. L., Kamble, A. D., & Chilakamarthi, U. (2023). Various Extraction Techniques of Curcumin—A Comprehensive Review. *ACS Omega*, 8(38), 34868–34878. <https://doi.org/10.1021/acsomega.3c04205>
- Medi, Y., Pingak, R. K., & Bukit, M. (2022). Studi Potensi Tinta Printer Berbahan Dasar Pigmen Organik Dari Daun Jambu Biji. *Magnetic: Research Journal Of Physics and It's Application*, 2(1).
- Muryeti. (2021). *Teknologi Tinta Cetak dan Coating* (Cetakan Pertama). PNJ Press.
- Ohno, Y. (2000). CIE Fundamentals for Color Measurements. *International Conference on Digital Printing Technologies*, 16(1), 540–545. https://doi.org/10.2352/ISSN.2169-4451.2000.16.1.art00033_2
- Pasanda, O. S., Azis, A., Sulistiawati, & S, T. (2020). Ekstraksi Rumput Laut (Sargassum Sp) Dengan Ultrasonik Menghasilkan Natrium Alginat. *Seminar*



© 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

Nasional Hasil Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat (SNP2M), 4, 28.

Prasad, S., Gupta, S. C., Tyagi, A. K., & Aggarwal, B. B. (2014). Curcumin, a component of golden spice: From bedside to bench and back. *Biotechnology Advances*, 32(6), 1053–1064. <https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2014.04.004>

Puspitasari, S. A., & Indradewa, D. (2023). Metode Standardisasi Warna Krisan (Chrysanthemum). *Vegetalika*, 12(3), 272. <https://doi.org/10.22146/veg.75631>

Putri, A. D., Kusumantoro, H. R., & Djonaedi, E. (2021). *Pembuatan Tinta Screen Printing dari Ekstraksi Buah Bit (Beta Vulgaris L) pada Kertas Ivory 400 GSM*.

Putri, I. D., Rosalina, Utami, A., Rahmatia, L., Enriyani, R., Ismail, Alminda, A. F., & Irawan, C. (2025). Optimasi Ultrasound-Assisted Extraction pada Rimpang Bangle Hitam (*Zingiber ottensii* Valetton) serta Potensinya sebagai Antioksidan dan Antimikrob. *WARTA AKAB*, 49(2), 63–71. <https://doi.org/https://doi.org/10.55075/wa.v49i2.289>

Rahayu, H. D. I. (2010). *Pengaruh Pelarut Yang Digunakan Terhadap Optimasi Ekstraksi Kurkumin Pada Kunyit (Curcuma domestica Vahl.)* [Universitas Muhammadiyah Surakarta]. <https://eprints.ums.ac.id/8997/>

Ramirez Cabrera, P. A., Lozano Pérez, A. S., & Guerrero Fajardo, C. A. (2024). Innovative Design of a Continuous Ultrasound Bath for Effective Lignocellulosic Biomass Pretreatment Based on a Theoretical Method. *Inventions*, 9(5). <https://doi.org/10.3390/inventions9050105>

Rengganis, A. P., Sulhadi, S., Darsono, T., & Fajar, D. P. (2017). Fabrikasi Tinta Spidol Whiteboard Berbahan Dasar Pigmen Organik Dari Endapan Minuman Kopi. *Joint Prosiding IPS Dan Seminar Nasional Fisika*, 6. <https://doi.org/10.21009/03.SNF2017.02.MPS.17>



© 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

- Rezki, R. S., Anggoro, D., & Mz, S. (2015). Ekstraksi Multi Tahap Kurkumin Dari Kunyit (*Curcuma domestica* Valet) Menggunakan Pelarut Etanol. *Jurnal Teknik Kimia USU*.
- Sari, P. I., Daulay, A. S., Ridwanto, R., & Nasution, H. M. (2024). Uji Intensitas Warna Kuning pada Campuran Sari Kunyit-Daun Salam dan Temulawak Daun Salam Sebagai Pewarna Pangan. *OBAT: Jurnal Riset Ilmu Farmasi Dan Kesehatan*, 2(3), 44–62. <https://doi.org/10.61132/obat.v2i3.363>
- Slaček, G., Kotnik, P., Osmić, A., Postružnik, V., Knez, Ž., Finšgar, M., & Knez Marevci, M. (2023). The Extraction Process, Separation, and Identification of Curcuminoids from Turmeric *Curcuma longa*. *Foods*, 12(21). <https://doi.org/10.3390/foods12214000>
- Soesilo, R., Sulisty, S., Rasyid, A., & Larosa, E. (2023). Pelatihan Screen printing Berbasis Produksi Sebagai Peningkatan Kompetensi Siswa SMK di Dunia Industri. *Jurnal Pengabdian Teknik Industri*, 2(1). <https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/JPTIt>
- Supardianningsih, S., & Adelia Krislia, F. M. (2022). Determination Of Cyan Ofset Ink Formula On Absorb Paper To Get Good Printing Results. *Kreator*, 9(1), 1–13. <https://doi.org/10.46961/kreator.v9i1.475>
- Suryadi, G. S., Susianti, Nugraha, M., Azhar Ulfah Alifah, B., & Suryani, M. (2020). Optical Dendity of Yellow Prints at Coated and Uncoated Paper. *Jurnal Ilmiah Publipreneur*, 7(2), 9. <https://doi.org/10.46961/jip.v7i2.84>
- Tri, R., Yasni, S., Muhandri, T., & Yuliani, S. (2022). Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Kualitas Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L). *JURNAL UNITEK*, 15(2), 198–211. <https://doi.org/https://doi.org/10.52072/unitek.v15i2.389>
- Violita, L., Apriani, I., & Sulastri, A. (2022). Kemampuan Tanaman Kangkung Air Dalam Menurunkan Krom Heksavalen (Cr 6+) Pada Limbah Cair Sablon.



© 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

Jurnal Rekayasa Lingkungan Tropis, 3(1), 37–44.
<https://jurnal.untan.ac.id/index.ph>

Wijayanti, A., Winarni, Ratnaningsih, Hadisoebroto, R., Tazkiaturrizki, & KusumadewiRiana Ayu. (2020). Pelatihan Pengolahan Air Limbah Industri Rumahan Sablon (Warna dan B3) Di Kelurahan Krendang, Kecamatan Tambora, Jakarta Barat. *Jurnal Wahana Abdimas Sejahtera*, 1–12.
<https://doi.org/10.25105/juara.v1i1.6309>

Yulinar, F., & Suharti, H. (2022). Seleksi Proses Ekstraksi Daun Sirih pada Pra Rancangan Pabrik Hand Sanitizer Daun Sirih dengan Kapasitas Produksi 480 Ton/Tahun. *DISTILAT: Jurnal Teknologi Separasi*, 8(1), 146–153.
<https://doi.org/https://doi.org/10.33795/distilat.v8i1.305>

Yuniarti, E., Djonaedi, E., Rudi Kusumantoro, H., Zahira Adni Shaffa, G., & Salsabila. (2024). Peningkatan Kualitas Bio-Ink dengan Penambahan Pigmen Kunyit Untuk Warna Yellow pada Printer Digital. *Lipida: Jurnal Teknologi Pangan Dan Industri Perkebunan*, 4(2).
<https://jurnal.politap.ac.id/index.php/lipida>

**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

Lampiran 1. Data Pengujian Nilai pH

No.	Kode Sampel	Rasio Ekstraksi	Gum Arabic	pH 1	pH 2	Rata-rata Derajat Keasaman (pH)	Range pH Tinta Organik (<7)
1.	T1G1	1:4	0%	4,4	4,42	4,410	✓
2.	T1G2	1:4	2,5%	4,33	4,31	4,320	✓
3.	T1G3	1:4	5%	4,42	4,18	4,300	✓
4.	T1G4	1:4	7,5%	4,32	4,28	4,300	✓
5.	T1G5	1:4	10%	4,26	4,26	4,260	✓
6.	T2G1	1:6	0%	4,34	4,33	4,335	✓
7.	T2G2	1:6	2,5%	4,32	4,34	4,330	✓
8.	T2G3	1:6	5%	4,26	4,33	4,295	✓
9.	T2G4	1:6	7,5%	4,29	4,27	4,280	✓
10.	T2G5	1:6	10%	4,27	4,17	4,220	✓
11.	T3G1	1:8	0%	4,44	4,34	4,390	✓
12.	T3G2	1:8	2,5%	4,38	4,33	4,355	✓
13.	T3G3	1:8	5%	4,31	4,29	4,300	✓
14.	T3G4	1:8	7,5%	4,28	4,31	4,295	✓
15.	T3G5	1:8	10%	4,13	4,3	4,215	✓



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 2. Data Pengujian Kadar Padatan (*Solid Content*)

Perhitungan *Solid Content* Rasio Ekstraksi 1:4 dengan Gum Arabic 0%.

$$\text{Solid content (\%)} = \frac{W_2 - W_0}{W_1 - W_0} \times 100\%$$

$$\text{Solid content (\%)} = \frac{56,969 - 56,821}{58,827 - 56,821} \times 100\%$$

$$\text{Solid content (\%)} = 7,38\%$$

No.	Kode Sampel	Rasio Ekstraksi	Gum Arabic	<i>Solid Content</i> 1 (%)	<i>Solid Content</i> 2 (%)	Rata-rata <i>Solid Content</i> (%)	Berat Sampel Uji 2,00 ± 0,05 g
1.	T1G1	1:4	0%	6,99%	7,38%	7,18%	✓
2.	T1G2	1:4	2,5%	8,09%	8,13%	8,11%	✓
3.	T1G3	1:4	5%	10,26%	10,00%	10,13%	✓
4.	T1G4	1:4	7,5%	12,06%	12,56%	12,31%	✓
5.	T1G5	1:4	10%	16,58%	13,34%	14,96%	✓
6.	T2G1	1:6	0%	6,07%	5,95%	6,01%	✓
7.	T2G2	1:6	2,5%	8,27%	7,83%	8,05%	✓
8.	T2G3	1:6	5%	10,57%	9,38%	9,98%	✓
9.	T2G4	1:6	7,5%	11,40%	11,70%	11,55%	✓
10.	T2G5	1:6	10%	13,99%	14,09%	14,04%	✓
11.	T3G1	1:8	0%	5,67%	5,99%	5,83%	✓
12.	T3G2	1:8	2,5%	7,65%	7,57%	7,61%	✓
13.	T3G3	1:8	5%	8,98%	9,84%	9,41%	✓
14.	T3G4	1:8	7,5%	10,98%	11,86%	11,42%	✓
15.	T3G5	1:8	10%	12,74%	13,46%	13,10%	✓



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 3. Data Pengujian Kadar Volatil (*Volatile Content*)

Perhitungan *Volatile Content* Rasio Ekstraksi 1:4 dengan Gum Arabic 0%.

$$\text{Volatile content (\%)} = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100\%$$

$$\text{Volatile content (\%)} = \frac{58,827 - 56,969}{58,827 - 56,821} \times 100\%$$

$$\text{Volatile content (\%)} = 92,62\%$$

No.	Kode Sampel	Rasio Ekstraksi	Gum Arabic	Volatile Content 1 (%)	Volatile Content 2 (%)	Rata-rata Volatile Content (%)	Berat Sampel Uji 2,00 ± 0,05 g
1.	T1G1	1:4	0%	93,01%	92,62%	92,82%	✓
2.	T1G2	1:4	2,5%	91,91%	91,87%	91,89%	✓
3.	T1G3	1:4	5%	89,74%	90,00%	89,87%	✓
4.	T1G4	1:4	7,5%	87,94%	87,44%	87,69%	✓
5.	T1G5	1:4	10%	83,42%	86,66%	85,04%	✓
6.	T2G1	1:6	0%	93,93%	94,05%	93,99%	✓
7.	T2G2	1:6	2,5%	91,73%	92,17%	91,95%	✓
8.	T2G3	1:6	5%	89,43%	90,62%	90,02%	✓
9.	T2G4	1:6	7,5%	88,60%	88,30%	88,45%	✓
10.	T2G5	1:6	10%	86,01%	85,91%	85,96%	✓
11.	T3G1	1:8	0%	94,33%	94,01%	94,17%	✓
12.	T3G2	1:8	2,5%	92,35%	92,43%	92,39%	✓
13.	T3G3	1:8	5%	91,02%	90,16%	90,59%	✓
14.	T3G4	1:8	7,5%	89,02%	88,14%	88,58%	✓
15.	T3G5	1:8	10%	87,26%	86,54%	86,90%	✓



Lampiran 4. Data Pengujian Ketahanan Cahaya (*Lightfastness*)

No.	Kode sampel	Rasio Ekstraksi	Gum Arabic	Waktu <i>Lightfastness</i> 24 Jam (3 Hari × 8 Jam)
1.	T1G1	1:4	0%	✓
2.	T1G2	1:4	2,5%	✓
3.	T1G3	1:4	5%	✓
4.	T1G4	1:4	7,5%	✓
5.	T1G5	1:4	10%	✓
6.	T2G1	1:6	0%	✓
7.	T2G2	1:6	2,5%	✓
8.	T2G3	1:6	5%	✓
9.	T2G4	1:6	7,5%	✓
10.	T2G5	1:6	10%	✓
11.	T3G1	1:8	0%	✓
12.	T3G2	1:8	2,5%	✓
13.	T3G3	1:8	5%	✓
14.	T3G4	1:8	7,5%	✓
15.	T3G5	1:8	10%	✓

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



Lampiran 5. Data Pengukuran Nilai *Density*

a) Nilai *Density* Sebelum (0 Jam) dan Sesudah (24 Jam) Uji *Lightfastness*

0 Jam												
Ekstrak	Formula	Density	Sampel 1					Sampel 2				
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1:4	0%	Y	0,7	0,69	0,7	0,74	0,73	0,73	0,75	0,78	0,82	0,72
	2,5%	Y	0,78	0,79	0,78	0,76	0,77	0,71	0,73	0,74	0,75	0,75
	5%	Y	0,76	0,75	0,74	0,78	0,74	0,77	0,74	0,75	0,76	0,8
	7,5%	Y	0,72	0,79	0,79	0,83	0,8	0,76	0,79	0,83	0,75	0,74
	10%	Y	0,85	0,82	0,88	0,84	0,83	0,76	0,79	0,8	0,82	0,82
1:6	0%	Y	0,59	0,6	0,6	0,64	0,58	0,68	0,67	0,66	0,69	0,65
	2,5%	Y	0,61	0,71	0,63	0,63	0,63	0,72	0,63	0,66	0,62	0,64
	5%	Y	0,68	0,64	0,7	0,68	0,7	0,64	0,65	0,67	0,63	0,64
	7,5%	Y	0,63	0,63	0,64	0,62	0,62	0,73	0,75	0,69	0,77	0,8
	10%	Y	0,72	0,68	0,7	0,67	0,67	0,72	0,72	0,71	0,68	0,71
1:8	0%	Y	0,51	0,52	0,52	0,57	0,53	0,55	0,62	0,58	0,51	0,55
	2,5%	Y	0,57	0,56	0,58	0,58	0,59	0,56	0,51	0,53	0,57	0,54
	5%	Y	0,6	0,55	0,58	0,58	0,56	0,55	0,56	0,58	0,52	0,53
	7,5%	Y	0,54	0,61	0,59	0,55	0,62	0,72	0,64	0,62	0,74	0,53
	10%	Y	0,65	0,66	0,69	0,67	0,69	0,66	0,67	0,68	0,67	0,69
24 Jam												
Ekstrak	Formula	Density	Sampel 1					Sampel 2				
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1:4	0%	Y	0,53	0,5	0,53	0,51	0,53	0,47	0,49	0,51	0,55	0,48
	2,5%	Y	0,58	0,59	0,56	0,51	0,53	0,48	0,5	0,48	0,5	0,52
	5%	Y	0,57	0,52	0,52	0,52	0,51	0,56	0,51	0,55	0,51	0,56
	7,5%	Y	0,56	0,57	0,58	0,58	0,57	0,56	0,57	0,56	0,57	0,58
	10%	Y	0,67	0,62	0,63	0,6	0,6	0,56	0,59	0,6	0,6	0,61
1:6	0%	Y	0,48	0,46	0,47	0,47	0,44	0,48	0,46	0,48	0,46	0,48
	2,5%	Y	0,49	0,47	0,49	0,47	0,47	0,55	0,47	0,47	0,45	0,44
	5%	Y	0,49	0,48	0,51	0,5	0,49	0,49	0,49	0,5	0,47	0,48
	7,5%	Y	0,49	0,49	0,48	0,53	0,48	0,54	0,57	0,51	0,59	0,59
	10%	Y	0,52	0,55	0,54	0,47	0,48	0,55	0,56	0,58	0,55	0,55
1:8	0%	Y	0,39	0,36	0,43	0,4	0,4	0,42	0,46	0,46	0,4	0,44
	2,5%	Y	0,42	0,43	0,43	0,44	0,44	0,44	0,42	0,43	0,43	0,47
	5%	Y	0,54	0,44	0,42	0,43	0,42	0,45	0,46	0,43	0,41	0,42
	7,5%	Y	0,46	0,51	0,49	0,47	0,47	0,63	0,49	0,51	0,62	0,45
	10%	Y	0,62	0,53	0,57	0,59	0,56	0,59	0,57	0,57	0,57	0,59

Hak Cipta :

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

b) Rata-rata Nilai *Density*

Perhitungan Nilai *Density Loss* Rasio Ekstraksi 1:4 dengan Gum Arabic 7,5%.

$$\text{Loss (\%)} = \frac{\text{Nilai Awal} - \text{Nilai Akhir}}{\text{Nilai Awal}} \times 100\%$$

$$\text{Loss (\%)} = \frac{0,78 - 0,57}{0,78} \times 100\%$$

$$\text{Loss (\%)} = 26,92\%$$

No.	Kode Sampel	Rasio Ekstraksi	Gum Arabic	Rata-rata Nilai Density		Density Loss (%)
				Sebelum (0 Jam)	Sesudah (24 Jam)	
	Density Tinta Komersial			1,70	-	-
1.	T1G1	1:4	0%	0,74	0,51	30,71%
2.	T1G2	1:4	2,5%	0,76	0,53	30,56%
3.	T1G3	1:4	5%	0,76	0,53	29,78%
4.	T1G4	1:4	7,5%	0,78	0,57	26,92%
5.	T1G5	1:4	10%	0,82	0,61	25,94%
6.	T2G1	1:6	0%	0,64	0,47	26,42%
7.	T2G2	1:6	2,5%	0,65	0,48	26,39%
8.	T2G3	1:6	5%	0,66	0,49	26,09%
9.	T2G4	1:6	7,5%	0,69	0,53	23,40%
10.	T2G5	1:6	10%	0,70	0,54	23,35%
11.	T3G1	1:8	0%	0,55	0,42	23,81%
12.	T3G2	1:8	2,5%	0,56	0,44	22,18%
13.	T3G3	1:8	5%	0,56	0,44	21,21%
14.	T3G4	1:8	7,5%	0,62	0,51	17,21%
15.	T3G5	1:8	10%	0,67	0,58	14,41%



Lampiran 6. Data Pengukuran Nilai $L^*a^*b^*$

a) Nilai $L^*a^*b^*$ Sebelum (0 Jam) dan Sesudah (24 Jam) Uji *Lightfastness*

Ekstrak	Gum Arabic	Nilai $L^*a^*b^*$	0 Jam									
			Sampel 1					Sampel 2				
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1:4	0%	L*	91,35	91,04	91,4	91,49	91,35	91,57	91,91	92,44	91,52	92,74
		a*	-7,14	-7,35	-7,55	-7,82	-7,11	-7,2	-7,93	-8,2	-8,09	-8,49
		b*	58,05	56,41	56,5	58,13	58,4	58,2	57,92	56,51	59,32	56,87
	2,5%	L*	91,07	91,52	91,3	91,18	91,37	91,23	91,35	91,64	91,69	91,08
		a*	-6,96	-6,84	-7,05	-7,26	-7,19	-6,89	-6,96	-6,93	-6,85	-6,88
		b*	62,91	64,34	61,71	60,01	60,58	56,09	55,83	52,83	53,56	54,27
	5%	L*	91,49	90,79	91,2	91,71	90,87	91,42	91,75	89,98	91,2	91,91
		a*	-6,93	-6,67	-6,62	-7,34	-6,76	-7,07	-6,94	-7,28	-7,33	-7,21
		b*	57,1	57,26	58,11	55,07	58,21	60,75	58,67	55,91	56,71	57,47
	7,5%	L*	90,49	89,75	90,68	90,45	89,55	89,31	90,85	91,56	90,48	90,13
		a*	-6,53	-6,73	-7,42	-6,22	-6,82	-6,56	-6,33	-7,1	-6,53	-6,65
		b*	56,71	58,2	59,03	59	58,3	57,85	58,62	57,35	57,79	55,37
1:6	0%	L*	90,36	90,38	90,38	90,37	90,16	91,22	90,59	90,29	90,51	90,45
		a*	-6,32	-6,47	-6,16	-6,24	-6,48	-7,22	-7,07	-6,22	-6,62	-6,79
		b*	63,69	61,22	64,89	61,84	62,01	59,08	59,89	60,31	59,52	62,96
	2,5%	L*	92,76	91,26	92,17	91,95	92,13	92,08	91,99	91,98	91,38	93,09
		a*	-7,98	-7,76	-7,92	-7,79	-7,8	-7,42	-7,64	-7,36	-7,27	-7,83
		b*	51,63	51,5	52,22	56,45	50,51	55,61	56,99	56,25	59,1	55,94
	5%	L*	91,22	92,29	92,72	92,3	92,02	92,15	92,3	92	92,01	92,89
		a*	-7,69	-8,36	-8,48	-8,35	-7,7	-7,86	-8,34	-7,96	-7,86	-8,25
		b*	52,16	51,61	51,31	48,21	54,14	60,9	56,12	58,15	54,01	49,97
	7,5%	L*	91,67	91,02	91,26	91,23	90,82	91,55	91,28	91,88	91,5	91,49
		a*	-7,64	-7,45	-7,07	-7,18	-7,57	-7,79	-7,61	-7,62	-7,86	-7,87
		b*	55,92	52,73	58,06	55,22	56,77	53,87	54,55	57,2	52,79	53,91
1:8	0%	L*	91,98	91,56	91,44	92,13	91,39	91,83	91,03	91,12	91,26	90,38
		a*	-7,79	-7,84	-8,02	-7,93	-7,92	-7,24	-7,39	-7,4	-7,23	-7,05
		b*	53,18	53,92	53,33	52,77	52,85	59,23	61,72	57,09	62,39	62,62
	2,5%	L*	91,5	90,92	90,4	91,8	91,38	90,9	91,1	90,97	91,3	90,74
		a*	-7,46	-7,52	-7,48	-7,62	-7,56	-7,61	-7,72	-7,8	-8,01	-7,66
		b*	53,01	54,9	56,21	50,99	53,88	58,07	58,65	56,95	56,57	58,28
	5%	L*	91,24	91,86	92,24	92,37	92,99	92,06	91,04	92,93	92,79	92,84
		a*	-7,37	-7,21	-7,43	-7,27	-7,05	-7,3	-7,49	-7,6	-7,6	-7,67
		b*	55,11	52,73	53,41	49,28	49,86	53,35	56,25	54,43	52,97	50,29
	7,5%	L*	91,82	92,08	91,73	91,71	91,78	93,09	92,61	92,23	92,68	92,1
		a*	-6,94	-7,19	-7,04	-7,1	-7,14	-7,4	-7,33	-7,13	-7,14	-7,36
		b*	49,2	51,64	51,25	50,82	48,73	43,26	48,35	49,35	48,4	47,02
1:8	10%	L*	92,96	91,68	91,53	92,19	90,65	92,09	92,79	92,5	92,37	92,38
		a*	-7,84	-7,45	-7,08	-7,42	-7,19	-7,36	-7,44	-7,42	-7,61	-7,55
		b*	49,92	47,91	42,7	50,3	46,19	46,45	48,02	48,28	44,66	46,38
	10%	L*	91,87	92,67	92,66	92,95	91,65	91,75	92,42	90,17	92,43	92,55
		a*	-7,21	-7,34	-7,36	-7,17	-7,22	-7,06	-7,33	-6,95	-7,11	-7,54
		b*	42,59	42,15	42,18	42,92	40,71	50,07	46,3	48,68	46,09	46,86
	10%	L*	92,5	92,92	91,85	92,55	92,26	91,97	91,87	92,66	90,56	91,04
		a*	-7,61	-7,92	-7,86	-7,75	-8,04	-7,99	-7,9	-7,72	-7,42	-7,55
		b*	48,28	50	51,81	49,86	52,92	50,12	49,23	48,02	47,62	50,16

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 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

24 Jam												
Ekstrak	Gum Arabic	Nilai L*a*b*	Sampel 1					Sampel 2				
			1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1:4	0%	L*	91,82	91,97	92,15	92,53	92,72	91,92	92,51	91,81	92,46	92,69
		a*	-5,64	-5,76	-5,7	-5,82	-5,97	-5,72	-5,61	-5,58	-4,6	-4,33
		b*	50,9	47,69	47,67	43,87	46,7	44,77	42,97	45,99	49,01	43,91
	2,5%	L*	90,46	91,6	89,39	92,75	91,34	90,82	92,08	92,4	92,2	92
		a*	-4,77	-4,82	-4,8	-5,06	-4,57	-4,85	-4,42	-4,57	-4,38	-4,12
		b*	52,52	51,77	51,68	49,67	49,62	46,84	43,1	41,28	42,11	42,79
	5%	L*	91,43	91,55	91,72	91,96	91,52	91,91	91,31	91,42	92,41	89,68
		a*	-4,76	-4,62	-4,14	-4,57	-4,12	-5,85	-6,04	-6,21	-5,91	-5,55
		b*	48,63	44,03	47,16	46,52	43,75	47,72	48,05	46,95	48,11	46,19
	7,5%	L*	92,55	91,21	90,63	91,33	91,37	90,76	92,01	91,42	90,64	88,96
		a*	-4,78	-4,62	-4,55	-4,38	-4,53	-4,55	-4,55	-3,97	-4,44	-4,2
		b*	48,8	47,89	50,85	49,56	47,54	46,79	47,43	47,59	45,69	40,99
10%	L*	89,66	89,64	90,65	90,64	89,78	90,94	90,97	89,68	90,7	90,67	
	a*	-3,78	-3,86	-4,42	-4,44	-3,74	-5,54	-5,51	-4,65	-5,1	-4,33	
	b*	58,25	51,28	52,41	47,65	48,26	50,32	51,3	49,69	52,5	56,07	
1:6	0%	L*	94,85	91,74	92,62	92,41	91,97	92,71	92,12	92,93	92,58	92,89
		a*	-6,47	-7,19	-7,59	-7,68	-7,69	-7,4	-7,19	-6,78	-7,1	-6,99
		b*	41,4	41,3	41,05	41,76	45,14	41,01	45,45	42,39	48,56	42,45
	2,5%	L*	92,92	92,15	92,44	92,15	92,94	91,68	92,65	92,99	92,96	92,43
		a*	-7,29	-7,16	-7,52	-7,09	-7,4	-7,12	-7,31	-6,95	-7,32	-6,57
		b*	42,46	41,68	42,96	41,67	43,71	48,33	41,68	40,9	40,02	39,58
	5%	L*	91,19	90,72	92,92	91,54	92,95	93,15	92,92	92,37	92,54	93,29
		a*	-6,92	-6,79	-7,37	-6,82	-7,18	-7,32	-7,43	-7,32	-7,77	-7,76
		b*	47,63	44,05	42,02	46,91	42,38	43,65	42,63	44,94	41,44	43,59
	7,5%	L*	92,21	92,59	91,95	92,58	92,18	91,47	92,19	92,26	91,82	91,18
		a*	-7,29	-7,47	-7,28	-7,66	-7,43	-6,77	-7,44	-7,24	-7,17	-6,47
		b*	43,34	44,01	42,31	44,86	41,43	48,62	49,31	44,84	50,44	51,48
10%	L*	91,18	91,65	91,3	91,55	92,61	91,83	90,8	91,99	91,8	91,3	
	a*	-6,85	-7,17	-7,13	-7,13	-7,18	-7,37	-7,72	-7,61	-7,72	-7,51	
	b*	43,33	44,76	46,27	40,29	42,23	45,59	51,78	45,89	44,57	47,59	
1:8	0%	L*	92,52	92,71	93,19	93,07	93,05	91,39	92,09	92,71	92,54	92,85
		a*	-7,12	-6,69	-6,53	-6,73	-6,6	-7,07	-6,17	-7,21	-7,09	-6,92
		b*	52,49	40	38,39	38,22	38,35	43,32	39,32	40,37	39,28	37,29
	2,5%	L*	93,38	93,76	93,22	93,46	91,74	93,36	92,65	92,43	92,83	92,72
		a*	-6,16	-6,26	-5,87	-6,08	-6,49	-6,42	-6,72	-6,52	-6,72	-6,71
		b*	37,83	39,88	38,91	39,89	36,87	32,99	37,45	38,71	36,03	35,14
	5%	L*	90,77	92,61	93,76	93,8	93,22	92,31	92,71	92,93	93,35	93,35
		a*	-7,75	-7,08	-6,49	-6,41	-6,06	-6,41	-6,32	-6,02	-5,86	-5,81
		b*	43,7	38,78	36,43	37,29	33,72	36,61	34,84	35,99	30,44	30,87
	7,5%	L*	93,15	92,15	92,69	91,69	91,7	93,7	91,92	93,68	93,4	92,05
		a*	-5,81	-6,01	-6,12	-6,24	-6,07	-6,51	-6,32	-6,31	-6,07	-6,15
		b*	29,65	30,63	32,7	33,4	32,87	36,84	35,42	35,9	36,34	34,48
10%	L*	92,82	92,78	92,71	92,23	91,93	91,43	93,1	92,9	92,73	92,53	
	a*	-6,95	-6,28	-6,89	-6,91	-7,18	-6,15	-5,99	-6,2	-6,02	-6,08	
	b*	44,86	41,31	43,68	40,81	41,11	35,78	35,64	35,85	35,85	34,99	



b) Rata-rata Nilai $L^*a^*b^*$ dan Delta E

Perhitungan Nilai Delta E Rasio Ekstraksi 1:4 dengan Gum Arabic 0%.

$$\Delta E = \sqrt{(L^2 - L^1)^2 + (a^2 - a^1)^2 + (b^2 - b^1)^2}$$

$$\Delta E = \sqrt{(92,258 - 91,681)^2 + (-5,473 - (-7,688))^2 + (46,348 - 57,631)^2}$$

$$\Delta E = \sqrt{132,545243}$$

$$\Delta E = 11,513$$

Kode Sampel	Rasio Ekstrak	Gum Arabic	Rata-rata Nilai L*a*b*						Delta E (ΔE)
			Sebelum (0 Jam)			Sesudah (24 Jam)			
			L*	a*	b*	L*	a*	b*	
Tinta Komersial			86,24	10,58	96,65	-	-	-	-
T1G1	1:4	0%	91,681	-7,688	57,631	92,258	-5,473	46,348	11,513
T1G2	1:4	2,5%	91,343	-6,981	58,213	91,504	-4,636	47,138	11,322
T1G3	1:4	5%	91,232	-7,015	57,526	91,491	-5,177	46,711	10,973
T1G4	1:4	7,5%	90,325	-6,689	57,822	91,088	-4,457	47,313	10,770
T1G5	1:4	10%	90,471	-6,559	61,541	90,333	-4,537	51,773	9,9760
T2G1	1:6	0%	92,079	-7,677	54,62	92,682	-7,208	43,051	11,594
T2G2	1:6	2,5%	92,19	-8,085	53,658	92,531	-7,173	42,299	11,401
T2G3	1:6	5%	91,37	-7,566	55,102	92,359	-7,268	43,924	11,225
T2G4	1:6	7,5%	91,412	-7,581	56,91	92,043	-7,222	46,064	10,870
T2G5	1:6	10%	91,101	-7,644	55,751	91,601	-7,339	45,23	10,537
T3G1	1:8	0%	92,236	-7,399	52,768	92,612	-6,813	40,703	12,085
T3G2	1:8	2,5%	92,183	-7,177	48,802	92,955	-6,395	37,37	11,485
T3G3	1:8	5%	92,114	-7,436	47,081	92,881	-6,421	35,867	11,286
T3G4	1:8	7,5%	92,112	-7,229	44,855	92,613	-6,161	33,823	11,095
T3G5	1:8	10%	92,018	-7,776	49,802	92,516	-6,465	38,988	10,904

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 7. Lembar Bimbingan Materi

KEGIATAN BIMBINGAN MATERI

TANGGAL	CATATAN BIMBINGAN	PARAF PEMBIMBING
9 / 02 26	Bimbingan judul	<i>[Signature]</i>
19 / 02 26	Bimbingan metode dan variasi sampel	<i>[Signature]</i>
8 / 03 26	Revisi variasi sampel	<i>[Signature]</i>
28 / 03 26	Bimbingan BAB 1 dan BAB 2	<i>[Signature]</i>
15 / 04 26	Bimbingan revisi BAB 1 dan BAB 2	<i>[Signature]</i>
20 / 04 26	Bimbingan BAB 3	<i>[Signature]</i>
30 / 04 26	Bimbingan revisi BAB 3	<i>[Signature]</i>
23 / 05 26	Bimbingan penyusunan jurnal	<i>[Signature]</i>
16 / 06 26	Bimbingan revisi jurnal & penyusunan semnas	<i>[Signature]</i>
25 / 06 26	Bimbingan BAB 4 dan BAB 5	<i>[Signature]</i>
28 / 06 26	Bimbingan revisi BAB 4 dan BAB 5	<i>[Signature]</i>
29 / 06 26	Finalisasi Skripsi	<i>[Signature]</i>

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 milik Politeknik Negeri Jakarta

Lampiran 8. Lembar Bimbingan Teknis

KEGIATAN BIMBINGAN TEKNIS

TANGGAL	CATATAN BIMBINGAN	PARAF PEMBIMBING
10/03 26	Bimbingan BAB 1 dan BAB 2	
23/04 26	Bimbingan revisi BAB 1 dan BAB 2	
06/05 26	Bimbingan BAB 3	
12/05 26	Bimbingan revisi BAB 3	
22/05 26	Bimbingan BAB 4	
11/06 26	Bimbingan revisi Bab 4	
18/06 26	Bimbingan BAB 5	
01/07 26	Finalisasi Skripsi	

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



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 9. Riwayat Hidup

RIWAYAT HIDUP



Nama Lengkap : Kiki Listia Akansha
Tempat, Tanggal Lahir : Cirebon, 5 Mei 2004
Alamat : Jl. Joglo No.14a, Kukusan, Kecamatan Beji, Kota Depok
No. Telepon : +6281221679684
Email : kiki.listia.akansha.tgp22@mhsw.pnj.ac.id

PENDIDIKAN

-
- Politeknik Negeri Jakarta – Depok, Indonesia** 2022 – 2026
D4 - Teknologi Rekayasa Cetak dan Grafis 3 Dimensi (IPK 3.85/4.00)
- Anggota divisi Media Sosial BO GEMA PNJ Tahun 2023-2025.
 - Publikasi Jurnal Ilmiah S5 Mengenai Manajemen Rantai Pasok sebagai Penulis Ketiga Tahun 2025.
- SMAN 1 Beber – Kabupaten Cirebon, Indonesia** 2019 – 2022
Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA)
- Kepengurusan Ekstrakurikuler Paskibra Tahun 2020 – 2021.

Pengalaman Kerja/Magang

-
- PT Kencana Abadi Jaya (SanQua Group)** Agt 2025 – Des 2025
Quality Control Intern (QC Incoming)
- Melakukan inspeksi fisik dan pengecekan visual harian terhadap material masuk (*incoming*) untuk memastikan kesesuaian dengan produk standar mutu perusahaan.
 - Melakukan dokumentasi dan pelaporan harian hasil pemeriksaan kualitas.
 - Mempelajari prosedur pengujian material *packaging* untuk memahami standar kualitas dan spesifikasi.
 - Proyek Laporan Akademik: Mengolah data historis mutu internal pabrik yang telah disetujui secara mandiri sebagai bahan studi kasus untuk menyusun rekomendasi tindakan perawatan pencegahan (*preventive maintenance*).



RISALAH PERBAIKAN SKRIPSI

Ujian Sidang Skripsi Pada Tanggal 6 Juli 2026

Nama : Kiki Listia Akansha
NIM : 2206311024
Pembimbing I : Sahiba Sahila, S.T., M.T.
Pembimbing II : Heribertus Rudi K, S.T., M.Sc.Eng.
Penguji I : Yoga Putra Pratama, S.T., M.T.
Penguji II : Rachmah Nanda Kartika, S.T., M.T.

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

Penguji	Komentar/Saran	Jawaban Penulis	Perbaikan Pada Skripsi
Penguji I Yoga Putra Pratama, S.T., M.T	Pada bagian keterangan tabel alat dan bahan dibuat lebih rinci.	Telah merevisi keterangan pada tabel alat dan bahan agar lebih rinci dan mudah dipahami.	Keterangan pada tabel alat dan bahan telah diperjelas dengan mengubah judul tabel menjadi "Alat Pendukung Penelitian" dan "Bahan Penelitian".
	Pada bagian <i>checklist</i> data harus ditampilkan semua dan tidak disingkat.	Telah merevisi penyajian <i>checklist</i> data dengan menampilkan seluruh data secara lengkap tanpa singkatan.	<i>Checklist</i> data telah direvisi sehingga seluruh data ditampilkan secara lengkap tanpa singkatan.
	Gambar alat dan bahan di dalam tabel tidak perlu diberikan keterangan di bawahnya karena sudah ada nama alat dan bahan di kolom samping.	Telah merevisi penyajian gambar alat dan bahan dengan menghapus keterangan di bawah gambar untuk menghindari pengulangan informasi.	Keterangan pada gambar alat dan bahan di dalam tabel telah dihapus karena nama alat dan bahan sudah tercantum pada kolom samping.



© 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

Penguji II Rachmah Nanda Kartika, S.T., M.T.	Perbaiki penulisan istilah asing berbahasa menggunakan huruf miring (<i>italic</i>) serta perbaiki kesalahan pengetikan (<i>typo</i>).	Telah memperbaiki penulisan istilah berbahasa asing sesuai kaidah penulisan dan memperbaiki kesalahan pengetikan (<i>typo</i>).	Penulisan istilah berbahasa asing telah disesuaikan menggunakan huruf miring (<i>italic</i>) serta kesalahan pengetikan (<i>typo</i>) telah diperbaiki di seluruh naskah skripsi.
--	--	---	---

Disetujui

Depok, 13 Juli 2026

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Penguji I

Penguji II

Yoga Putra Pratama, S.T., M.T
NIP.199209252022031009

Rachmah Nanda Kartika, S.T., M.T.
NIP. 199206242019032025



© 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



iThenticate®

Similarity Report ID: oid:3618:144557485

PAPER NAME

TCG8A_Kiki Listia Akansha_Optimasi For mulasi Tinta Sablon Kertas Ramah Lingkungan Berbasis Ekstrak Kunyit (Curcuma Longa L.) dengan Metode Ultrasound-As sist.pdf

AUTHOR

Kiki Akansha

WORD COUNT

14509 Words

CHARACTER COUNT

83090 Characters

PAGE COUNT

69 Pages

FILE SIZE

1.8MB

SUBMISSION DATE

Jun 30, 2026 11:27 AM GMT+7

REPORT DATE

Jun 30, 2026 11:29 AM GMT+7

● 11% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

- 10% Internet database
- 6% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 0% Submitted Works database

● Excluded from Similarity Report

- Bibliographic material
- Quoted material

Summary



© 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

Similarity Report ID: oid:3618:144557485

11% Overall Similarity

Top sources found in the following databases:

- 10% Internet database
- 6% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 0% Submitted Works database

TOP SOURCES

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	repository.pnj.ac.id	Internet	<1%
2	dspace.uil.ac.id	Internet	<1%
3	docplayer.info	Internet	<1%
4	repository.its.ac.id	Internet	<1%
5	prosiding.pnj.ac.id	Internet	<1%
6	etheses.uin-malang.ac.id	Internet	<1%
7	scribd.com	Internet	<1%
8	eprints.walisongo.ac.id	Internet	<1%

Sources overview

Similarity Report ID: oid:3618:144557485

9	repository.ub.ac.id	Internet	<1%
10	slideshare.net	Internet	<1%
11	Cecy Anggriani H. K, Irmayanti Irmayanti, Ratih Natasha Maharani, Irma...	Crossref	<1%
12	repository.unissula.ac.id	Internet	<1%
13	docobook.com	Internet	<1%
14	repository.radenintan.ac.id	Internet	<1%
15	123dok.com	Internet	<1%
16	id.123dok.com	Internet	<1%
17	Septi Widya Sari, Annisa Primadiamanti, Gusti Ayu Rai Saputri. "EFEKTI...	Crossref	<1%
18	eprints.undip.ac.id	Internet	<1%
19	media.neliti.com	Internet	<1%
20	Intan Fajar Suri, Muhammad Dimaz Nugraha, Faiz Al Qorny, Indra Gum...	Crossref	<1%

Sources overview

Similarity Report ID: oid:3618:144557485

21	Piyush Kashyap, Poorva Sharma, Tanmay Sarkar. "Food Waste Protein...	Publication	<1%
22	issuu.com	Internet	<1%
23	kliskripsii.blogspot.com	Internet	<1%
24	rajawaliparket.com	Internet	<1%
25	es.scribd.com	Internet	<1%
26	idoc.pub	Internet	<1%
27	repository.unccn.ac.id	Internet	<1%
28	profdoc.um.ac.ir	Internet	<1%
29	dewiamelia98.blogspot.com	Internet	<1%
30	jurnal.kolibi.org	Internet	<1%
31	text-id.123dok.com	Internet	<1%
32	Elis Diana Ulfa, Neni Yuli Sentyasari, "Pembuatan Sabun Padat Dengan ...	Crossref	<1%

Sources overview

Similarity Report ID: oid:3618:144557485

45	theneurologyounge.com	Internet	<1%
46	Dendi Agustian. "Studi Penerapan Metode Quality Function Deploymen...	Crossref	<1%
47	docs.google.com	Internet	<1%
48	ejournal.unsrat.ac.id	Internet	<1%
49	remenprestasi.blogspot.com	Internet	<1%
50	repository.upstegal.ac.id	Internet	<1%
51	Politeknik Negeri Jakarta on 2024-03-14	Submitted works	<1%
52	garuda.kemdikbud.go.id	Internet	<1%
53	journal-jps.com	Internet	<1%
54	journal.farmasisaraswati.ac.id	Internet	<1%
55	phdi.or.id	Internet	<1%
56	repository.unej.ac.id	Internet	<1%

Sources overview



© 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

iThenticate®			iThenticate®		
Similarity Report ID: oid:3618:144557485			Similarity Report ID: oid:3618:144557485		
57	Florensi Wahyuni Mikael, Robert Molenaar, Lady C. Ch. E. Lengkey. "AN..."	<1%	59	lib.unnes.ac.id	<1%
58	digilibadmin.unismuh.ac.id	<1%	70	lifestyle.kompas.com	<1%
59	pdffox.com	<1%	71	link.springer.com	<1%
60	repository.umnaw.ac.id	<1%	72	mafiadoc.com	<1%
61	coursehero.com	<1%	73	pdfcoffee.com	<1%
62	Camilla Septiani, Melyana Nurul Widiyati, Kurnianingsih Kurnianingsi...	<1%	74	repository.usu.ac.id	<1%
63	Devirizanty Devirizanty, Susiana Nurmawati, Candra Hartanto. "PERB..."	<1%	75	repository.unika.ac.id	<1%
64	Yudha Perdana Putra, Galih Setyo Adiguna, Teguh Setyo Nugroho, Aloy...	<1%	76	repository.unj.ac.id	<1%
65	adoc.pub	<1%	77	repository.upp.ac.id	<1%
66	eprints.uns.ac.id	<1%	78	rozivahlepi.blogspot.com	<1%
67	eprints.upj.ac.id	<1%	79	teknonatura.wordpress.com	<1%
68	jualdecoupage.blogspot.com	<1%	80	usaharumahan.id	<1%
Sources overview			Sources overview		

iThenticate®		
Similarity Report ID: oid:3618:144557485		
81	zh.scribd.com	<1%
82	Deny Tri Prastyo, Wini Trilaksani, Nurjanah. "Aktivitas Antioksidan Hid..."	<1%
83	Lia Nurdini, Asep Dermawan, Hafizah Ilmi Sufa, Rohayati. "POTENSI E..."	<1%
84	Ni Nyoman Trisa Monikasari, Ida Bagus Wayan Gunam, Ni Wayan Wisa...	<1%
85	Nuratma Afini, Syajaratuddur Faiqah. "PENGARUH PENDIDIKAN KESEH..."	<1%
86	Shania Nur Julianty, Diana Hasan. "Pengaruh Kepuasan Kerja, Komunik..."	<1%
87	Sunanih, Sunanih. "Pengembangan Aplikasi Berbasis SAS Untuk Menin..."	<1%
Sources overview		



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 CHECKLIST SEBELUM SIDANG

Table dibawah ini merupakan daftar check list yang harus sediakan, cetak dan gunakan untuk menjamin bahwa tidak ada kesalahan yang muncul saat sidang.

Lembar ini **harus** di cetak dan dan dibawa saat bimbingan dengan dosen pembimbing minimal sekali pada bimbingan terakhir sebelum daftar sidang dan **hanya** setelah semua dinyatakan memenuhi syarat, maka pembimbing mengijinkan anda mendaftar sidang dibagian administrasi.

No	Perihal	Sudah di Buat (cek list ✓ oleh mahasiswa)	Sudah di Verifikasi (cek list ✓ oleh dosen pembimbing)
1	Layout : jenis dan ukuran kertas sudah benar (Hvs, A4,80 gram)	✓	✓
2	Lay out : Margin 4-4-3-3	✓	✓
3	Layout : nomer halaman sudah ada dan nomer halaman pada tiap awal bab di tengah bawah.	✓	✓
4	Layout : indentasi dan spacing yang digunakan sudah benar	✓	✓
5	Layout : menggunakan struktur numbering yang benar (bukan Bullets)	✓	✓
6	Layout : semua nomer gambar dan caption ada di atas tabel	✓	✓
7	Layout : semua nomer table dan caption ada di atas tabel	✓	✓
8	Layout : daftar pustaka dalam format Harvard sesuai panduan	✓	✓
9	Layout : Politeknik Negeri Jakarta yang digunakan sudah benar	✓	✓
10	Content : abstrak sudah dibuat dan isinya mewakili keseluruhan riset secara umum (masalah, latar belakang, ruang lingkup, metode, apa yang dibuat dan kesimpulan)	✓	✓
11	Content : jumlah halaman tiap bab sudah memenuhi syarat.	✓	✓



© 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

12	Content : sudah sesuai antara masalah-batasan masalah kesimpulan (masalah terjawab).	√	√
13	Content kutipan dari buku/jurnal minimal 5 sumber dengan penulisan yang benar.	√	√
14	Kelengkapan : lembar judul sudah dibuat dengan nama prodi dan peminatan yang benar.	√	√
15	Kelengkapan : daftar isi, daftar table, daftar gambar, daftar symbol, mengacu pada halaman yang benar.	√	√
16	Kelengkapan : semua bab sudah ada dan isi sesuai buku panduan.	√	√
17	Lampiran : Kutipan : Kutipan dari web disertakan screenshot.	√	√
18	Lampiran : jenis dan jumlah lampiran memadai sesuai panduan isi per peminatan (buku panduan ke-2).	√	√

Telah memeriksa dan menjamin kebenaran check list si atas.

Depok, 3 Juli 2026

Dosen Pembimbing 1

Sahiba Sahila, S.T., M.T.

NIP. 199703102025062010

Dosen Pembimbing 2

Heribertus Rudi K S.T., M.Sc.Eng.

NIP. 198201032010121002



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

Persetujuan Mengikuti Ujian Sidang

Yang bertanda tangan di bawah ini

1. Sahiba Sahila, S.T., M.T.
2. Heribertus Rudi K S.T., M.Sc.Eng.

Sebagai pembimbing mahasiswa

Nama : Kiki Listia Akansha

NIM : 2206311024

Prodi : Teknologi Rekayasa Cetak dan Grafis 3 Dimensi

Menyatakan bahwasanya mahasiswa tersebut di atas telah memenuhi syarat dan siap mengikuti ujian sidang Skripsi.

Depok, 3 Juli 2026

Pembimbing Materi

Sahiba Sahila, S.T., M.T.
NIP. 199703102025062010

Pembimbing Teknis

Heribertus Rudi K S.T., M.Sc.Eng.
NIP. 198201032010121002