



© 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



**PEMBUATAN BAHAN PEWARNA TEKSTIL ORGANIK
BERBASIS EKSTRAK LIMBAH TOMAT DENGAN VARIASI**

BAHAN FIKSATOR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

LAPORAN SKRIPSI

FADIYAH AYU RAHMAWATI

2106311014

TEKNOLOGI REKAYASA CETAK & GRAFIS 3 DIMENSI

JURUSAN TEKNIK GRAFIKA DAN PENERBITAN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



© 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

**PEMBUATAN BAHAN PEWARNA TEKSTIL ORGANIK
BERBASIS EKSTRAK LIMBAH TOMAT DENGAN VARIASI
BAHAN FIKSATOR**



Skripsi
Melengkapi Persyaratan Kelulusan Program Diploma IV

FADIYAH AYU RAHMAWATI

2106311014

TEKNOLOGI REKAYASA CETAK DAN GRAFIS 3 DIMENSI
JURUSAN TEKNIK GRAFIKA DAN PENERBITAN
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2025



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

LEMBAR PERSETUJUAN

PEMBUATAN BAHAN PEWARNA TEKSTIL ORGANIK BERBASIS EKSTRAK LIMBAH TOMAT DENGAN VARIASI BAHAN FIKSATOR

Disetujui

Depok, 26 Juni 2025

Pembimbing Materi

Pembimbing Teknis

Emmidia Djonaedi, S.T., M.T.

NIP 198505162010122007

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

NIP 199206242019032025

Kepala Program Studi,

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

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

NIP 199209252022031009

Ketua Jurusan,

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

NIP 198405292012121002



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

LEMBAR PENGESAHAN

PEMBUATAN BAHAN PEWARNA TEKSTIL ORGANIK BERBASIS EKSTRAK LIMBAH TOMAT DENGAN VARIASI BAHAN FIKSATOR

Disahkan,

Depok, 30 Juni 2025

Penguji I

Heribertus Rudi K, M.Sc.Eng.

NIP 198201032010121002

Penguji II

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

NIP 199209252022031009

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

PERNYATAAN ORISINALITAS

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

PEMBUATAN BAHAN PEWARNA TEKSTIL ORGANIK BERBASIS EKSTRAK LIMBAH TOMAT DENGAN VARIASI BAHAN FIKSATOR

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, 30 Juni 2025



Fadiyah Ayu Rahmawati

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

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

RINGKASAN

Limbah tomat merupakan salah satu jenis sampah organik sebagai penyumbang residu pigmen karotenoid terbanyak dan belum dimanfaatkan secara optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan bahan pewarna tekstil organik berbasis ekstrak limbah tomat sebagai alternatif pengganti pewarna sintetis yang berpotensi mencemari lingkungan. Limbah tomat diekstrak menggunakan metode Ultrasound Assisted Extraction (UAE) dengan pelarut etil asetat, kemudian diaplikasikan pada kain katun dengan teknik pencelupan. Penelitian ini menggunakan rancangan eksperimen dua faktorial dengan faktor jenis bahan fiksator/mordan (tunjung, tawas, dan kapur) serta konsentrasi bahan fiksator (2,5%, 5%, dan 7,5%) dengan tiga kali pengulangan. Pengujian yang dilakukan meliputi analisis warna (nilai CIE $L^*a^*b^*$ dan nilai densitas), ketahanan luntur terhadap pencucian (washfastness) dan ketahanan luntur terhadap cahaya (lightfastness) sesuai standar ISO. Data dianalisis menggunakan uji sidik ragam (ANOVA) dua arah (Two Way) dengan taraf signifikansi 5% untuk mengetahui pengaruh signifikan dari jenis dan konsentrasi mordan terhadap ketahanan luntur warna. Hasil uji ANOVA menunjukkan adanya pengaruh yang signifikan antara jenis dan konsentrasi bahan fiksator terhadap ketahanan luntur warna hasil pewarnaan dengan pewarna organik berbasis limbah tomat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fiksator tawas dengan konsentrasi 7,5% menghasilkan ketahanan luntur yang seimbang dimana sampel tersebut memiliki ketahanan luntur terhadap pencucian dan ketahanan luntur terhadap cahaya yang baik. Penambahan konsentrasi bahan fiksator terbukti meningkatkan kestabilan warna pada sampel dengan fiksator tunjung dan tawas. Penelitian ini membuktikan bahwa limbah tomat memiliki potensi besar sebagai pewarna tekstil alami ramah lingkungan serta dapat menjadi solusi dalam pengelolaan limbah organik.

Kata kunci: pewarna organik, limbah tomat, fiksasi, ketahanan luntur warna



Hak Cipta :

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

SUMMARY

Tomato waste is one type of organic waste that contributes the most carotenoid pigment residues and has not been optimally utilized. This research aims to develop organic textile dyes based on tomato waste extract as an alternative to synthetic dyes that potentially pollute the environment. Tomato waste was extracted using the Ultrasound Assisted Extraction (UAE) method with ethyl acetate solvent, then applied to cotton fabric using dyeing techniques. This study used a two-factorial experimental design with factors of fixative agent/mordant type (iron, alum, and lime) and fixative agent concentration (2.5%, 5%, and 7.5%) with three replications. Tests conducted included color analysis (CIE L*a*b* values and density values), washfastness, and lightfastness according to ISO standards. Data were analyzed using two-way analysis of variance (ANOVA) with a 5% significance level to determine the significant effect of fixative agent type and concentration on color fastness. ANOVA test results showed a significant effect between the type and concentration of mordant materials on the color fastness of dyeing with organic dyes based on tomato waste. The research results showed that alum $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ with a concentration of 7.5% achieved balanced color fastness where the sample has good washfastness and lightfastness. The addition of fixative agent concentration was proven to improve color stability in samples with iron and alum. This research proves that tomato waste has great potential as an environmentally friendly natural textile dye and can be a solution in organic waste management.

Keywords: organic dye, tomato waste, fixation, color fastness



Hak Cipta :

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

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat mengerjakan skripsi yang berjudul “Pembuatan Bahan Pewarna Tekstil Organik Berbasis Ekstrak Limbah Tomat Dengan Variasi Bahan Fiksator”. Laporan skripsi ini dibuat untuk memenuhi persyaratan penyelesaian program studi Teknologi Rekayasa Cetak dan Grafis 3 Dimensi, Politeknik Negeri Jakarta. Dalam penyusunan laporan skripsi ini tidak lepas dari pengarahan dan bimbingan dari beberapa pihak yang telah membantu. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Syamsurizal, S.E., M.M. selaku direktur Politeknik Negeri Jakarta.
2. Bapak Dr. Zulkarnain, S.T., M.Eng. selaku ketua jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan.
3. Bapak Yoga Putra Pratama, S.T., M.T. selaku ketua program studi Teknologi Rekayasa Cetak dan Grafis 3 Dimensi.
4. Ibu Emmidia Djonaedi, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing materi yang selalu bersedia untuk membimbing, dan memberikan saran kepada penulis saat mengalami kesulitan dalam proses pembuatan laporan skripsi ini.
5. Ibu Rachmah Nanda Kartika, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing teknis yang selalu bersedia memberikan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan laporan skripsi ini.
6. Orang tua penulis yang selalu mendoakan penulis, memberikan dukungan dan motivasi, membantu proses penelitian, serta memberikan dukungan materi sejak awal perkuliahan hingga laporan skripsi ini selesai dibuat.
7. Kedua adik penulis, keluarga dan teman-teman penulis yang telah memberikan dukungan serta motivasi selama proses pembuatan laporan skripsi.
8. Es kopi susu *less sugar* yang telah menambahkan semangat, dan selalu setia menemani penulis untuk terus berusaha selama proses panjang pembuatan laporan skripsi ini.
9. Semua manusia istimewa yang pernah hadir dalam hidup penulis selama proses ini. Terima kasih penulis ucapkan karena telah memberikan semangat,



© 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

motivasi, maupun alasan untuk berhenti sejenak bagi penulis dalam proses penyusunan laporan skripsi ini.

10. Perempuan keras kepala yang memiliki banyak impian yaitu diri penulis sendiri. Terima kasih karena sudah bertahan dan tidak menyerah, serta selalu percaya bahwa setiap awal pasti memiliki akhir. Terima kasih karena terus melangkah ke depan, dan terus berusaha hingga bisa menyelesaikan laporan skripsi ini.

Saya mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah disebutkan di atas karena telah membantu saya dalam membuat laporan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan, namun semoga laporan skripsi ini dapat dipahami oleh siapapun pembacanya

Depok, 26 Juni 2025

Fadiyah Ayu Rahmawati

**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

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Metode Penulisan	4
1.6 Teknik Pengumpulan Data	4
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II	7
TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Pewarnaan Tekstil	7
2.2 Zat Pewarna	9
2.3 Tomat Sayur (<i>Solanum lycopersicum</i> L.)	12
2.3.1 Limbah Tomat	13
2.4 Ekstraksi	14
2.5 Mordan atau Fiksator	15
2.6 Kain Katun	18
2.7 Ketahanan Luntur Warna	18
2.8 Warna $L^*a^*b^*$	19
2.9 Nilai Densitas	20
2.10 ISO (International Organization for Standardization)	21
BAB III	23
METODOLOGI PENELITIAN	23



© 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

3.1 Metode Penelitian.....	23
3.2 Alur Penelitian.....	24
3.2.1 Validasi Alat dan Bahan	25
3.2.2 Proses Ekstraksi Pewarna dari Limbah Tomat	27
3.2.3 Proses <i>Premordanting</i>	28
3.2.4 Proses Pewarnaan Kain Katun	30
3.2.5 Proses Fiksasi.....	31
3.2.6 Proses Pengukuran Arah Warna (CIE $L^*a^*b^*$) dan Nilai Densitas	32
3.2.7 Pengujian Ketahanan luntur warna Hasil pewarnaan dengan Limbah Tomat.....	33
3.2.8 Analisis Data.....	38
3.2 Teknik Pengumpulan Data	39
3.3 Jenis Data dan Sumber Data.....	39
3.4 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	40
3.5 Rancangan Penelitian	40
BAB IV	42
PEMBAHASAN	42
4.1 Hasil Ekstraksi Limbah Tomat.....	42
4.2 Analisis Arah Warna pada Hasil Pewarnaan Kain Katun	43
4.3 Analisis Perbandingan Nilai $L^*a^*b^*$ dan Nilai Densitas Sebelum dan Setelah Pengujian <i>Washfastness</i>	46
4.3.1 Analisis Perbandingan Nilai $L^*a^*b^*$	46
4.3.2 Analisis Perbandingan Nilai Densitas.....	48
4.4 Analisis Perbandingan Nilai $L^*a^*b^*$ dan Nilai Densitas Sebelum dan Setelah Pengujian <i>Lightfastness</i>	49
4.4.1 Perbandingan Nilai $L^*a^*b^*$	49
4.4.2 Perbandingan Nilai Densitas.....	52
4.5 Perbandingan terhadap Pewarna Komersial	53
4.6 Perbandingan Nilai (ΔE) terhadap Standar ISO (<i>Washfastness</i>).....	55
4.7 Perbandingan Nilai (ΔE) terhadap Standar ISO (<i>Lightfastness</i>)	57
4.8 Analisis Pengaruh Bahan <i>Fiksator</i> terhadap Ketahanan Luntur Warna terhadap Pencucian (<i>Washfastness</i>).....	59



Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

4.9 Pengaruh Bahan Mordan terhadap Ketahanan Luntur Warna terhadap Cahaya (<i>Lightfastness</i>)	60
4.10 Analisis Variasi Bahan <i>Fiksator</i> /Mordan yang Paling Optimal.....	62
BAB 5	63
PENUTUP.....	63
5.1 Simpulan.....	63
5.2 Saran.....	65
DAFTAR PUSTAKA	66





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 GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur Kimia Antosianin	11
Gambar 2. 2 Struktur Kimia Klorofil	11
Gambar 2. 3 Struktur Kimia Betalain	12
Gambar 2. 4 Struktur Kimia Likopen	13
Gambar 2. 5 Ruang Warna CIE $L^*a^*b^*$	19
Gambar 3. 1 Proses Pengeringan Limbah Tomat.....	27
Gambar 3. 2 Proses Ekstraksi Limbah Tomat.....	28
Gambar 3. 3 Potongan Kain Katun	28
Gambar 3. 4 Proses Perebusan Kain Katun	29
Gambar 3. 5 Proses Postmordanting	31
Gambar 3. 6 Sampel Kain Katun dalam Tabung Uji	34
Gambar 3. 7 Proses Pengujian Ketahanan Luntur Warna terhadap Pencucian.....	35
Gambar 3. 8 Proses Pengujian Ketahanan Luntur Warna terhadap Cahaya	38
Gambar 4. 1 Hasil Uji Carr-Price Ekstrak Limbah Tomat.....	42
Gambar 4. 2 Grafik Nilai $L^*a^*b^*$ Hasil Pewarnaan Kain Katun.....	43
Gambar 4. 3 Perbandingan Nilai $L^*a^*b^*$ Sebelum dan Setelah Pengujian Washfastness	46
Gambar 4. 4 Perbandingan Nilai Densitas Sebelum dan Setelah Pengujian Washfastness	48
Gambar 4. 5 Perbandingan Nilai $L^*a^*b^*$ Sebelum dan Setelah Pengujian Lightfastness	50
Gambar 4. 6 Perbandingan Nilai Densitas Sebelum dan Setelah Pengujian Lightfastness	52
Gambar 4. 7 Perbandingan Nilai Perubahan Warna terhadap Pewarna Komersial (Washfastness)	54
Gambar 4. 8 Perbandingan Nilai Perubahan Warna terhadap Pewarna Komersial (Lightfastness).....	55
Gambar 4. 9 Perbandingan Nilai Perubahan Warna terhadap Standar ISO (Washfastness)	56
Gambar 4. 10 Perbandingan Nilai Perubahan Warna terhadap Standar ISO (Lightfastness).....	58



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 3. 1 Alat dan Bahan.....	25
Tabel 3. 2 Alat dan Bahan Proses Pewarna.....	30
Tabel 3. 3 Alat Pada Proses Pengukuran Arah Warna.....	32
Tabel 3. 4 Alat dan Bahan pada Pengujian Ketahanan Luntur Terhadap Pencucian	33
Tabel 3. 5 Acuan Skor Ketahanan Luntur Warna (ISO 105-A02:2010).....	36
Tabel 3. 6 Alat dan Bahan pada Proses Pengujian Ketahanan Luntur terhadap Cahaya.....	37
Tabel 3. 7 Rancangan Sampel Penelitian.....	41
Tabel 4. 1 Data Nilai L^*a^*b	53

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

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

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Penelitian	74
Lampiran 2 Hasil Uji Statistik Anova Two Way (Washfastness).....	75
Lampiran 3 Hasil Uji Statistik Anova Two Way (lightfastness)	77
Lampiran 4 Kegiatan Bimbingan Materi	79
Lampiran 5 Kegiatan Bimbingan Teknis	80
Daftar Riwayat Hidup	81

**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 tekstil merupakan salah satu industri yang berkontribusi besar dalam pencemaran lingkungan di Indonesia. Menurut Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan tahun 2021, produksi limbah tekstil di Indonesia mencapai 2,3 juta ton secara nasional. Jumlah tersebut setara dengan 12% dari keseluruhan limbah rumah tangga. Limbah tekstil yang banyak dihasilkan secara kuantitas yaitu limbah cair berupa zat pewarna, logam berat, suspensi padatan dan bahan kimia lain yang berbahaya bagi lingkungan (Kharisma Subagyo & Soelityowati, 2021). Bahan pewarna untuk pewarnaan tekstil adalah bahan pewarna sintetis yang dapat menjadi penyebab pencemaran air dan tanah.

Penggunaan pewarna tekstil yang berasal dari bahan alam seperti tumbuhan sudah banyak dikembangkan di Indonesia (Abdurahman & Kahdar, 2021). Namun tidak semua jenis tumbuhan dapat digunakan untuk pewarnaan tekstil. Tumbuhan yang baik digunakan yaitu tumbuhan dengan kadar pigmen serta kelembaban yang tinggi (Dewi, 2021). Dalam penelitian yang dilakukan Dewi tahun 2021 tomat adalah buah yang cocok digunakan untuk pewarnaan tekstil karena memiliki aspek kemunculan warna yang cukup tinggi.

Produksi tomat di Indonesia mencapai 1,14 juta ton di tahun 2023, mengalami penurunan dari tahun sebelumnya (BPS, 2024). Menurut Sistem Informasi Pengolahan Sampah Nasional, dari 19,56 juta ton sampah yang dihasilkan pada tahun 2023, 39.25% nya adalah sampah organik. Limbah tomat merupakan sampah organik yang sering ditemukan di lingkungan sekitar (Vardika, 2022). Hal ini disebabkan tidak seimbangnya angka produksi dan konsumsi tomat.



© 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

Tomat mengandung likopen yaitu senyawa karotenoid yang berperan menghasilkan warna merah pada tomat (Gonardi et al., 2022). Ekstraksi pigmen dari tomat banyak dimanfaatkan sebagai bahan pewarna kosmetik dan pewarna pangan. Ekstrak limbah tomat akan digunakan sebagai bahan pewarna serat alam dalam penelitian ini yaitu kain katun.

Kain katun digunakan karena penggunaan serat alam akan memberikan hasil yang lebih optimal untuk pewarnaan dengan bahan alam. Teknik pewarnaan yang akan digunakan adalah teknik pencelupan yang merupakan teknik pewarnaan tekstil dengan tujuan menghasilkan pewarnaan yang seragam pada media penerima warna (Kurniati et al., 2024)

Tantangan dalam pewarnaan dengan bahan alam adalah ketahanan luntur yang kurang baik pada hasil pewarnaan (Djamaludin, 2024). Hal ini disebabkan ikatan yang terbentuk antara serat kain dan bahan pewarna alam cenderung lebih lemah dibandingkan dengan pewarna sintetis. Salah satu cara mengatasinya adalah dengan proses fiksasi untuk meningkatkan daya tarik atau pengikatan zat warna dari bahan alam terhadap kain (Sartika & Adriani, 2023). Pemilihan jenis *fiksator* yang digunakan juga merupakan salah satu faktor keberhasilan pewarnaan pada kain. Tawas, tunjung dan kapur merupakan bahan *fiksator* yang sering digunakan dalam pewarnaan dengan bahan alam. Kualitas warna hasil pewarnaan tekstil dapat diukur menggunakan pengujian ketahanan luntur warna dengan mengukur perubahan warna melalui nilai $L^*a^*b^*$ pada hasil pewarnaan.

Beberapa penelitian terdahulu terkait pembuatan zat warna pada kain dari bahan alam seperti Dewi, (2021) yang melakukan eksplorasi pemanfaatan buah dan sayur seperti jeruk, tomat, kubis ungu, dan sawi hijau sebagai pewarna alami. Selanjutnya penelitian Qomariah et al., (2022) yang meneliti tentang ekspresi warna hasil ecoprint daun jati menggunakan mordan tunjung, tawas, dan kapur pada kain katun. Kemudian Susanti et al., (2016) melakukan penelitian dengan mengekstraksi dan menguji kandungan pigmen pada limbah tomat. Namun, hingga saat ini belum ditemukan penelitian yang membahas tentang pembuatan bahan pewarna tekstil dengan pemanfaatan limbah tomat



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

menggunakan bahan *fiksator* yang berbeda sehingga penelitian berpeluang untuk dilakukan karena memiliki nilai keterbaharuan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pembuatan bahan pewarna tekstil organik berbasis ekstrak limbah tomat dengan variasi bahan *fiksator*. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi solusi permasalahan lingkungan yang disebabkan oleh limbah tekstil dan mengurangi jumlah limbah tomat dengan mengembangkannya menjadi bahan yang lebih fungsional.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana proses pembuatan bahan pewarna tekstil organik berbasis limbah tomat?
2. Bagaimana pengaruh variasi bahan fiksator terhadap ketahanan luntur hasil pewarnaan kain katun menggunakan ekstrak limbah tomat?

1.3 Batasan Masalah

Ruang lingkup untuk penelitian teknik pewarnaan tekstil sangat luas, maka batasan dari penelitian ini adalah:

1. Bahan pewarna alam yang digunakan untuk dalam penelitian ini adalah limbah tomat.
2. Tidak ada standar nasional maupun internasional yang mengatur spesifikasi bahan pewarna alam (*natural dyes*).
3. Bahan pewarna tekstil komersial yang digunakan sebagai pembanding adalah Remazol Yellow RR.
4. Data perbandingan yang digunakan adalah data sekunder yang berasal dari literatur terdahulu.
5. Bahan tekstil atau substrat yang digunakan adalah kain katun.
6. Teknik pewarnaan yang digunakan adalah teknik pencelupan.
7. Bahan premordan yang digunakan adalah tawas.
8. Bahan fiksator yang digunakan adalah tunjung, tawas, dan kapur.



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

9. Konsentrasi bahan fiksator yang digunakan adalah 2.5%, 5%, dan 7.5%

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan bahan pewarna tekstil organik berbasis limbah tomat dengan metode *Ultrasonic Assisted Extraction* (UAE).
2. Mengidentifikasi proses pewarnaan kain katun menggunakan bahan pewarna organik berbasis limbah tomat.
3. Mengukur nilai $L^*a^*b^*$ dan nilai densitas hasil pewarnaan kain katun dengan bahan pewarna berbasis limbah tomat.
4. Mengidentifikasi ketahanan luntur warna hasil pewarnaan kain katun dengan bahan pewarna berbasis limbah tomat.
5. Menganalisis pengaruh variasi jenis dan konsentrasi bahan *fiksator* terhadap ketahanan luntur warna hasil pewarnaan kain katun.
6. Mendapatkan jenis dan konsentrasi bahan mordan yang menghasilkan ketahanan luntur warna hasil pewarnaan paling optimal.

1.5 Metode Penulisan

Metode penulisan yang digunakan dalam skripsi ini adalah deskriptif kuantitatif dengan desain eksperimen dua faktorial. Penelitian ini memiliki serangkaian proses terkait pembuatan bahan pewarna tekstil berbasis limbah tomat hingga pengujian ketahanan luntur warna. Melalui desain eksperimen dua faktorial, efek utama dari masing-masing faktor, dan interaksi antara kedua faktor tersebut akan dianalisis untuk mendapatkan kombinasi yang menghasilkan ketahanan luntur warna paling optimal.

1.6 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini terdiri dari dua, yaitu studi kepustakaan dan studi lapangan. Studi kepustakaan dilakukan dengan mengumpulkan literatur seperti artikel jurnal ilmiah, buku, dan publikasi lain yang relevan dengan penelitian ini. Studi lapangan yang dilakukan adalah



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

eksperimen yang terdiri dari proses ekstraksi limbah tomat, pewarnaan kain katun, pengukuran nilai $L^*a^*b^*$ hasil pewarnaan menggunakan alat ukur spectrodensitometer, pengukuran nilai densitas hasil pewarnaan, pengujian ketahanan luntur warna terhadap pencucian, dan pengujian ketahanan luntur warna terhadap cahaya.

1.7 Sistematika Penulisan

Penyusunan skripsi ini dilakukan dengan mengikuti struktur penulisan yang sistematis. Skripsi ini terdiri dari lima bab yaitu bab 1 – bab 5. Berikut ini adalah ringkasan singkat yang menggambarkan isi dari masing-masing bab:

BAB I PENDAHULUAN

Bab pertama dari skripsi ini adalah pendahuluan yang menjelaskan latar belakang masalah yang mendasari penelitian mengenai pembuatan bahan pewarna tekstil organik berbasis ekstrak limbah tomat dengan variasi bahan fiksator, serta gambaran singkat dari isu-isu dalam penelitian yang akan dilakukan, dan uraian tujuan dari penelitian yang akan dilakukan. Selain itu, pada bab ini dijelaskan mengenai ruang lingkup pembahasan atau batasan masalah dari penelitian yang akan dilakukan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab kedua dari skripsi ini adalah tinjauan pustaka. Pada bab ini diuraikan kajian teoritis yang digunakan untuk menunjang kepentingan penelitian, variabel-variabel penelitian, metode penelitian yang akan digunakan, serta pembahasan. Pada penelitian yang akan dilakukan, teori yang digunakan yaitu teori mengenai teknik pewarnaan tekstil, bahan *fiksator*, kain katun sebagai media penerima warna, limbah tomat sebagai bahan pewarna, pengukuran arah warna dengan sistem CIE $L^*a^*b^*$, nilai densitas dan pengujian ketahanan luntur warna.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ketiga dari skripsi ini adalah metodologi penelitian yang berisi jenis penelitian, metode pengambilan data, jenis data, rancangan penelitian, uraian dari tahapan penelitian, pengukuran nilai CIE $L^*a^*b^*$ dan nilai densitas hasil pewarnaan kain katun yang akan digunakan untuk menganalisis arah warna dan



© 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

ketahanan luntur warna terhadap pencucian serta ketahanan luntur warna terhadap cahaya dari hasil pewarnaan dengan pemanfaatan limbah tomat.

BAB IV PEMBAHASAN

Bab keempat dari skripsi ini adalah pembahasan yang berisi data nilai CIE $L^*a^*b^*$ dan nilai densitas hasil pewarnaan sebelum dan sesudah pengujian ketahanan luntur warna. Data yang dipaparkan digunakan untuk mendukung analisis arah warna dari hasil pewarnaan, analisis ketahanan luntur warna berdasarkan ketahanan luntur terhadap pencucian dan ketahanan luntur terhadap cahaya buatan, serta analisis pengaruh variasi jenis dan konsentrasi bahan mordant yang digunakan terhadap ketahanan luntur warna hasil pewarnaan dengan bahan pewarna berbasis limbah tomat pada bahan katun.

BAB V PENUTUP

Bab kelima dari skripsi ini adalah penutup. Pada bab ini dijelaskan simpulan akhir yang menjawab tujuan penelitian serta saran dari laporan skripsi ini berdasarkan pembahasan yang telah dipaparkan pada bab-bab sebelumnya.

**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 5

PENUTUP

5.1 Simpulan

1. Proses pembuatan bahan pewarna tekstil organik berbasis limbah tomat menggunakan metode Ultrasonic Assisted Extraction (UAE) dengan pelarut etil asetat pada suhu 40°C-50°C selama 20 menit mampu menghasilkan ekstrak dengan karakteristik berwarna oranye kekuningan dengan pH 4. Hasil uji fitokimia dengan metode *Carr-Price* menunjukkan hasil yang positif akan adanya kandungan pigmen karotenoid pada ekstrak limbah tomat yang ditandai dengan perubahan warna hasil ekstrak menjadi biru-kecoklatan.
2. Variasi jenis dan konsentrasi bahan mordan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap ketahanan luntur warna hasil pewarnaan kain katun dengan ekstrak limbah tomat ($p < 0.05$). Berdasarkan hasil uji ANOVA two-way, jenis bahan mordan, konsentrasi bahan mordan, dan interaksi keduanya berpengaruh signifikan terhadap nilai *washfastness* dan *lightfastness*.
3. Proses pewarnaan kain katun menggunakan bahan pewarna organik dari hasil ekstrak limbah tomat dengan teknik pencelupan menghasilkan kain katun hasil pewarnaan untuk dilanjutkan pada proses fiksasi menggunakan tiga jenis *fiksator* atau mordan yaitu tunjung (FeSO_4), tawas ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$), dan kapur (CaO) dengan masing-masing konsentrasi 2.5%, 5%, dan 7.5%. Limbah tomat yang memiliki kandungan pigmen karotenoid, menghasilkan warna pada kain katun dengan arah warna merah-kuning.
4. Nilai $L^*a^*b^*$ dan nilai densitas hasil pewarnaan kain katun menunjukkan arah warna merah-kuning dilihat dari nilai a^* positif yang mengindikasikan arah warna kemerahan dan nilai b^* positif yang menunjukkan arah warna kekuningan. Fiksator atau mordan kapur menghasilkan kecerahan tertinggi dengan nilai L^* , mordan tawas



© 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

menghasilkan warna dengan kecerahan sedang, dan mordan tunjung menghasilkan warna yang paling gelap dibandingkan dengan mordan lain. Nilai densitas tertinggi dihasilkan oleh mordan tunjung yang menunjukkan tingkat ketuaan warna paling tinggi.

5. Pengujian ketahanan luntur warna terhadap pencucian (*washfastness*), menunjukkan bahwa seluruh sampel mengalami perubahan warna setelah proses pencucian. Mordan tawas dengan konsentrasi yang paling tinggi (7.5%) menghasilkan ketahanan luntur warna terhadap pencucian yang paling baik dengan nilai perubahan warna sebesar 2.03 yang mendekati standar ISO 105-102:2010 ($\Delta E = 2$). Mordan tunjung dan tawas menunjukkan peningkatan ketahanan luntur warna seiring dengan peningkatan konsentrasi mordan. Sebaliknya, mordan kapur menunjukkan penurunan ketahanan luntur warna pada konsentrasi yang lebih tinggi.
6. Pengujian ketahanan luntur warna terhadap cahaya (*lightfastness*), menunjukkan bahwa sampel dengan mordan tunjung memiliki ketahanan terbaik terhadap paparan cahaya. Sampel A1B3 menghasilkan nilai perubahan warna yang paling rendah sebesar 0.70 yang termasuk kategori sangat baik berdasarkan standar ISO 105-A02:2010. Mordan tawas dengan konsentrasi yang tinggi (7.5%) menunjukkan ketahanan luntur warna yang baik dengan nilai perubahan warna yang mendekati nilai standar yaitu sebesar 2.65. Sedangkan mordan kapur menunjukkan ketahanan luntur warna yang buruk dengan nilai perubahan warna yang tinggi.
7. Mordan tawas dengan konsentrasi 7.5% (A2B3) merupakan variasi yang paling optimal untuk pewarnaan kain katun dengan bahan pewarna organik berbasis limbah tomat. Sampel A2B3 menghasilkan keseimbangan terbaik dengan nilai perubahan warna akibat pencucian sebesar 2.03 dan nilai perubahan warna akibat cahaya sebesar 2.65. keduanya mendekati nilai standar ISO untuk ketahanan luntur yang baik ($\Delta E = 2$).

**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

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran untuk penelitian selanjutnya:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengoptimalkan parameter pada proses ekstraksi seperti jenis pelarut, rasio bahan baku dan pelarut, suhu ekstraksi, dan waktu ekstraksi untuk meningkatkan rendemen dan kualitas dari ekstrak yang dihasilkan.
2. Perlu dilakukan uji kuantitatif untuk mengidentifikasi kandungan pigmen karotenoid pada hasil ekstrak seperti menggunakan spektrofotometer UV-Vis, FTIR, atau KLT.
3. Perlu dilakukan pengujian lain selain uji *washfastness* dan *lightfastness*. Pengujian lain seperti uji ketahanan luntur terhadap gosokan, keringat, panas, dan air untuk memberikan gambaran yang lebih mendalam tentang kualitas hasil pewarnaan.



**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

DAFTAR PUSTAKA

- A ' iniyah, I., & Sulandjari, S. (2018). Pengaruh Jenis Dan Massa Mordan Terhadap Hasil Pewarnaanalami Buah Galing Pada Jaket Batik Berbahan Denim. *E Journal*, 07(01), 28–33.
- 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>
- Adriani, A., & Atmajayanti, C. (2023). Pengaruh Mordan Tunjung Dan Kapur Sirih Terhadap Hasil Ecoprint Daun Iler (*Coleus Scutellarioides* Linn. Benth). *Gorga : Jurnal Seni Rupa*, 12(1), 230. <https://doi.org/10.24114/gr.v12i1.44599>
- Alegbe, E. O., & Uthman, T. O. (2024). A review of history, properties, classification, applications and challenges of natural and synthetic dyes. *Heliyon*, 10(13), e33646. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e33646>
- Anggista, G., Pangestu, I. T., Handayani, D., Yulianto, M. E., & Astuti, S. K. (2019). Penentuan Faktor Berpengaruh Pada Ekstraksi Rimpang Jahe Menggunakan Extraktor Berpengaduk. *Gema Teknologi*, 20(3), 80. <https://doi.org/10.14710/gt.v20i3.24532>
- Astuti, O. D., & Subiyati. (2020). Pengaruh Variasi Konsentrasi Mordan dan Waktu Fiksasi pada Pencapan Kain Kapas dengan Zat Warna Alam Kayu Teger (*Cudrania Javanensis*). *Teknika*, 6(3), 69–76.
- Aydemir, C., & Yenidoğan, S. (2018). Light fastness of printing inks: A review. *Journal of Graphic Engineering and Design*, 9(1), 37–43. <https://doi.org/10.24867/JGED-2018-1-037>
- Azmi, N. (2016). Pengaruh Waktu Pemaparan Sinar Terhadap Cetakan Dengan Menggunakan Tinta Base Color. *POLITEKNOLOGI*, 15(3).
- Bell, T., Alamzad, R., & Graf, B. A. (2016). Effect of pH on the chemical stability



© 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

of carotenoids in juice. *Proceedings of the Nutrition Society*, 75(OCE3), 133445. <https://doi.org/10.1017/s0029665116001099>

BPS. (2024). *Produksi Tanaman Sayuran Menurut Provinsi dan Jenis Tanaman*, 2023. <https://www.bps.go.id/assets/statistics-table/3/ZUhFd1JtZzJWVVpqWTJsV05XTllhVmhmRSzFoNFFUMDkjMw==/produksi-tanaman-sayuran-dan-buah-buahan-semusim-menurut-provinsi-dan-jenis-tanaman---2024.html?year=2023>

D'Cruz, A. S. C. (2020). Study of the effect of detergents on the wash fastness properties of naturally dyed cotton fabric using the Grey scale method. *Journal of Resource Management and Technology*, 11(3), 368–377. https://www.researchgate.net/publication/344609579_Study_of_the_effect_of_detergents_on_the_wash_fastness_properties_of_naturally_dyed_cotton_fabric_using_the_Grey_scale_method

Dewi, D. N. Y. (2021). PENERAPAN TEKNIK ECO PRINT MENGGUNAKAN BUAH DAN. *Journal of Fashion Design*, 1(1), 152–158. https://www.researchgate.net/publication/344609579_Study_of_the_effect_of_detergents_on_the_wash_fastness_properties_of_naturally_dyed_cotton_fabric_using_the_Grey_scale_method

Djamiludin, O. (2024). Penggunaan Mordan Alam untuk Aplikasi Zat Warna Alam dari Ekstrak Secang (*Caesalpinia sappan* L) pada Kain Kapas. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian LPPM UMJ, November*.

Dölle, K., & Bajrami, B. (2016). Calcium Hydroxide As an Alternative Alkali for the Oxygen Bleaching Stage of Kraft Pulp. *Cellulose Chemistry and Technology*, 50(9–10), 1055–1060.

Fadilah Ahmad, A., & Hidayati, N. (2018). Pengaruh Jenis Mordan dan Proses Mordanting Terhadap Kekuatan dan Efektifitas Warna Pada Pewarnaan Kain Katun Menggunakan Zat Warna Daun Jambu Biji Australia. *Indonesia Journal of Halal*, 1(2), 84. <https://doi.org/10.14710/halal.v1i2.4422>

Gonardi, R., Setijawaty, E., & Radix A.P. Jati, I. (2022). Pengembangan Produk Bubuk Tomat Dengan Pengering Kabinet Menggunakan Enkapsulan Maltodekstrin Dan Natrium Carboxymethyl Cellulose. *Jurnal Teknologi*



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

Pertanian, 23(2), 101–118. <https://doi.org/10.21776/ub.jtp.2022.023.02.2>

Gustiani, N., & Novrita, S. Z. (2024). *Pengaruh Mordan Tawas , Tunjung dan Kapur Sirih Terhadap Hasil Pencelupan Kain Katun Mori Primiissima dengan Ekstrak Daun Gambir (Uncaria Gambir Roxb).* 14(September), 467–474. <https://doi.org/10.33087/dikdaya.v14i2>.

Hadi, A. S. (2023). KHASIAT BUAH TOMAT (*Solanum lycopersicum*) BERPOTENSI SEBAGAI OBAT BERBAGAI JENIS PENYAKIT. *Empiris: Journal of Progressive Science and Mathematics*, 1(1), 7–15. <https://doi.org/10.59698/empiris.v1i1.36>

Khalil, E., Sarkar, J., Rahman, M. M., Shamsuzzaman, M., & Ds, D. (2023). Advanced Technology in Textile Dyeing. In *Advanced Technology in Textile* (pp. 97–138). https://doi.org/10.1007/978-981-99-2142-3_4

Kharisma Subagyo, P., & Soelityowati. (2021). Pengaruh Zat Pewarna Sintetis terhadap Pewarnaan Kain Batik. *Folio*, 2(2), 44–46. <https://journal.uc.ac.id/index.php/FOLIO/article/view/3476>

Kumar, P. V. N., Elango, P., Asmathulla, S., & Kavimani, S. (2017). A systematic review on lycopene and its beneficial effects. *Biomedical and Pharmacology Journal*, 10(4), 2113–2120. <https://doi.org/10.13005/bpj/1335>

Kurniati, Y., Yanti, S., Agustine, D., & Amyranti, M. (2024). Pengaruh Konsentrasi Zat Warna Reaktif dan Waktu Celup Pada Pencelupan Benang 100 % Kapas Terhadap Ketahanan Warna. *Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik*, 1(1), 1–4. <https://ejournal.unis.ac.id/index.php/jimtek/article/view/518>

Kusumaningtyas, I. A., & Wahyuningsih, U. (2021). Analisa hasil penelitian tentang teknik ecoprint menggunakan mordan tawas, kapur, dan tunjung pada serat alam. *Jurnal Tata Busana*, 10(3), 9–12. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-tata-busana/article/view/42976>

Laksono, A. I., & Subiyati. (2021). The Effect of The Natural Mordant Methods Symplocos Leaves on Cotton Fabric Printing With Natural Dyes of Marenggo



Hak Cipta :

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

Leaves. *Prosiding Seminar Nasional Industri Kerajinan Dan Batik*, 1–14.
<https://proceeding.batik.go.id/index.php/SNBK/article/view/117/74>

Lismeri, L., Oktapia, S., Utami, H., & Darni, Y. (2023). Ekstraksi Likopen dari Buah Tomat (*Solanum lycopersicum*) Menggunakan Pelarut Etil Asetat dengan Metode Ultrasonik. *Jurnal Teknologi Dan Inovasi Industri*, 04(02), 2023.

Ly, B. C. K., Dyer, E. B., Feig, J. L., Chien, A. L., & Del Bino, S. (2020). Research Techniques Made Simple: Cutaneous Colorimetry: A Reliable Technique for Objective Skin Color Measurement. *Journal of Investigative Dermatology*, 140(1), 3-12.e1. <https://doi.org/10.1016/j.jid.2019.11.003>

Maghfiroh, L., & Widowati. (2020). Kualitas Hasil Pencelupan Kain Mori Primiissima Menggunakan Limbah Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*). *Fashion and Fashion Education Journal*, 9(1), 70–77.

Maleta, H. S., Indrawati, R., Limantara, L., & Brotosudarmo, T. H. P. (2018). Ragam Metode Ekstraksi Karotenoid dari Sumber Tumbuhan dalam Dekade Terakhir (Telaah Literatur). *Jurnal Rekayasa Kimia & Lingkungan*, 13(1), 40–50. <https://doi.org/10.23955/rkl.v13i1.10008>

Mandal, R., & Dutta, G. (2020). From photosynthesis to biosensing: Chlorophyll proves to be a versatile molecule. *Sensors International*, 1(November), 100058. <https://doi.org/10.1016/j.sintl.2020.100058>

Mostafa, N. M., & Mostafa, M. (2016). Printing quality enhancement according to ISO12647-2 (applying in one of Egyptian printinghouses). *International Design Journal*, 2, 2–13.

Moula, A. T. M. G., Hosen, M. D., Siddiquee, M. A. B., Momin, M. A., Kaiser, Z., Mamun, M. A. Al, & Islam, M. A. (2022). Effect of dye bath pH in dyeing of cotton knitted fabric with reactive dye (Remazol Yellow RR) in exhaust method: impact on color strength, chromatic values and fastness properties. *Heliyon*, 8(11). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e11246>



© 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

- Muhanniah, M., Frasiska, N., Fauziah, F., Mudasirah, M., & Andrianti, V. (2021). Perubahan Fisik Penyimpanan Tomat. *JASATHP: Jurnal Sains Dan Teknologi Hasil Pertanian*, 1(2), 46–52. <https://doi.org/10.55678/jasathp.v1i2.549>
- Nuriana, W. (2021). Zat Pewarna Alam. In *Simdos.Unud.Ac.Id*.
- Nurindah, S. M. (2025). “ Color Pop ” Penambahan Nilai pada Limbah Cotton Combed dengan Tema Pop Art. *Practice of Fashion Design and Textile Education*, 5(1), 1–8.
- Patimah, S. (2021). *Pengaruh waktu ekspos cetak saring terhadap density dan nilai l^*a^*b pada karton dupleks*. Politeknik Negeri Jakarta.
- Puspa, M. (2021). *PENGARUH MORDAN TERHADAP HASIL PEWARNAAN KAIN KATUN MENGGUNAKAN PEWARNA ALAMI DARI EKSTRAK KAYU SECANG (CAESALPINIA SAPPAN)*.
- Qomariah, U. K. N., Bashiroh, V. A., & Chusnah, M. (2022). Ekspresi Warna Ecoprint Daun Jati (*Tectona grandis*) Pada Katun Primiissima dengan Mordan Tawas, Tunjung dan Kapur. *Agrosaintifika*, 5(1), 17–23. <https://doi.org/10.32764/agrosaintifika.v5i1.2972>
- R. Ramadhan et al. (2021). Peningkatan Ketahanan Luntur Warna pada Proses Pewarnaan Produk Sarung Tenun Menggunakan Metode Taguchi. *Rekavasi*, 9(1), 65–74.
- Rahmah, R., & Asiatun, K. (2023). Pengaruh fiksator terhadap ketahanan luntur warna daun srikaya pada sasirangan rayon viskosa. *Prosiding Pendidikan Teknik Boga Busana*, 18(1).
- Rahman, M. M., Shamsuzzaman, M., Dip, D., Shahid, M. A., & Mohammad Bellal, H. (2023). Introduction to Textiles and Textile Fibres. In *Advanced Technology in Textile* (pp. 1–29). https://doi.org/10.1007/978-981-99-2142-3_4
- Renita, A. A., Gajaria, T. K., Sathish, S., Kumar, J. A., Lakshmi, D. S., Kujawa, J.,



© 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

- & Kujawski, W. (2023). Progress and Prospective of the Industrial Development and Applications of Eco-Friendly Colorants: An Insight into Environmental Impact and Sustainability Issues. *Foods*, 12(7), 1–27. <https://doi.org/10.3390/foods12071521>
- Roffi'uddin, M., & Mutmainah, S. (2023). Uji COBA TEKNIK ECOPRINT. *Jurnal Seni Rupa*, 11(2), 61–72.
- Roganda, J. W., Tamzis, F., & Hardiman, M. Y. (2021). Pengaruh Perubahan Ink Zone Terhadap Density dan CIE L*A*B pada Kertas Art Paper 120 Gsm.
- Saraswati, R., Susilowati, M. H. D., Restuti, R. C., & Pamungkas, F. D. (2019). Buku Pemanfaatan Daun untuk Ecoprint dalam Menunjang Pariwisata. In *Universitas Indonesia* (Issue October).
- Sartika, D., & Adriani. (2023). PEWARNAAN ECO PRINT DAUN JARAK PAGAR (Jatropha Curcas) PADA BAHAN. *Journal Of Craft*, 2(2), 10–15.
- Shafaei Fallah, A., Asadi Touranlou, F., & Rezaie, M. (2025). Ultrasound technology and tomato industry: A review. *Ultrasonics Sonochemistry*, 118(February), 107374. <https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2025.107374>
- Shahmoradi Ghaheh, F., Razbin, M., Tehrani, M., Zolfipour Aghdam Vayghan, L., & Sadrjahani, M. (2024). Modeling and optimization of dyeing process of polyamide 6 and woolen fabrics with plum-tree leaves using artificial intelligence. *Scientific Reports*, 14(1), 1–17. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-64761-7>
- Silva, P. B. V. da, Brenelli, L. B., & Mariutti, L. R. B. (2023). Waste and by-products as sources of lycopene, phytoene, and phytofluene - Integrative review with bibliometric analysis. *Food Research International*, 169(January), 112838. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2023.112838>
- Simanungkalit, Y. S. (2020). Teknik Ecoprint dengan Memanfaatkan Limbah Mawar (ROSA SP.) Pada Kain Katun. In *Universitas Negeri Semarang*. Universitas Negeri Semarang.



© 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

- Sinnur, H. D., Samanta, A. K., & Verma, D. K. (2018). Standardization of Dyeing Process Variables for Dyeing of Cotton Khadi Fabric with Aqueous Extract of Babul Bark (*Acacia Nilotica* L.). *Journal of The Institution of Engineers (India): Series E*, 99(2), 187–207. <https://doi.org/10.1007/s40034-018-0127-2>
- Sisnayati, Winoto, E., Yhopie, & Aprilyanti, S. (2021). PERBANDINGAN PENGGUNAAN TAWAS DAN PAC TERHADAP KEKERUHAN DAN pH AIR BAKU PDAM TIRTA MUSI PALEMBANG. *Jurnal Redoks*, 6(2), 107–116. <https://doi.org/10.31851/redoks.v6i2.5841>
- Sofyan, S., Failisnur, F., & Silfia, S. (2018). Pengaruh jenis dan metode mordan terhadap kualitas pewarnaan kain katun menggunakan limbah kulit jengkol (*Archidendron jiringa*). *Jurnal Litbang Industri*, 8(1), 1–9.
- Sola Fide Gavra Tarigan, Deviana C.S. Sinaga, & Zuhriana Masyithah. (2016). EKSTRAKSI LIKOPEN DARI BUAH TOMAT (*Lycopersicum Esculentum*) MENGGUNAKAN PELARUT TUNGKAL DENGAN METODE KRISTALISASI ANTISOLVENT. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 5(2), 9–14. <https://doi.org/10.32734/jtk.v5i2.1528>
- Susanti, Dewi, & Widjaja. (2016). Ekstraksi likopen dari limbah buah tomat (*Solanum lycopersicum* L.). *Jurnal Farmasi Udayana*, 5(1), 12–14.
- Tisngati, U., Martini, Meifiani, N. I., & Apriyani, D. C. N. (2019). Model-Model ANAVA Untuk Desain Faktorial 4 Faktor. In *LPPM Press STKIP PGRI Pacitan* (p. 1).
- Triyanti, S. B., Lestari, F. P., Anisa, P., Fitriana, N., & Rostiana, H. R. (2025). Pengaruh Metode Ekstraksi Maserasi, Sonikasi, dan Sokletasi Terhadap Nilai Rendemen Sampel Kulit Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*). *Jurnal Sains Dan Edukasi Sains*, 8(1), 71–78.
- Vardika, A. I. A. (2022). *PEMBUATAN BIOGAS DARI SAMPAH BUAH TOMAT DENGAN MENGGUNAKAN ISOLAT BAKTERI DAN FUNGI DARI KOTORAN SAPI*. Skripsi tidak diterbitkan, Program Studi Sanitasi Program



© 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

Diploma III, Politeknik Kesehatan Kemenkes Surabaya, Magetan.

Wahid, S. N., Ardiani, S., & Hadiwibowo, A. (2022). DEVIATION ANALYSIS OF L*a*b* VALUE ON MILK PACKAGING MOLDS. *Kreator*, 9(1), 46–61. <https://doi.org/10.46961/kreator.v9i1.314>

Yuniastri, R., Ismawati, I., Atkhiyah, V. M., & Faqih, K. Al. (2020). Karakteristik Kerusakan Fisik Dan Kimia Buah Tomat. *Journal of Food Technology and Agroindustry*, 2(1), 1–8. <https://doi.org/10.24929/jfta.v2i1.954>

Zyahri, M., & Daniswara, D. (2023). Dasar-dasar Teknik Tekstil. In *Guru.kemendikbud* (1st ed.). Pusat Perbukuan. <https://guru.kemendikbud.go.id/kurikulum/referensi-penerapan/capaian-pembelajaran/smk/dasar-dasar-teknik-tekstil/>

**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 Dokumentasi Penelitian





Hak Cipta :

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

Lampiran 2 Hasil Uji Statistik Anova Two Way (Washfastness)

Uji Normalitas

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Standardized Residual for Y	.100	27	.200 [*]	.960	27	.375

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Uji Homogenitas

Levene's Test of Equality of Error Variances^{a,b}

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Washfastness	Based on Mean	2.064	8	18	.096
	Based on Median	.610	8	18	.758
	Based on Median and with adjusted df	.610	8	9.259	.751
	Based on trimmed mean	1.924	8	18	.119

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Dependent variable: Washfastness

b. Design: Intercept + X1 + X2 + X1 * X2

Uji Anova Two Way

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Washfastness

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	189.192 ^a	8	23.649	236.641	.000
Intercept	1356.729	1	1356.729	13575.975	.000
X1	132.011	2	66.005	660.478	.000
X2	6.598	2	3.299	33.013	.000
X1 * X2	50.582	4	12.646	126.537	.000
Error	1.799	18	.100		
Total	1547.719	27			
Corrected Total	190.991	26			

a. R Squared = .991 (Adjusted R Squared = .986)



© 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

Uji Post Hoc (Duncan)

Jenis Mordan

Washfastness

Duncan^{a,b}

Jenis Mordan	N	Subset		
		1	2	3
Tawas	9	4.2842		
Tunjung	9		7.2929	
Kapur	9			9.6889
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,100.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9,000.

b. Alpha = ,05.

Konsentrasi Mordan

Washfastness

Duncan^{a,b}

Konsentrasi Mordan	N	Subset		
		1	2	3
Tinggi	9	6.4749		
Sedang	9		7.1057	
Rendah	9			7.6854
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

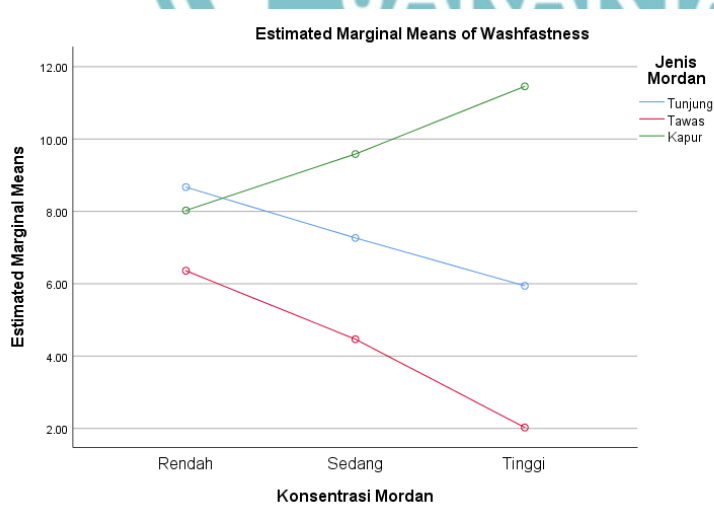
Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,100.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9,000.

b. Alpha = ,05.

Profile Plots





Hak Cipta :

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

Lampiran 3 Hasil Uji Statistik Anova Two Way (lightfastness)

Uji Normalitas

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Standardized Residual for Y	.101	27	.200 [*]	.979	27	.830

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Uji Homogenitas

Levene's Test of Equality of Error Variances^{a,b}

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Lightfastness	Based on Mean	2.434	8	18	.056
	Based on Median	.656	8	18	.722
	Based on Median and with adjusted df	.656	8	9.556	.719
	Based on trimmed mean	2.248	8	18	.073

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Dependent variable: Lightfastness

b. Design: Intercept + X1 + X2 + X1 * X2

Uji Two-way Anova

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Lightfastness

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	172.891 ^a	8	21.611	100.106	.000
Intercept	480.493	1	480.493	2225.677	.000
X1	156.225	2	78.113	361.824	.000
X2	3.568	2	1.784	8.264	.003
X1 * X2	13.098	4	3.274	15.167	.000
Error	3.886	18	.216		
Total	657.270	27			
Corrected Total	176.777	26			

a. R Squared = .978 (Adjusted R Squared = .968)



© 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

Uji Post Hoc (Duncan)

Jenis Mordan

Lightfastness

Duncan^{a,b}

Jenis Mordan	N	Subset		
		1	2	3
Tunjung	9	1.9280		
Tawas	9		3.1857	
Kapur	9			7.5419
Sig.		1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
Based on observed means.
The error term is Mean Square(Error) = ,216.
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9,000.
b. Alpha = ,05.

Konsentrasi Mordan

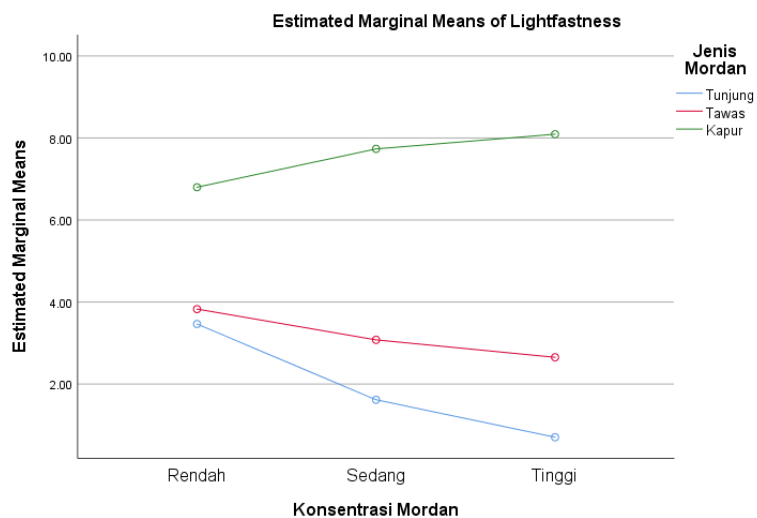
Lightfastness

Duncan^{a,b}

Konsentrasi Mordan	N	Subset	
		1	2
Tinggi	9	3.8162	
Sedang	9	4.1425	
Rendah	9		4.6969
Sig.		,154	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
Based on observed means.
The error term is Mean Square(Error) = ,216.
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 9,000.
b. Alpha = ,05.

Profile Plots





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 4 Kegiatan Bimbingan Materi

KEGIATAN BIMBINGAN MATERI

TANGGAL	CATATAN BIMBINGAN	PARAF PEMBIMBING
25/02/2015	Bimbingan ide & judul skripsi	
07/03/2015	Bimbingan BAB 1	
17/04/2015	Bimbingan revisi BAB 1 dan bimbingan BAB 2	
24/04/2015	Bimbingan revisi BAB 2 dan bimbingan BAB 3	
09/05/2015	Bimbingan revisi BAB 3	
16/05/2015	Bimbingan revisi BAB 3	
23/05/2015	Bimbingan BAB 4	
12/06/2015	Bimbingan revisi BAB 4	
17/06/2015	Persetujuan sidang	



© 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

Lampiran 5 Kegiatan Bimbingan Teknis

KEGIATAN BIMBINGAN TEKNIS

TANGGAL	CATATAN BIMBINGAN	PARAF PEMBIMBING
09/05/2025	Bimbingan penulisan BAB 1	
15/05/2025	Bimbingan revisi BAB 1	
23/05/2025	Bimbingan penulisan BAB 2	
26/05/2025	Bimbingan revisi BAB 2	
02/06/2025	Bimbingan Bab 3	
07/06/2025	Bimbingan revisi BAB 3	
14/06/2025	Bimbingan BAB 4 & revisi BAB 4	
17/06/2025	Persetujuan sidang	

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

FADIYAH AYU RAHMAWATI

Jakarta, Indonesia | fadiyahayu10@gmail.com

PROFIL

Fresh graduate dari Politeknik Negeri Jakarta, jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, program studi D4-Teknologi Rekayasa Cetak dan Grafis 3 Dimensi. Berpengalaman dalam membuat desain produk cetak, melakukan proses cetak, mengoperasikan mesin cetak, serta proses pengujian material cetak seperti kertas, karton, polimer, logam dan tinta. Memiliki ketertarikan pada bidang pengembangan produk, desain grafis, pengujian material, dan manajemen warna. Mampu mengoperasikan Microsoft Office, Adobe Illustrator, Adobe Indesign, Adobe Photoshop, Adobe Acrobat Pro, dan Kodak Preps.

PENGALAMAN

Anggota Divisi Usaha

Periode 2023 - 2024

KOPMA ADIL Politeknik Negeri Jakarta

- Merancang dan mengembangkan produk
- Membuat desain produk *keychain* dan *card holder*

PENDIDIKAN

SMA NEGERI 58 JAKARTA - MIPA

2018 - 2021

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2021 - Sekarang

D4-Teknologi Rekayasa Cetak dan Grafis 3 Dimensi

IPK 3.90/4.00

Anggota Polytechnic Badminton Club (POLBAC)

Anggota Divisi Usaha KOPMA ADIL Politeknik Negeri Jakarta

Tim Perancangan Desain Kemasan TGP Coaching Clinic

- Melakukan pembuatan desain poster menggunakan Adobe Illustrator.
- Melakukan pembuatan desain logo menggunakan Adobe Illustrator.
- Melakukan pembuatan desain kemasan menggunakan Adobe Illustrator.
- Melakukan pembuatan desain motif kaos menggunakan Adobe Illustrator.
- Melakukan pengolahan gambar menggunakan Adobe Photoshop.
- Melakukan pembuatan layout brosur dan majalah menggunakan Adobe Indesign.
- Melakukan pembuatan layout kartu nama menggunakan Adobe Indesign.
- Melakukan layout file siap cetak menggunakan Adobe Acrobat Pro dan Kodak Preps.
- Merancang dan mengembangkan produk 3D sustainable "Portable Meal-Box"
- Merancang dan mengembangkan produk inovatif "Stick To Plan Planner 2D"
- Mengoperasikan mesin cetak offset.
- Mengoperasikan mesin sablon DTF dan heat press.
- Melakukan proses cetak sablon konvensional.
- Melakukan pengujian material cetak seperti kertas, polimer, logam dan tinta.
- Melakukan observasi langsung proses pra cetak, proses cetak, dan proses pasca cetak pada industri flexible packaging (rotogravure dan flexography).
- Melakukan observasi langsung proses pra cetak, proses cetak, dan proses pasca cetak pada industri digital printing.

PENCAPAIAN

- Juara III TGP Coaching Clinic 2022

SKILL

- Mampu bekerja dalam tim, memiliki kemampuan problem-solving, mudah beradaptasi.
- Microsoft Office, Adobe (Ai, Id, Ps, Acrobat Pro), dan Kodak Preps.



© 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

RISALAH PERBAIKAN SKRIPSI Ujian Sidang Skripsi pada Tanggal 24 Juni 2025

Nama Mahasiswa : Fadiyah Ayu Rahmawati
NIM : 2106311014
Pembimbing I : Emmidia Djonaedi, S.T., M.T., M.B.A.
Pembimbing II : Rachmah Nanda Kartika, S.T., M.T.
Penguji I : Heribertus Rudi Kusumantoro, M.Sc.Eng.
Penguji II : Yoga Putra Pratama, S.T., M.T.

Penguji	Komentar / Saran	Jawaban penulis	Perbaikan pada skripsi
Heribertus Kusumantoro, M.Sc.Eng.	Rudi	Penulis menerima saran dari penguji dan setuju untuk menyesuaikan judul skripsi yang lebih mengarah pada pembuatan produk.	Judul direvisi menjadi “Pembuatan Bahan Pewarna Tekstil Organik Berbasis Ekstrak Limbah Tomat Dengan Variasi Bahan Fiksator”
	Disarankan untuk menyebutkan pewarna tekstil komersial sebagai pembanding.	Penulis menerima saran dari penguji untuk menambahkan satu jenis pewarna tekstil komersial sebagai pembanding dengan pewarna tekstil dibuat.	Penambahan studi literatur pada BAB II dan pembahasan pada BAB IV yang berasal dari artikel jurnal atau literatur lainnya mengenai pewarna tekstil komersial dan perbandingannya dengan bahan pewarna tekstil organik yang telah dibuat.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. 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

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

		organik yang dibuat dalam penelitian skripsi penulis.	
Tujuan penelitian sebaiknya tidak menggunakan kata “mengetahui”, melainkan dirumuskan dalam bentuk yang lebih kompleks dan operasional.	Penulis memahami dan setuju untuk mengubah tujuan penelitian menjadi lebih kompleks sesuai dengan kaidah penulisan ilmiah.	Kalimat pada poin-poin tujuan penelitian telah diubah pada subbab BAB I menjadi lebih kompleks.	
Perlu dicantumkan batasan bahwa tidak ada standar ISO yang mengatur spesifikasi teknis pewarna alami.	Penulis menerima dan setuju untuk mencantumkan batasan masalah tersebut sebagai bentuk pembatasan dalam ruang lingkup penelitian.	Penambahan pada subbab “Batasan Masalah” di BAB I, berupa pernyataan: “Penelitian ini tidak mengacu pada standar ISO khusus mengenai pewarna alami, karena hingga saat ini belum tersedia spesifikasi teknis resmi dari ISO terkait pewarna alami.”	
Perlu ditambahkan analisis penurunan nilai L setelah uji ketahanan luntur terhadap cahaya (lightfastness) untuk memperjelas degradasi warna.	Penulis menyetujui saran tersebut dan telah menambahkan pembahasan mengenai penurunan nilai L* sebagai indikator	Penambahan paragraf analisis pada BAB IV yang menjelaskan penyebab penurunan nilai L setelah uji ketahanan luntur warna terhadap cahaya, sebagai bentuk penurunan tingkat kecerahan warna.	



© 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

		degradasi kecerahan warna akibat paparan cahaya.	Penambahan informasi pada BAB III mengenai jenis tomat yang digunakan (Tomat sayur, Solanum lycopersicum), asal pengambilan limbah, dan kondisi tomat saat diolah.
	Spesifikasi tomat sebagai bahan baku perlu divalidasi agar karakteristik material lebih jelas.	Penulis menyetujui dan telah mencantumkan spesifikasi tomat yang digunakan, termasuk jenis, kondisi limbah (sisa potongan/busuk), dan sumber pengambilan.	
Yoga Putra Pratama, S.T., M.T.	Perlu penyesuaian pada diagram alir alur penelitian agar menggambarkan langkah-langkah nyata yang dilakukan dalam penelitian.	Penulis menyadari kekurangan tersebut dan telah memperbaiki flowchart agar sesuai dengan urutan kerja aktual penelitian.	Penyesuaian flowchart pada BAB III dilakukan dengan memperjelas tahapan mulai dari validasi alat dan bahan, ekstraksi limbah tomat, proses pewarnaan, hingga uji ketahanan luntur.



© 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

Depok, 26 Juni 2025

Mengetahui,

Pembimbing I

Emmidia Djonaedi, S.T., M.T., M.B.A.

Pembimbing II

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

Mahasiswa

Fadiyah Ayu Rahmawati





© 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:3618:102986499

PAPER NAME

TCG8A_Fadiyah Ayu Rahmawati_PEMBU
ATAN BAHAN PEWARNA TEKSTIL ORGA
NIK BERBASIS EKSTRAK LIMBAH TOMA
T DE

AUTHOR

Fadiyah Ayu Rahmawati TCG8A

WORD COUNT

13273 Words

CHARACTER COUNT

78313 Characters

PAGE COUNT

61 Pages

FILE SIZE

1006.6KB

SUBMISSION DATE

Jun 30, 2025 11:07 AM GMT+7

REPORT DATE

Jun 30, 2025 11:08 AM GMT+7

● 14% Overall Similarity

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

- 13% Internet database
- 7% 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



iThenticate®

Similarity Report ID: oid:3618:102986499

14% Overall Similarity

Top sources found in the following databases:

- 13% Internet database
- 7% 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	ejournal.kemenperin.go.id Internet	1%
2	repository.ub.ac.id Internet	1%
3	eprints.uny.ac.id Internet	<1%
4	es.scribd.com Internet	<1%
5	123dok.com Internet	<1%
6	docplayer.info Internet	<1%
7	pustaka.sttw.ac.id Internet	<1%
8	jurnal.batan.go.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®

Similarity Report ID: oid:3618:102986499

9	journal.ipb.ac.id	<1%
	Internet	
10	jatp.ift.or.id	<1%
	Internet	
11	repo.poltekkes-medan.ac.id	<1%
	Internet	
12	digilib.uinsby.ac.id	<1%
	Internet	
13	eprints.umm.ac.id	<1%
	Internet	
14	pt.scribd.com	<1%
	Internet	
15	repository.stimykpn.ac.id	<1%
	Internet	
16	coursehero.com	<1%
	Internet	
17	akrabjuara.com	<1%
	Internet	
18	eprints.undip.ac.id	<1%
	Internet	
19	pdfcoffee.com	<1%
	Internet	
20	repository.poltekparmakassar.ac.id	<1%
	Internet	

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®

Similarity Report ID: oid:3618:102986499

21	media.neliti.com	<1%
	Internet	
22	repositori.uin-alauddin.ac.id	<1%
	Internet	
23	repository.unj.ac.id	<1%
	Internet	
24	repository.unpas.ac.id	<1%
	Internet	
25	eprints.ums.ac.id	<1%
	Internet	
26	ruanggizis.wordpress.com	<1%
	Internet	
27	e-journal.sari-mutiara.ac.id	<1%
	Internet	
28	digilib.unila.ac.id	<1%
	Internet	
29	staff.uny.ac.id	<1%
	Internet	
30	inspeksi.co.id	<1%
	Internet	
31	Vivin Atika, Irfa'ina Rohana Salma. "KUALITAS PEWARNAAN EKSTRAK ...	<1%
	Crossref	
32	berbagisajjuang.blogspot.com	<1%
	Internet	

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®

Similarity Report ID: oid:3618:102986499

33	jurnal.unimed.ac.id	<1%
	Internet	
34	publikasi.mercubuana.ac.id	<1%
	Internet	
35	jurnal.uns.ac.id	<1%
	Internet	
36	repository.stttekstil.ac.id	<1%
	Internet	
37	jurnal.sttw.ac.id	<1%
	Internet	
38	sridianti.com	<1%
	Internet	
39	Esther D Angkouw, Remy E. P Mangindaan. "A study on the cytotoxic a...	<1%
	Crossref	
40	asrulhoesein.blogspot.com	<1%
	Internet	
41	little-issues.blogspot.com	<1%
	Internet	
42	blog.isi-dps.ac.id	<1%
	Internet	
43	digilib.uinsgd.ac.id	<1%
	Internet	
44	ejournal.uicm-unbar.ac.id	<1%
	Internet	

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®

Similarity Report ID: oid:3618:102986499

45	primastoria.files.wordpress.com	<1%
	Internet	
46	researchgate.net	<1%
	Internet	
47	Enggar Kartikasari, Yasmi Teni Susiati. "PENGARUH FIKSATOR PADA E...	<1%
	Crossref	
48	caridokumen.com	<1%
	Internet	
49	documents.mx	<1%
	Internet	
50	ejournal.unib.ac.id	<1%
	Internet	
51	majalah.farmasetika.com	<1%
	Internet	
52	scribd.com	<1%
	Internet	
53	adoc.pub	<1%
	Internet	
54	gardaremajablogspot.com	<1%
	Internet	
55	text-id.123dok.com	<1%
	Internet	
56	jurnal.unsyiah.ac.id	<1%
	Internet	

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®

Similarity Report ID: oid:3618:102986499

57	Dwijowati Asih Saputri, Agustina Mutiarasari. "PENGARUH PEMBERIA...	<1%
	Crossref	
58	S E Wahyuningsih, Atika, N A R Putri. "Quality Ecoprint Results of Teak...	<1%
	Crossref	
59	ejournal.unesa.ac.id	<1%
	Internet	
60	ejournal.unsrat.ac.id	<1%
	Internet	
61	idoc.pub	<1%
	Internet	
62	jurnal.fkmumi.ac.id	<1%
	Internet	
63	publikasiilmiah.unwas.ac.id	<1%
	Internet	
64	repository.unfari.ac.id	<1%
	Internet	
65	usaha321.net	<1%
	Internet	
66	Auryn Latifa Anindya, Ridho Riadi Akbar. "Pengaruh Brand Trust dan O...	<1%
	Crossref	
67	Hasrul Abdi Hasibuan, Ijah Ijah. "PENINGKATAN KESUKAAN MINYAK S...	<1%
	Crossref	
68	catatanyuliasrini.wordpress.com	<1%
	Internet	

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®

Similarity Report ID: oid:3618:102986499

69	ejournal2.undip.ac.id	<1%
	Internet	
70	exactitudeconsultancy.com	<1%
	Internet	
71	garuda.ristekbrin.go.id	<1%
	Internet	
72	id.scribd.com	<1%
	Internet	
73	info.animalproduction.net	<1%
	Internet	
74	iopscience.iop.org	<1%
	Internet	
75	journal.ugm.ac.id	<1%
	Internet	
76	jurnal.umj.ac.id	<1%
	Internet	
77	v2.avaz.ba	<1%
	Internet	
78	searchpengertian.com	<1%
	Internet	
79	Agus Haerudin, Farida Farida Farida. "LIMBAH SERUTAN KAYU MATO...	<1%
	Crossref	
80	Hijeria Tulnisa, Aksam Roskiana Ahmad, Hasnaeni Hasnaeni. "OPTIMA...	<1%
	Crossref	

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®

Similarity Report ID: oid:3618:102986499

81	Yudi Satria, Dwi Suheryanto. "PENGARUH TEMPERATUR EKSTRAKSI Z...	<1%
	Crossref	
82	lib.unnes.ac.id	<1%
	Internet	
83	ojstexere.stttekstil.ac.id	<1%
	Internet	
84	Muhammad Alif Saputra, Dwi Pusvita, Atina Qurba Hanifa, Riri Novita S...	<1%
	Crossref	
85	doku.pub	<1%
	Internet	

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

Persetujuan Mengikuti Ujian Sidang

Yang bertanda tangan di bawah ini

1. Emmidia Djonaedi, S.T., M.T.
2. Rachmah Nanda Kartika, S.T., M.T.

Sebagai pembimbing mahasiswa

Nama : Fadiyah Ayu Rahmawati

NIM : 2106311014

Prodi : Teknologi Rekayasa Cetak dan Grafis 3 Dimensi

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

Depok, 17 Juni 2025

Pembimbing Materi

(Emmidia Djonaedi, S.T., M.T)

NIP 198505162010122007

Pembimbing Teknis

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

NIP 199206242019032025