



© 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



PEMANFAATAN LIMBAH KULIT PISANG SEBAGAI BAHAN DASAR PEMBUATAN BIOFILM KERTAS

LAPORAN SKRIPSI

MUHAMMAD DAFFA ALFARIS

2106311030

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

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

PEMANFAATAN LIMBAH KULIT PISANG SEBAGAI BAHAN DASAR PEMBUATAN BIOFILM KERTAS



Skripsi

Melengkapi Persyaratan Kelulusan

Program Diploma IV

MUHAMMAD DAFFA ALFARIS

2106311030

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA CETAK GRAFIS 3

DIMENSI

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

LEMBAR PERSETUJUAN

PEMANFAATAN LIMBAH KULIT PISANG SEBAGAI BAHAN DASAR PEMBUATAN BIOFILM KERTAS

Disetujui

Depok, 30 Juni 2025

Dosen Pembimbing I

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

Dosen Pembimbing II

Emmidia Djonaedi S.T, M.T,M.BA
NIP. 198505162010122007

Kepala Program Studi

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

LEMBAR PENGESAHAN

PEMANFAATAN LIMBAH KULIT PISANG SEBAGAI BAHAN DASAR PEMBUATAN BIOFILM KERTAS

Disetujui

Depok, 30 Juni 2025

Penguji I

Dr. Zulkarnain, S.T., M.Eng
NIP. 198405292012121002

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

PERNYATAAN ORISINALITAS

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

**PEMANFAATAN LIMBAH KULIT PISANG SEBAGAI BAHAN
DASAR PEMBUATAN BIOFILM KERTAS**

Merupakan hasil studi pustaka, penelitian lapangan dan tugas karya akhir saya sendiri, di bawah bimbingan Dosen Pembimbing yang telah diterapkan oleh pihak Jurusan Teknik Grafika 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 sumber nya dengan jelas dan dapat diperiksa kebenarannya

Depok, 30 Juni 2025

Muhammad Daffa Alfaris



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

RINGKASAN

Biofilm kertas adalah lembaran tipis yang dibuat dari bahan-bahan alami, terutama serat selulosa, dan memiliki sifat yang mirip seperti kertas biasa, namun lebih mudah terurai di alam. Penggunaan bahan pohon alami sebagai bahan pembuatan biofilm kertas sudah terlalu banyak sehingga memerlukan bahan alternatif pengganti sebagai bahan pembuatannya. Kulit pisang bisa digunakan sebagai pengganti pohon dalam membuat biofilm kertas. Serat selulosa pada kulit pisang cukup untuk digunakan dalam pembuatan biofilm kertas karena memiliki kandungan yang tinggi, serta bisa mengurangi jumlah limbah organik kulit pisang. Pada penelitian ini dilakukan penambahan variasi gliserol dan tepung tapioka dengan konsentrasi 2% : 4%, 3% : 3%, 4% : 2% untuk mendapatkan biofilm kertas yang maksimal. Pembuatan biofilm kertas menggunakan metode pemisahan serat selulosa dengan alkalisasi dan pemutihan selama 1,5 jam dan 2 jam pada suhu 80-100°C. Penelitian ini menghasilkan formula optimal dengan variasi 3% : 3% dengan kadar pH 7,40, ketebalan 0,63mm, daya serap air 16%, ketahanan air 84%, kuat tarik 10MPa, dengan cetakan yang memiliki ketebalan stabil disetiap sampelnya.

Kata Kunci: Biofilm kertas, kulit pisang, gliserol, tepung tapioka



Hak Cipta :

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

SUMMARY

Paper biofilm is a thin sheet made from natural materials, primarily cellulose fibers, and exhibits properties similar to conventional paper, but with greater biodegradability. The excessive use of natural wood as the primary raw material for paper biofilm production has created an urgent need for alternative sources. Banana peels offer a promising substitute, as their high cellulose content is sufficient for biofilm production and can also help reduce organic waste. In this study, various combinations of glycerol and tapioca starch were incorporated at concentrations of 2% : 4%, 3% : 3%, and 4% : 2% to obtain the most effective biofilm composition. The biofilm was produced through a process involving cellulose fiber separation via alkalization and bleaching, conducted for 1.5 to 2 hours at temperatures ranging from 80 to 100°C. The optimal formulation was achieved at a 3% : 3% ratio, yielding a biofilm with a pH of 7.40, thickness of 0.63 mm, water absorption rate of 16%, water resistance of 84%, and tensile strength of 10 MPa. Additionally, the casting process resulted in a consistent thickness across all samples.

Keywords: *Paper biofilm, banana peels, glycerol, tapioca starch*

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

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

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir ini secara tepat waktu. Tugas akhir ini disusun guna memenuhi syarat kelulusan Program Studi D-4 Teknologi Rekayasa Cetak dan Grafis 3 Dimensi. Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, Politeknik Negeri Jakarta. Penulis ingin mengucapkan terima kasih terhadap seluruh pihak yang telah mendukung penulis dalam menyusun laporan praktik industri ini, yaitu:

1. Allah SWT yang telah memberikan pikiran dan kesehatan sehingga bisa menyelesaikan tugas akhir ini hingga akhir
2. Dr. Syamsurizal, S.E., M.M. selaku direktur Politeknik Negeri Jakarta.
3. Dr. Zulkarnain, S.T., M.Eng., selaku Kepala Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, Politeknik Negeri Jakarta.
4. Bapak Yoga Putra Pratama, S.T., M.T, selaku Kepala Program Studi Teknologi Rekayasa Cetak dan Grafis 3D.
5. Bapak Yoga Putra Pratama , S.T., M.T dan ibu Emmidia Djonaedi S.T, M.T,M.BA. yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya untuk membimbing dan mengarahkan penulis dalam penyusunan skripsi ini.
6. Terimakasih kepada PT. Samudera Montaz, kepada bapak Inglesh, dan bapak pemegang laboratorium ulil atas memfalisitasi untuk melakukan pengujian.
7. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan baik secara materi maupun moral, terimakasih untuk dukungannya atas usaha yang kalian berikan baik memberikan semangat maupun dana pada penyelesaian skripsi ini.
8. Terimakasih untuk teman-teman yang sudah mensuport Fadhillah, Ardiansyah, Sahrul, Salman, Zain, Daffa, Aji, Rizky, dan Rapli yang telah memberikan info mengenai apapun, yang sudah membantu selama pengerjaan skripsi ini



© 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

9. Keluarga Besar kelas TCG 8B yang telah memberikan informasi dan saling memberikan dukungan

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Dengan kerendahan hati, penulis mohon maaf apabila terdapat kesalahan dalam penulisan tugas akhir. Kritik yang membangun sangat diharapkan oleh penulis, demikian kata pengantar ini penulisan sampaikan, semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat kepada kita semua, khususnya dibidang teknologi rekayasa cetak dan grafis 3 dimensi

Jakarta, 30 Juni 2025

Muhammad Daffa Alfaris



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	vi
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Ruang Lingkup Penelitian.....	5
1.4 Tujuan Penulisan	5
1.5 Manfaat Penulisan	6
1.6 Metode Penulisan	6
1.7 Sistematika Penulisan	6
BAB II LANDASAN TEORI	9
2.1 Kertas	9
2.2 Serat Selulosa	10
2.3 Hemiselulosa	12
2.4 Lignin	13
2.5 Kulit Pisang	14
2.6 Soda Api (NaOH).....	15
2.7 Hidrogen Peroksida (H ₂ O ₂).....	16
2.8 Tepung tapioka	17
2.9 Gliserol.....	18
2.10 Metode Alkalisasi.....	18
2.11 Metode Pemutihan (bleaching)	19
2.12 Biofilm	20
2.13 Kadar pH	21



© 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

2.14 Ketebalan.....	22
2.15 Daya Serap Air	23
2.16 Kuat Tarik.....	24
BAB III METODE PELAKSANAAN.....	25
3.1 Metode Penelitian.....	25
3.2 Metode Pengambilan Data	25
3.3 Tempat Pelaksanaan	26
3.4 Diagram Alur.....	26
3.4.1 Alur Pembuatan Selulosa	26
3.4.2 Alur Pemutihan	28
3.4.3 Alur Pencetakan Biofilm Kertas	30
3.5 Alat dan Bahan	33
3.6 Pengujian Kadar pH	41
3.7 Pengujian Ketebalan.....	41
3.8 Pengujian Daya Serap Air	42
3.9 Pengujian Kuat Tarik.....	43
BAB IV PEMBAHASAN.....	45
4.1 Proses Pembuatan Biofilm Kertas.....	45
4.2 Kadar PH.....	51
4.3 Ketebalan.....	53
4.4 Daya Serap Air	55
4.5 Kuat Tarik.....	57
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	60
5.1 Kesimpulan	60
5.2 Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA.....	62
DAFTAR LAMPIRAN	65



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 Kertas	9
Gambar 2. 2 Struktur serat selulosa	10
Gambar 2. 3 Jaringan serat selulosa	11
Gambar 2. 4 Struktur hemiselulosa	12
Gambar 2. 5 Struktur lignin	13
Gambar 2. 6 Kulit pisang	14
Gambar 2. 7 Soda api	15
Gambar 2. 8 Hidrogen peroksida	16
Gambar 2. 9 Tepung tapioka	17
Gambar 2. 10 Gliserol	18
Gambar 2. 11 pH digital	22
Gambar 2. 12 Thickness gauge	23
Gambar 2. 13 Cobb tester	24
Gambar 2. 14 Tensile strength tester	24
Gambar 4. 1 Diagram batang nilai kadar pH biofilm kertas	52
Gambar 4. 2 Diagram batang nilai ketebalan biofilm kertas	54
Gambar 4. 3 Diagram batang nilai daya serap air biofilm kertas	56
Gambar 4. 4 Diagram batang nilai kuat tarik biofilm kertas	58

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

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

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Flowchart pembuatan biofilm kertas	26
Tabel 3. 2 Alat dan bahan	33
Tabel 3. 3 Hasil pengujian kadar pH setiap sampel	41
Tabel 3. 4 Hasil pengujian ketebalan setiap sampel.....	42
Tabel 3. 5 Hasil pengujian daya serap setiap sampel	43
Tabel 3. 6 Hasil pengujian kuat tarik setiap sampel.....	44
Tabel 4. 1 Proses pembuatan biofilm kertas.....	45
Tabel 4. 2 Data hasil pengujian rata-rata kadar pH	51
Tabel 4. 3 Data hasil pengujian rata-rata ketebalan	53
Tabel 4. 4 Data hasil rata-rata pengujian daya serap air.....	55
Tabel 4. 5 Data hasil rata-rata kuat tarik	58

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

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

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi kegiatan pengambilan data	65
Lampiran 2. Lembar bimbingan materi	67
Lampiran 3. Lembar bimbingan teknis	68
Lampiran 4. Data hasil pengujian	74
Lampiran 5. Hasil turnitin	75





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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Akhir-akhir ini, penggunaan biofilm tidak hanya terbatas sebagai pengganti plastik ramah lingkungan, tapi juga mulai digunakan sebagai bahan alternatif pengganti kertas. Biofilm kertas adalah lembaran tipis yang dibuat dari bahan-bahan alami, terutama serat selulosa, dan memiliki sifat yang mirip seperti kertas biasa, namun lebih mudah terurai di alam. Berbeda dengan kertas konvensional yang berasal dari pohon dan membutuhkan proses produksi yang bisa merusak lingkungan.

Penggunaan bahan alami seperti pohon memang bagus untuk digunakan sebagai bahan baku pembuatan kertas karena memiliki serat selulosa yang tinggi dimana cocok untuk pembuatan kertas dengan kualitas yang baik, namun jika terus-menerus menggunakan pohon sebagai bahan utamanya maka bisa merusak keseimbangan alam karena pertumbuhan pohon dengan penggunaan kertas tidak seimbang. Setidaknya untuk membuat setiap ton bubur kertas pertahunnya memerlukan 3.000 hektare hutan alam yang ditebang, dan memerlukan sedikitnya 4,5 meter kayu gelondongan untuk bisa memenuhi kebutuhan bahan pembuatan kertas tersebut. Akibat dari penggunaan pohon yang terlalu banyak hutan alam Indonesia mengalami penyusutan yang lumayan signifikan dimana telah kehilangan 72% untuk hutan asli (Novianti & Setyowati, 2016). Akibat dari penyusutan hutan baru dirasakan ketika sudah terjadi berbagai macam bencana alam seperti tanah longsor, efek pemanasan global, banjir bandang, dan hewan-hewan yang memasuki permukiman warga karena kurang bertanggung jawab atas penebangan pohon.

Pisang (*musa paradisiaca*) merupakan buah yang sering dikonsumsi oleh masyarakat karena mudah didapatkan akibat dari suburnya tanah di Indonesia yang merupakan tanah tropis yang membuat pohon pisang dapat tumbuh subur dengan mudah, perkebunan pohon pisang juga hampir ada di setiap daerah dimana membuat



© 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

pisang ini menjadi salah satu buah yang cukup mudah ditemukan. Namun seiring penggunaan pisang yang marak untuk limbah yang dihasilkan masih jarang diolah kembali dan berakhir menjadi limbah. Kiranya sekitar 2 juta ton limbah kulit pisang yang terbuang percuma pertahunnya (Ramadhany, Oktoviani, & Handoko, 2021). Sebagian besar hanya daging buahnya saja yang digunakan menjadi olahan pangan, sedangkan kulit pisang hanya berakhir menjadi limbah. Sejauh ini belum ada pengolahan yang pasti untuk limbah kulit pisang. Pengolahannya saat ini hanya diolah menjadi pupuk organik cair . Untuk pemanfaatan limbah pisang sendiri masih sangat sedikit padahal kandungan yang terdapat pada kulit pisang sangat berguna untuk menjadi bahan organik untuk pembuatan sesuatu misalnya pembuatan biofilm kertas. Kulit pisang bisa menjadi bahan untuk pembuatan biofilm kertas dari pada hanya menjadi limbah yang terbuang dan tidak terolah. Kulit pisang bisa di jadikan bahan baku pembuatan biofilm kertas karena memiliki kandungan serat selulosa yang tinggi dibandingkan dengan serat yang berasal dari kayu karena kulit pisang memiliki 60-65 % selulosa, hemiselulosa 6-8%, dan lignin 5-10% (Novianti & Setyowati, 2016). Dengan biofilm kertas yang dihasilkan dari pembuatan berbahan kulit pisang memungkinkan bisa mendapatkan biofilm kertas dengan kualitas baik karena mengandung serat selulosa yang tinggi yang dapat memiliki daya tahan lebih baik dibandingkan dari biofilm kertas yang kandungan serat nya lebih rendah.

Selain serat selulosa sebagai bahan dasar pembuatan biofilm kertas, tidak hanya bisa menggunakan serat selulosa saja sebagai bahan pembuatannya tanpa pengikat serat perlu tambahan bahan lainnya sebagai pengikat (binder) untuk membantu dalam proses pembuatan biofilm kertas karena jika pengikat antara serat tidak terjadi maka yang dihasilkan pun bisa gagal. Serat selulosa pada pisang tidak memiliki cukup banyak pengikat untuk serat selulosa yang terdapat pada kulitnya. Jika tidak menggunakan bahan tambahan untuk mengikat serat maka biofilm kertas yang dibuat bisa berakibat serat tidak menyatu dengan sempurna yang menyebabkan biofilm kertas menjadi mudah robek atau tidak terbentuk. Bahan pengikat yang digunakan



© 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

untuk pembuatan biofilm kertas bisa menggunakan berbagai macam bahan selama bahan tersebut memiliki kemampuan untuk mengikat serat selulosa maka bisa digunakan untuk pembuatan biofilm kertas seperti tepung tapioka yang terbuat dari pati singkong (*Manihot esculenta*). Pati memiliki kemampuan untuk mengikat bahan-bahan penyusun biofilm kertas seperti serat selulosa dan bisa meningkatkan kualitas karena pati bisa membuat keelastisan meningkat dan menghaluskan permukaan akibat dari pori-pori yang terisi (Aritonang, Ritonga, & Sinaga, 2019). Dalam penelitian menggunakan tepung tapioka yang digunakan untuk sebagai bahan pengikat serat dalam pembuatan biofilm kertas karena tepung tapioka mudah ditemukan dan bisa meningkatkan sifat fisik pada biofilm kertas Selain itu tepung tapioka juga menjadi salah satu bahan yang ramah lingkungan yang aman untuk setiap penggunaannya jadi bagus untuk pembuatan biofilm kertas yang bersifat alami. Dan penambahan gliserol sebagai pelembut dan membuat biofilm kertas menjadi lebih lurus, bisa membantu tekstur biofilm kertas menjadi lebih halus serta bisa membuat biofilm kertas masih memiliki kelembapan yang berpengaruh terhadap biofilm kertas menjadi tidak terlalu kaku.

Untuk setiap proses pembuatan biofilm kertas diperlukan beberapa proses yang memerlukan bahan lainnya seperti NaOH atau natrium hidroksida berperan cukup penting dalam pembuatan biofilm. Karena berfungsi sebagai pelarut lignin yang terdapat pada kulit pisang saat proses pemasakan sehingga bisa mempercepat proses pemisahan serat (Ansgad, Trisnawati, & Sanastri, 2014). Ketika selesai melewati pemasakan bahan baku untuk memisahkan lignin dan hemiselulosa, serat selulosa yang didapat akan menjadi murni dan bagus untuk digunakan dalam pembuatan biofilm kertas. Konsentrasi yang terkandung dalam NaOH dan suhu pada proses pemasakan juga memberikan pengaruh terhadap kulit pisang karena bisa merusak jaringan serat selulosa yang menyebabkan tidak bisa digunakannya untuk membuat biofilm kertas. Semakin tinggi konsentrasi NaOH yang digunakan dapat mempengaruhi pulp yang dihasilkan bisa menjadi lebih sedikit karena serat selulosa yang ikut larut dan bisa



© 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

merusak jaringan serat selulosa. Pemasakan yang terlalu panas melebihi 100°C bisa membuat degradasi terhadap selulosa (Novianti & Setyowati, 2016).

biofilm kertas yang terbuat dari bahan limbah seperti kulit pisang akan memiliki warna yang lebih gelap dibandingkan dengan bahan limbah lainnya atau daur ulang. Banyak yang mempengaruhi penyebab biofilm kertas yang dibikin dari limbah kebanyakan akan berwarna gelap seperti faktor pemasakan yang terlalu banyak menggunakan konsentrasi saat alkalisasi, lignin yang tidak terbuang dengan baik, dan lain-lain. Maka dari itu diperlukan proses pemutihan (bleaching) untuk bisa setidaknya mengurangi warna gelap pada biofilm kertas. Menggunakan bahan H_2O_2 atau hidrogen peroksida saat proses pemutihan. Hidrogen peroksida berbentuk cair dan tidak berwarna, bersifat asam yang sangat lemah dan memiliki kemampuan yang sangat kuat untuk sifat oksidator (Novianti & Setyowati, 2016), sehingga membuat hidrogen peroksida bagus untuk dan efektif untuk digunakan sebagai bahan pemutih biofilm kertas. Bubur biofilm kertas yang melalui proses pemutihan akan memiliki warna yang lebih cerah dan bersih dari warna alaminya yang berasal dari limbah, dan proses pemutihan ini bisa meningkatkan kekuatan dan kualitas serat.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dari itu untuk mengetahui komposisi yang terbaik dari penambahan tepung tapioka dengan komposisi bahan yang digunakan yaitu kulit pisang sebagai bahan baku pembuatan bubur biofilm kertas atau pulp dengan menggunakan metode pemasakan terlebih dahulu menggunakan soda api sebagai sumber NaOH dengan konsentrasi 4%, lalu melewati proses pemutihan dengan menggunakan hidrogen peroksida sebagai sumber H_2O_2 10%, dan mencampurkan bahan tambahan yaitu gliserol dan tepung tapioka dengan variasi 2% : 4%, 3% : 3%, 4% : 2% sebagai bahan pengikat serat dan pelembut serat. Dilakukan pengujian biofilm kertas dengan melakukan uji kadar pH, ketebalan, daya serap air, dan kuat tarik. Dengan latar belakang ini, maka mengambil judul penelitian ini “PEMANFAATAN LIMBAH KULIT PISANG SEBAGAI BAHAN DASAR PEMBUATAN BIOFILM KERTAS”.



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

1.2 Rumusan Masalah

Adapun dari latar belakang yang dipaparkan diatas sebelumnya, maka rumusan masalah yang menjadi dasar dari penlitian ini adalah bagaimana pemanfaatan limbah kulit pisang sebagai bahan baku pembuatan biofilm kertas.

1.3 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup pembahasan yang menjadi batasan-batasan pada penelitian supaya tidak menyimpang dari ini masalah dan lebih terarah sesuai dengan judul sebagai berikut :

1. Penelitian berfokus pada biofilm kertas
2. Penelitian ini befokus pada bahan penyusun pulp biofilm kertas dari kulit pisang seperti soda api (NaOH) 4% dan hidrogen peroksida (H_2O_2) 10% .
3. Penelitian ini berfokus pada bahan penyusun biofilm kertas seperti 130 gr pulp kulit pisang dengan perbandingan gliserol dan tepung tapioka 2% : 4%, 3% : 3%, 4% : 2%
4. Penelitian ini berfokus memvariasikan gliserol dan tepung tapioka sebagai bahan aditif 2%, 3%, 4% dengan konsentrasi bahan lain tetap.
5. Penelitian ini berfokus pada pengujian biofilm kertas yaitu uji kadar pH, ketebalan, , uji daya serap air, uji kuat tarik.
6. Penelitian ini hanya membahas alat pengujian yang digunakan pH digital, *cobb tester*, *thickness gauge*, *tensile strength tester*.

1.4 Tujuan Penulisan

Adapun tujuan penulisan yang dicapai dari penelitian skripsi yang dilakukan suapaya tujuan penulisan terarah yaitu:

1. Bagaimana cara pembuatan biofilm kertas dari kulit pisang dengan campuran selulosa kulit pisang, NaOH, H_2O_2 , gliserol, tepung tapioka.
2. Mencari komposisi formula yang 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3. Mendapatkan nilai uji kadar pH, ketebalan, uji daya serap air, kuat tarik, terbaik
4. Menganalisa hasil nilai sampel dari setiap pengujian
5. Menentukan hasil dari formula yang terbaik supaya menghasilkan biofilm kertas yang optimal.

1.5 Manfaat Penulisan

Adapun manfaat penulisan yang bisa di dapat dari penelitian skripsi yang dilakukan yaitu :

1. Memanfaatkan limbah kulit pisang menjadi sesuatu yang memiliki nilai lebih dan ramah terhadap lingkungan
2. Mengurangi limbah yang dihasilkan dari kulit pisang
3. Memberikan inovasi terhadap pemanfaatan limbah kulit pisang

1.6 Metode Penulisan

Metode penulisan yang digunakan dalam menulis laporan penelitian skripsi ini adalah ilmiah dengan pendekatan deskriptif-eksperiment dimana metode ini peneliti bisa memanipulasi satu atau lebih variable independent, memeriksa variable terkait lainnya, dan mengamati efek dari manipulasi (Tria, Miswatul, & Heltina, 2024). Penulisan ini menggunakan metode tersebut karena sesuai dengan hasil yang akan digambarkan pada penelitian dimana dilakukan dengan cara sistematis yang berdasarkan pada hasil percobaan experiment yang dilakukan dan pengamatan langsung pada variable yang diteliti

1.7 Sistematika Penulisan

Dalam pembuatan penelitian skripsi ini, sistematika penulisannya dijabarkan menjadi lima bab yang menjelaskan isi dari keseluruhan penelitian untuk mempermudah pemahaman setiap materi yang akan disampaikan. Adapun sistematika penulisannya adalah sebagai berikut :



© 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

BAB I PENDAHULUAN

Bab satu ini menjelaskan tentang latar belakang dari penelitian skripsi “PEMANFAATAN LIMBAH KULIT PISANG SEBAGAI BAHAN DASAR PEMBUATAN BIOFILM KERTAS” dan tujuan serta manfaat penulisan yang ingin dicapai pada penelitian ini. Lalu rumusan masalah dan ruang lingkup masalah yang harus di selesaikan. Menentukan tujuan yang ingin dicapai serta manfaat yang didapatkan, metode penulisan yang digunakan , metode pengambilan data dan juga sistematika penulisan sebagai uraian isi laporan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab dua merupakan teori-teori atau acuan lanadasan teori yang dibuat secara berkaitan dan berhubungan dengan tema penelitian pembuatan biofilm kertas dari kulit pisang . Dengan menggunakan penelitian yang sudah ada dari jurnal atau artikel yang sudah pernah dilakukan

BAB III METODOLOGI

Bab tiga menjelaskan tahapan-tahapan yang dikerjakan untuk memperoleh data yang akan digunakan untuk melengkapi penelitian pembuatan biofilm kertas dari kulit pisang, mulai dari menentukan metode penelitian, lalu membuat flowchart, diagram, dan tabel, yang berawal dari menyiapkan alat dan bahan yang digunakan, tahapan proses pembuatan biofilm kertas dan pengujian yang dilakukan untuk mendukung penelitian.

BAB IV PEMBAHASAN

Bab empat memaparkan hasil dari penelitian pembuatan biofilm kertas dari kulit pisang yang dilakukan dan menjelaskan pengolahan data. Serta menganalisis dari data yang diperoleh sebagi hasil dari pengujian tersebut secara lengkap dan benar.



© 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

BAB V PENUTUP

Bab lima berisikan kesimpulan dari pembahasan yang telah dijabarkan dan saran dari penelitian skripsi mengenai pengaruh penambahan bahan aditif tepung tapioka dalam pemanfaatan kulit pisang sebagai bahan pembuatan biofilm kertas



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

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil eksperimen pembuatan biofilm kertas dari kulit pisang dengan penambahan bahan gliserol dan tepung tapioka dengan variasi 2% : 4%, 3% : 3%, 4% : 2% dengan menggunakan larutan NaOH konsentrasi 4% sebagai pembuat serat selulosa dan larutan H₂O₂ konsentrasi 10% sebagai pemutih serat selulosa. Biofilm kertas dengan variasi gliserol 2% : 4% tepung tapioka setelah dilakukan semua pengujian mendapatkan nilai kadar pH 7,8, nilai ketebalan 0,73mm, nilai daya serap air 13,8%, ketahanan air 86,2%, dan nilai kuat tarik 10,1MPa. Biofilm kertas dengan variasi gliserol 3% : 3% tepung tapioka setelah dilakukan semua pengujian mendapatkan nilai kadar pH 7,40, nilai ketebalan 0,63mm, nilai daya serap air 16%, ketahanan air 84%, dan nilai kuat tarik 10MPa. Biofilm kertas dengan variasi gliserol 4% : 2% setelah dilakukan semua pengujian mendapatkan nilai kadar pH 7,16, nilai ketebalan 0,58mm, nilai daya serap air 19,8%, ketahanan air 80,2%, dan nilai kuat tarik 9,4MPa. Dari semua formula variasi gliserol dan tepung tapioka didapatkan yang paling optimal adalah 2% : 4% karena dari nilai kadar pH dan ketebalan sudah optimal dan saat pencetakan biofilm kertas paling stabil untuk ketebalan, berbeda dengan 3% : 3% walaupun optimal dalam daya serap air, ketahanan air, dan kuat tarik tetapi saat proses pencetakan mengalami perubahan setelah 2 kali pencetakan

Dan warna pada kertas kulit pisang mengalami perubahan seiring penambahan penggunaan gliserol dan tepung tapioka. Kertas dengan variasi gliserol 2% : 4% tepung tapioka membuat warna kertas menjadi lebih kecoklatan dibandingkan dengan kertas variasi gliserol 3% : 3% tepung tapioka memiliki warna yang sedikit cerah dan variasi gliserol 4% : 2% memiliki warna paling cerah.

Penggunaan NaOH dengan konsentrasi 4% dalam membuat serat selulosa menjadi formulasi yang sudah tepat karena bisa melarutkan kandungan selain serat



© 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

selulosa tanpa merusaknya. Dan penggunaan H_2O_2 dengan konsentrasi 10% dalam memutihkan serat sudah tepat karena bisa menghilangkan senyawa-senyawa yang memberikan warna pada kulit pisang seperti lignin tanpa merusak serat. Jika konsentrasi NaOH yang lebih bisa merusak jaringan serat selulosa, begitu juga H_2O_2

Dengan demikian, pemanfaatan limbah kulit pisang sebagai bahan dasar pembuatan biofilm kertas sudah bisa digunakan dalam membuat biofilm kertas, juga bisa sebagai pengganti pohon dan pengurangan limbah organik. Walaupun kertas yang dihasil belum sesuai persis seperti kertas pada umumnya. Masih perlu untuk dilakukan penelitian yang lebih lanjut untuk bisa menciptakan kertas yang semakin baik.

5.2 Saran

Adapun saran yang bisa penulis berikan terhadap penelitian selanjutnya untuk memaksimalkan hasil dari eksperimen pembuatan kertas kulit pisang:

- Pemanfaatan limbah kulit pisang untuk pembuatan kertas ditambahkan bahan seperti sizing agent dan bahan aditif lainnya seperti CMC untuk menghasilkan biofilm kertas yang lebih maksimal
- Pengujian kertas ditambahkan seperti uji gramatur, uji kadar air dan uji daya serap minyak untuk pengoptimalan spesifikasi biofilm kertas
- Pengoptimalan formula seperti penggunaan NaOH, H_2O_2 bisa ditambahkan konsentrasinya untuk menghasilkan bubur kulit pisang yang 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 menggunakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, I. N. (2019). Pembuatan Kotak Karton Dari Kertas PT Surabaya Box. *Laporan Studi Exkrusi*, 1-53.
- Amin, Z. A., Pramono, & Sunyoto. (2017). Pengaruh Variasi Jumlah Perekat Tepung Tapioka Terhadap Karakteristik Briket. *Jurnal sains dan teknologi*, 112-118.
- Aminah, A., Risky, A., & Nurul, A. (2018). Pemanfaatan Kombinasi Kulit Kacang dengan Bonggol Pisang dan Biji Nangka untuk Pembuatan Plastik Biodegradabel dengan Penambahan Gliserol. *Bioeksperimen*, 11-19.
- Ansgad, A., Trisnawati, I. N., & Sanastri, R. E. (2014). Pemanfaatan Rumput Gajah (Pennisetum Purpureum) Untuk Pembuatan Kertas Melalui Chemical Pulping Menggunakan NaOH dan Na₂CO₃. 1-9.
- Apriani, E. (2016). Pengaruh Komposisi Bahan Baku dan Lama Waktu Pemasakan terhadap Kekuatan Tarik pada Pembuatan KertasSeni dari Limbah Batang Jagung dan Kertas Bekas. *Jurnal Mekanika dan Sistem Termal*, 39-42.
- Aritonang, B., Ritonga, H. A., & Sinaga, M. E. (2019). Pemanfaatan Limbah Kulit Nenas Dan Ampas Tebu Sebagai Bahan Dasar Dalam Pembuatan Kertas Menggunakan Bahan Pengikat Pati Limbah Kulit Pisang Kepok. *Jurnal Kimia Saintek dan Pendidikan*, 65-75.
- Devi, Astutik, D., Cahyanto, N. M., & Djaafar, D. F. (2019). Kandungan Lignin, Hemiselulosa Dan Selulosa Pelepah Salak Pada Perlakuan Awal Secara Fisik Kimia Dan Biologi. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*, 273-282.
- Dharsono, W. W., & Pundu, A. (2020). Analisa Kuat Tarik Pada Kertas Berbahan Dasar Serat Daun Nanas. *JURNALFATEKSA:Jurnal Teknologi dan Rekayasa*, 46-56.
- Farid, W., Desy, S., Juliastuti, Emma, R., Fatchiatuzahro, Novia, H. N., . . . Ria, K. (2024). Metode Penelitian Kuantitatif. In W. Farid, S. Desy, Juliastuti, R. Emma, Fatchiatuzahro, H. N. Novia, . . . K. Ria, *METODE PENELITIAN KUANTITATIF* (p. 10). Jawa Barat: WIDANA.
- Fitriana, D. (2024). Analisis Kandungan Selulosa, Hemiselulosa Dan Lignin Dalam Komponen Jerami Jagung (Batang, Daun, Tongkol, Dan Kelobot). *JURNAL SAINS DAN TEKNOLOGI LICHEN INSTITUT*, 50.



© 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

- Hadisoemarto, T., & Elyani, N. (1999). Tapioka Sebagai Bahan Penguat Kering Pada Proses Pembuatan Kertas Akali. *BULLETIN PENELITIAN*, 11.
- Harun, H., Ariani, F., & Fitri, A. N. (2022). Pembuatan Kertas Lukis Dari Kulit Jantung Dengan Penambahan NaOH Dan Zat Adiktif Koalin & Tepung Tapioka. *SAINTIS*, 73-82.
- Hidayat, P. A., Santosa, h. S., & Siskandar, R. (2022). Penentuan Jumlah Kebutuhan Bahan Baku Berdasarkan Distribusi Barang Ideal Di IKM Tepung Tapioka Kabupaten Bogor . *Jurnal INTECH Teknik Industri*, 23.
- Ihlana, N., & Muhammad, R. (2021). Karakteristik Fisik Edible Film Pati Jagung (*Zea mays* L) Termodifikasi Kitosan dan Gliserol. *JurnalSainsTeknologi&Lingkungan* , 92-102.
- Khairati, & Miftahul. (2022). Pemurnian Gliserol. *Jurnal Jejaring Matematika dan Sains*, 1.
- Khaswar, S, Tutus, K. (2014). Pembuatan Biofilm Selulosa Asetat Dari Selulosa Mikrobial Nata De Cassava. *E-JURNAL AGROINDUSTRI INDONESIA* 127-133
- Kholifah, N., Muflihati, I., & Nurlaili, P. E. (2018). Modifikasi Pati Jagung Melalui Reaksi Oksidasi Hidrogen Peroksida (H₂O₂) Dan Sinar Ultraviolet-C (UV-C). *JURNAL PANGAN DAN GIZI* , 92.
- Krisno, W., Rahmad, N., Rosinta, S. Y., Fadela, A. R., & Guskarnali. (2021). Penentuan Kualitas Air Minum Dalam Kemasan Ditinjau Dari Parameter Nilai pH Dan TDS. *Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat* , 1.
- Lia, L., Gracelia, I., Yuli, D., & Novita, H. (2018). Aplikasi Fiber Selulosa dari Limbah Batang Ubi Kayu sebagai Film Komposit Berbasis Low Density Polyethylene (LDPE). *Prosiding Seminar Nasional Kulit, Karet dan Plastik ke-7*, 69-82.
- Novianti, P., & Setyowati, E. A. (2016). Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Kepok Sebagai Bahan Baku Pembuatan Kertas Alami Dengan Metode Pemisahan Alkalisasi. *SEMINAR NASIONAL PENDIDIKAN SAINS*, 1.
- Pamungkas, A. M. (2022). Alat Produksi Cat Minyak Dengan Proses Mixing Sebagai Metode Pengolahan Paint Sludge Menggunakan Pelarut Thinner, Kalium Hidroksida (KOH), Dan Soda Api (NaOH). *Intitutional repository Politeknik Negri Cilacap*, 12.



© 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

- Putri, A., Redaputri, P. A., & Rinova, D. (2022). Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Ssebagai Pupuk Menuju Ekonimu Sirkular. *Jurnal Pengabdian UMKM*, 104-105.
- Ramadani, P. A., & Haris, M. (2021). Analisa Pengaruh Kecepatan Produksi Terhadap Gramatur Pembuatan Kertas . *Jurnal Mesin Nusantara*, 108-113.
- Ramadhany, P., Oktoviani, V., & Handoko, T. (2021). Pengaruh Kandungan Sselulosa Dan Lignin Pada Pulp Kulit Pisang Dalam Pembuatan Kertas Seni. *Prosiding Seminar Nasional Riset dan Teknologi Terapan*, 2.
- Septevani, A. A., Burhani, D., & Sudiarmato. (2018). Pengaruh Proses Pemutihan Multi Tahap Serat Selulosa Dari Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit. *Jurnal Kimia dan Kemasan*, 71.
- Shobib, A., Silva, D. T., Pramudono, B., Rokhati, N., & Mega, K. (2023). Analisis Komposisi Selulosa, Hemiselulosa, Dan Lignin Dalam Berbagai Jenis Kayu : Metode Chesson-Datta. *novasi Teknik Kimia*, 318.
- Suryanto, H. (2017). Analisis Struktur Selulosa Dan Bakteri. *Prosiding SNTT 2017*, 17.
- Suseno, N., Padmawijaya, S. K., S, A., & K, N. (2015). Pengaruh Berat Molekul Kitosan Terhadap Sifat Fisis Kertas Daur Ulang . *Pengaruh Berat Molekul Kitosan terhadap Sifat Fisis Kertas Daur Ulang*, 37.
- Suseno, N., S, K., Padmawijaya, A. S., & K, d. N. (2015). Pengaruh Berat Molekul KITOSAN TERHADAP. *Pengaruh Berat Molekul Kitosan terhadap Sifat Fisis Kertas Daur Ulang*, 1-7.
- Tria, M., Miswatul, H., & Heltina. (2024). Pendekatan Kuantitatif Dalam Penelitian Untuk Menggali Strategi Yang Efektif. *Jurnal Penelitian Ilmiah Multidisiplin*, 740.
- Yasmin, Z. H. (2023). Efektivitas Kombinasi Konsentrasi Hidrogen Peroksida (H₂O₂) Dan Kontak Sinar Ultraviolet-C Terhadap Penurunan Bakteri Coliform Pada Limbah Cair RS PKU Muhammadiyah Surakarta. *JURNAL KESEHATAN MASYARAKAT*, 75.
- Yuansyah, C. S. (2019). Potensi Pembuatan Gula Non-Digestible Dari Selulosa Dan Hemiselulosa Menggunakan Hidrolisis Enzimatis. *CANREA JOURNAL*, 71.



© 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

Lampiran 1. Dokumentasi kegiatan pengambilan data





© 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



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

KEGIATAN BIMBINGAN MATERI

Lampiran 2. Lembar bimbingan materi

LEMBAR BIMBINGAN MATERI

No	Tanggal	Kegiatan	Tanda Tangan
1	4 Maret	Konsultasi ide skripsi	
2	11 Maret	Bab 1(latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat)	
3	18 Maret	Bab 2 (Landasan teori)	
4	21 Maret	Bab 3	
5	28 Maret	Bab 3 revisi	
6	5 April	Bab 1-3	
7	8April	Konsultasi untuk pengambilan data	
8	19 April	Konsultasi terkait pengolahan data	
9	28 Mei	Bab 1-3	
10	17 Juni	ACC bab 1-5	



© 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 BIMBINGAN TEKNIS

Lampiran 3. Lembar bimbingan teknis

LEMBAR BIMBINGAN

No	Tanggal	Kegiatan	Tanda Tangan
1	4 Maret	Konsultasi ide skripsi	
2	11 Maret	Bab 1(latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat)	
3	18 Maret	Bab 2 (Landasan teori)	
4	21 Maret	Bab 3	
5	28 Maret	Bab 3 revisi	
6	5 April	Bab 1-3 revisi	
7	8 April	Bab 4	
8	19 April	Bab 5	
9	28 Mei	Bab1-5	
10	17 Juni	ACC bab1-5	



© 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

RIWAYAT HIDUP



Muhammad Daffa Alfaris, lahir di Jakarta Selatan pada tanggal 25 Oktober tahun 2003. Merupakan anak terakhir dari 3 bersaudara dari pasangan Bapak Salman dan Ibu Umi. Penulis saat ini tinggal di Jakarta Selatan, Kebayoran Baru, Gandaria Utara, Jalan Petogogan 1 Gang 5 No.32 009/011. Penulis menyelesaikan Pendidikan di SDN

PULO 03 tahun 2015, kemudian melanjutkan ke SMPN 11 Jakarta tahun 2018, dan melanjutkan ke SMA Dharma Karya tahun 2024, sekarang penulis sedang melanjutkan Pendidikan di Politeknik Negeri Jakarta dengan mengambil jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan. Program studi Teknologi Rekayasa Cetak dan Grafis 3 Dimensi Penulis melakukan penelitian pada bidang material pada bulan Februari 2025 hingga Juni 2025 dengan judul “Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Sebagai Bahan Utama Pembuatan Kertas Alami”. Penelitian yang dilakukan penulis untuk memenuhi syarat mendapatkan gelar Sarjana Terapan dari Politeknik Negeri Jakarta

RISALAH PERBAIKAN SKRIPSI
Ujian Sidang Skripsi pada Tanggal 24 Juni 2025

Nama Mahasiswa : Muhammad Dafia Alfans
NIM : 2106311030
Pembimbing I : Yoga Putra Pratama, S.T., M.T.
Pembimbing II : Ermudia Djoneidi S.T., M.T., M.B.A.
Penguji I : Dr. Zulkarnain, S.T., M.Eng.
Penguji II : Rachmah Nanda Kartika S.T., M.T.

Penguji	Komentar / Saran	Jawaban penulis	Perbaikan pada skripsi
Rachmah Nanda Kartika S.T., M.T.	Saran diperbaiki di bagian penggunaan jenis kulit pisang karena nantinya menjadi penelitian baru bukan pelanjutan penelitian	Sudah diperbaiki	Saran sudah diganti tidak menambahkan jenis kulit pisang yang digunakan
Dr. Zulkarnain, S.T., M.Eng.	Hasil akhirnya ditentukan untuk menjadi apa, untuk kertas kurang memadai. Perbaiki penulisan judul "BAHAN DASAR" harus satu baris	Sudah diperbaiki	Hasil akhir sudah diubah tidak menjadi kertas Tulisan judul menjadi pada "BAHAN DASAR" sudah berada satu baris. Pada halaman cover

RISALAH PERBAIKAN

© 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





© 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

Tambahkan judul pada setiap lampiran	Sudah diperbaiki	Sudah ditambahkan judul setiap lampiran
Perbaiki penulisan nama pembimbing teknis diberi garis dibawah namanya	Sudah diperbaiki	Nama pada dosen pembimbing teknis "Emmida Djonaedi S.T, M.T,M.BA" sudah diberi garis dibawah namanya. Pada halaman lembar persetujuan
Perbaiki penulisan daftar isi untuk setiap bab harus ada judul BAB seperti "BAB I PENDAHULUAN"	Sudah diperbaiki	Penulisan daftar isi ditambahkan judul BAB menjadi "BAB I PENDAHULUAN, BAB II LANDASAN TEORI, BAB III METODE PENELITIAN, BAB IV PEMBAHASAN, BAB V KESIMPULAN DAN SARAN". Pada halaman daftar isi dan halaman setiap bab
Perbaiki penulisan daftar tabel dan daftar gambar tidak diberi spasi atau jarak	Sudah diperbaiki	Penulisan daftar tabel dan daftar gambar diubah menjadi tidak ada spasi atau jarak. Pada halaman daftar tabel dan daftar gambar
Perbaiki penulisan turminitin menjadi turmin pada daftar lampiran	Sudah diperbaiki	Penulisan turminitin sudah diubah menjadi turmin pada daftar lampiran
Perbaiki penulisan pada latar belakang, dihapus titik pada awal paragraf, ruang lingkup pembahasan diubah menjadi penelitian, penulisan masih typo membahan, ditujuan penulisan jangan menggunakan kata	Sudah diperbaiki	Titik pada awal paragraf dihilangkan. Penulisan ruang lingkup pembahasan sudah diubah menjadi penelitian. Penulisan yang typo sudah dihilangkan. penulisan pada tujuan sudah diubah kata mengetahui menjadi mencari, mendapatkan dan bagaimana. Metode pengambilan data sudah dipindahkan ke bab 3. Kesalahan penulisan pada

mengetahui karena seperti D3 dan metode pengambian data seharusnya di bab 3		halaman bab 1 dari latar belakang - metode pengambilan data
Perbaiki penulisan pada bab 2 halaman 16 dengan font diganti menjadi Times New Roman	Sudah diperbaiki	Penulisan pada halaman 16 sudah diganti dengan font Times New Roman
Perbaiki penamaan judul tabel flowchart bukan "Tabel 3. 1 Flowchart alur proses pembuatan kertas"	Sudah diperbaiki	Penamaan judul tabel sudah diganti dengan "Tabel 3.1 Flowchart proses pembuatan kertas". Pada halaman bab 3
Hindari bahasa tutorial	Sudah diperbaiki	Kata-kata tutorial pada setiap pengujian sudah dihilangkan. Pada bab 3
Penulisan daftar pustaka judulnya harus seragam	Sudah diperbaiki	Penulisan judul referensi sudah diubah menjadi seragam

© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

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

Depok, 26 Juni 2025

Mengetahui,

Pembimbing I

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

Pembimbing II

Emmidia Djonaedi S.T, M.T,M.BA
NIP. 198505162010122007

Mahasiswa

Muhammad Daffa Alfaris



© 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

DATA PENGUJIAN

Lampiran 4. Data hasil pengujian

Ketebalan Kertas Gsl 3% : TP 3%						rata-rata
Sampel 1	0.59	0.72	0.55	0.68	0.65	0.64
Sampel 2	0.72	0.68	0.52	0.66	0.74	0.66
Sampel 3	0.71	0.56	0.48	0.74	0.49	0.60
						0.63

Ketebalan Kertas Gsl 2% : TP 4%						rata-rata
Sampel 1	0.83	0.77	0.56	0.81	0.87	0.77
Sampel 2	0.90	0.82	0.58	0.61	0.61	0.70
Sampel 3	0.75	0.72	0.57	0.82	0.68	0.71
						0.73

Ketebalan Kertas Gsl 4% : TP 2%						rata-rata
Sampel 1	0.64	0.67	0.53	0.57	0.69	0.62
Sampel 2	0.59	0.57	0.49	0.62	0.68	0.59
Sampel 3	0.57	0.59	0.46	0.52	0.49	0.53
						0.58

Data hasil pengujian ketebalan dari 5 sisi kertas

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

HASIL TURNITIN

Lampiran 5. Hasil turnitin

Similarity Report ID: oid:3618:102991382

PAPER NAME	AUTHOR
Revisi Final_TCG 8B_Muhammad Daffa A Ifaris_Pemanfaatan limbah kulit pisang s ebagai bahan dasar pembu	Muhammad Daffa Alfari TCG 8B

WORD COUNT	CHARACTER COUNT
10004 Words	60618 Characters
PAGE COUNT	FILE SIZE
66 Pages	4.1MB
SUBMISSION DATE	REPORT DATE
Jun 30, 2025 12:00 PM GMT+7	Jun 30, 2025 12:01 PM GMT+7

● **10% Overall Similarity**

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

- 9% Internet database
- 3% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 1% Submitted Works database

● **Excluded from Similarity Report**

- Bibliographic material
- Quoted material



© 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:3618:102991382

● **10% Overall Similarity**

Top sources found in the following databases:

- 9% Internet database
- 3% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 1% Submitted Works database

TOP SOURCES

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

1	jurnal.fkip.uns.ac.id Internet	1%
2	repository.itelkom-pwt.ac.id Internet	<1%
3	123dok.com Internet	<1%
4	Politeknik Negeri Jakarta on 2024-03-14 Submitted works	<1%
5	scribd.com Internet	<1%
6	docplayer.info Internet	<1%
7	agritech.unhas.ac.id Internet	<1%
8	repository.radenintan.ac.id Internet	<1%



© 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: 61d3618102991382

9	repository.ub.ac.id Internet	<1%
10	jurnalnasional.ump.ac.id Internet	<1%
11	Afrizal Vachlepi, M.T. "PROSPEK PEMANFAATAN KAYU KARET SEBAG... Crossref	<1%
12	positori.usu.ac.id Internet	<1%
13	text-id.123dok.com Internet	<1%
14	edukemy.com Internet	<1%
15	journal.unpar.ac.id Internet	<1%
16	Didit Ekosafrial Sarumaha, Fitriani Tobing, Muthya Rahmi Darmansyah,... Crossref	<1%
17	Nuryati Nuryati, Raden Rizki Amalia, Nina Hairiyah. "PEMBUATAN KOM... Crossref	<1%
18	batam.suara.com Internet	<1%
19	download.garuda.kemdikbud.go.id Internet	<1%
20	eprints.perbanas.ac.id Internet	<1%



© 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: cld:3618:102991382

21	researchgate.net	<1%
22	repository.uinjkt.ac.id	<1%
23	digilib.esaunggul.ac.id	<1%
24	Retno Arif Utami, Haryono Haryono, Indah Werdiningsih. "Komposisi K...	<1%
25	e-repository.perpus.iainsalatiga.ac.id	<1%
26	staidapresik.ac.id	<1%
27	dspace.uli.ac.id	<1%
28	repository.pnj.ac.id	<1%
29	fr.scribd.com	<1%
30	pdfcoffee.com	<1%
31	jagadkimia.com	<1%
32	eprints.stta.ac.id	<1%



© 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: 01d3618102991382		
33	eprints.umm.ac.id Internet	<1%
34	infosayembara.com Internet	<1%
35	ketikamatabegitumenggoda.blogspot.com Internet	<1%
36	media.neliti.com Internet	<1%
37	repository.poliupg.ac.id Internet	<1%
38	repository.uir.ac.id Internet	<1%
39	repository.usd.ac.id Internet	<1%
40	serlianayulianti.blogspot.com Internet	<1%
41	toplintas.com Internet	<1%
42	tripw.wordpress.com Internet	<1%
43	Emon Azriadi. "PEMANFAATAN SERAT JERAMI SEBAGAI PAPAN MAT..." Crossref	<1%
44	Moellono M., Limberg G., Minnigh P., Mulyana A., Indriatmoko Y., Utom... Crossref	<1%



© 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

iThenticate

Similarity Report ID: cid:3618:102991382

45	Ramli „ Muhammad Nabil Makky. "PENGUJIAN NUTRISI ORGANIK CAL... Crossref	<1%
46	Sjamsiwarni Reny Sjarif. "KARAKTERISTIK BRIKET DARI CAMPURAN LI... Crossref	<1%
47	Zurorotul Munashifah, Heru Subaris Kasjono, Bambang Suwerda. "Pem... Crossref	<1%
48	bobo.grid.id Internet	<1%
49	id.123dok.com Internet	<1%
50	idoc.pub Internet	<1%
51	medanbagus.com Internet	<1%
52	docobook.com Internet	<1%
53	doku.pub Internet	<1%
54	repository.lts.ac.id Internet	<1%



© 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. Yoga Putra Pratama, S.T., M.T.
2. Emmidia Djonaedi S.T, M.T,M.BA

Sebagai pembimbing mahasiswa

Nama : Muhammad Daffa Alfaris

NIM : 2106311030

Prodi : Teknologi Rekayasa Cetak Dan Grafis 3 Dimensi

Menyatakan bahwasannya mahasiswa tersebut di atas telah memenuhi syarat dan siap mengikuti ujian siding Tugas Akhir.

Depok, 17 Juni 2025

Pembimbing Materi

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

Pembimbing Teknis

Emmidia Djonaedi S.T, M.T,M.BA
NIP. 198505162010122007