



PENGEMBANGAN PELAPIS BERBAHAN SHELLAC UNTUK KEMASAN CORRUGATED BOX SEBAGAI ALTERNATIF PELAPIS PELINDUNG DALAM PENGIRIMAN BARANG

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



JURUSAN TEKNIK GRAFIKA DAN PENERBITAN

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2026

LEMBAR PERSETUJUAN

PENGEMBANGAN PELAPIS BERBAHAN SHELLAC UNTUK KEMASAN CORRUGATED BOX SEBAGAI ALTERNATIF PELAPIS PELINDUNG DALAM PENGIRIMAN BARANG

DISETUJUI

Depok, 30 Juni 2026

Pembimbing Materi



Rachmah Nanda Kartika, M.T.

NIP 199206242019032025

Pembimbing Teknis



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



LEMBAR PENGESAHAN

PENGEMBANGAN PELAPIS BERBAHAN SHELLAC UNTUK KEMASAN CORRUGATED BOX SEBAGAI ALTERNATIF PELAPIS PELINDUNG DALAM PENGIRIMAN BARANG

Disahkan:

Penguji I

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

Penguji II

Sahiba Sahila, M.T
NIP 199703102025062010

Kepala Program Studi

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

Ketua Jurusan



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

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 sebenarbenarnya bahwa semua pernyataan dalam skripsi ini dengan judul PENGEMBANGAN PELAPIS BERBAHAN HELLAC UNTUK KEMASAN CORRUGATED BOX SEBAGAI ALTERNATIF PELAPIS PELINDUNG DALAM PENGIRIMAN BARANG

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 2026



(Hilman Affan)

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



Hak Cipta :

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

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah Subhanahu wa ta'ala, karena atas berkat dan rahmat – Nya, penulis dapat mengerjakan dan menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul “Pengembangan Pelapis Berbahan Shellac Untuk Kemasan Corrugated Box Sebagai Alternatif Pelapis Pelindung Dalam Pengiriman Barang” untuk memenuhi persyaratan kelulusan jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, program studi Teknologi Rekayasa Cetak dan Grafis 3 Dimensi, Politeknik Negeri Jakarta.

Penyusunan laporan skripsi ini tidak lepas dari dukungan, bantuan, dan do'a dari berbagai pihak. Atas segala arahan, perhatian, dan motivasi yang telah diberikan, penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Syamsulrizal, S.E., M.M., selaku Direktur Politeknik Negeri Jakarta.
2. Dr. Zulkarnain, S.T., M.Eng, selaku Ketua Jurusan Teknik Grafika dan Penerbitan, Politeknik Negeri Jakarta.
3. Yoga Putra Pratama, S.T., M.T, selaku Kepala Program Studi Teknologi Rekayasa Cetak dan Grafis 3 Dimensi sekaligus Dosen Pembimbing Tekni Skripsi.
4. Rachmah Nanda Kartika, S.T., M.T, selaku Dosen Pembimbing Materi Skripsi.
5. Seluruh dosen Teknologi Rekayasa Cetak dan Grafis 3 Dimensi atas yang telah memberikan ilmu dan bimbingan selama perkuliahan.
6. Orang tua yang telah memberikan segala bantuan baik material maupun spiritual.
7. Teman terman yang telah memberikan bantuan dan informasi.
8. Semua Staff Politeknik Negeri Jakarta yang telah memberikan pelayanan.

Penulis juga ingin menyampaikan terimakasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi, baik yang disebutkan secara langsung maupun tidak, atas segala dukungan, bantuan, dan motivasi yang diberikan hingga laporan skripsi ini dapat diselesaikan. Penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan dan menerima segala kritik dan saran yang membangun. Dengan sepenuh hati penulis berharap bahwa laporan skripsi ini dapat bermanfaat bagi diri pribadi dan pihak lainnya, serta menjadi kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan terutama di bidang grafika dan percetakan.



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	ii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Metode Penelitian	4
1.6 Teknik Pengumpulan Data	5
1.7 Sistematika Penulisan Bab	5
BAB II LANDASAN TEORI	8
2.1 Corrugated Box	8
2.1.1 Single Face	8
2.1.2 Single Wall	9
2.1.3 Double Wall.....	9
2.1.4 Triple Wall.....	9
• Tipe A.....	10
• Tipe B.....	10
• Tipe C.....	10
• Tipe E.....	10
• Tipe F	10
2.2 Plastik.....	11
2.3 Polusi Plastik.....	13
2.4 Coating	15
2.5 Shellac.....	17



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

2.6	Hydrophobic.....	18
2.7	Wax	18
2.8	Emulsi	20
2.9	Penelitian Terdahulu.....	20
2.10	Percobaan Terdahulu	21
BAB III METODE PELAKSANAAN		23
3.1	Metode Pengumpulan Data	23
3.1.1	Desain Eksperimen.....	23
3.2	Diagram Alur.....	25
3.3	Spesifikasi Alat dan Bahan	26
3.3.1	Alat.....	26
3.3.2	Bahan	31
3.4	Prosedur Pembuatan Pelapis	33
3.4.1	Persiapan Alat dan Bahan.....	33
3.4.2	Pencampuran Pelapis	36
3.4.3	Pengaplikasian Pelapis	37
3.5	Parameter Pengujian	38
3.5.1	Uji daya serap air	38
3.5.2	Uji Swelling	40
3.5.3	Uji kekuatan tarik.....	42
3.5.4	Uji daya tekan	43
BAB IV PEMBAHASAN.....		46
4.1	Hasil Pembuatan Pelapis	46
4.2	Hasil Pengujian Daya Serap Air.....	53
4.3	Hasil Pengujian Swelling	55
4.4	Hasil Pengujian Kekuatan Tarik.....	58
4.5	Hasil Pengujian Daya Tekan	60
BAB V PENUTUP.....		63
5.1	Kesimpulan	63
5.2	Saran.....	64



DAFTAR PUSTAKA	65
----------------------	----

© 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 :

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 Single face	8
Gambar 2. 2 Single wall.....	9
Gambar 2. 3 Double wall	9
Gambar 2. 4 Triple wall	9
Gambar 2. 5 Flute corrugated box.....	10
Gambar 2. 6 Hasil pelapis yang tidak sesuai.....	22
Gambar 2. 7 Hasil pelapis dengan wax dibawah batas minimum (kiri) dan diatas batas maksimum (kanan)	22
Gambar 3. 1 Alur pelaksanaan penelitian	25
Gambar 3. 2 Alat yang dibersihkan.....	34
Gambar 3. 3 Jenis sampel pengujian.....	34
Gambar 3. 4 Proses penakaran bahan	36
Gambar 3. 5 Proses-proses pencampuran pelapis	37
Gambar 3. 6 Proses pengeringan sampel	38
Gambar 3. 7 Sampel uji daya serap air dan swelling	39
Gambar 3. 8 Sampel uji kekuatan tarik.....	43
Gambar 3. 9 Sampel uji daya tekan dan nub force gauge.....	44
Gambar 4. 1 Selisih tebal sampel uji daya serap air dan swelling	50
Gambar 4. 2 Selisih tebal sampel uji kekuatan tarik.....	51
Gambar 4. 3 Selisih tebal sampel uji daya tekan	53
Gambar 4. 4 Perbandingan hasil uji daya serap air.....	54
Gambar 4. 5 Perbandingan hasil uji swelling.....	56
Gambar 4. 6 Perbandingan selisih ukuran antar bagian sampel.....	57
Gambar 4. 7 Perbandingan hasil uji kekuatan tarik	59
Gambar 4. 8 Perbandingan hasil uji daya tekan.....	61
Gambar 4. 9 Permukaan sampel uji daya tekan	62



Hak Cipta :

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

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Desain eksperimen bees wax.....	24
Tabel 3. 2 Desain eksperimen soy wax	24
Tabel 3. 3 Alat untuk membuat dan menguji pelapis	26
Tabel 3. 4 Bahan untuk membuat pelapis	31
Tabel 3. 5 Variabel dan formulasi pelapis	35
Tabel 3. 6 Berat sampel sebelum perendaman	39
Tabel 3. 7 Berat sampel setelah perendaman	40
Tabel 3. 8 Ukuran sampel sebelum perendaman.....	41
Tabel 3. 9 Ukuran sampel sesudah perendaman	41
Tabel 3. 10 Hasil ukuran dan kekuatan tarik.....	43
Tabel 3. 11 Hasil ukuran dan daya tekan	44
Tabel 4. 1 Kondisi permukaan sampel dengan pelapis	46
Tabel 4. 2 Tebal sampel uji daya serap air dan swelling sebelum dan sesudah pelapisan.....	49
Tabel 4. 3 Selisih ketebalan sampel uji daya serap air dan swelling.....	49
Tabel 4. 4 Tebal sampel uji kekuatan tarik sebelum dan sesudah pelapisan.....	50
Tabel 4. 5 Selisih ketebalan sampel uji kekuatan tarik	51
Tabel 4. 6 Tebal sampel uji daya tekan sebelum dan sesudah pelapisan	52
Tabel 4. 7 Selisih ketebalan sampel uji daya tekan.....	52
Tabel 4. 8 Hasil kalkulasi uji daya serap air.....	54
Tabel 4. 9 Hasil kalkulasi uji swelling	55
Tabel 4. 10 Hasil kalkulasi uji kekuatan tarik	58
Tabel 4. 11 Hasil kalkulasi uji daya tekan.....	60



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 LAMPIRAN

Lembar Turnitin.....	77
Lembar Kegiatan Bimbingan Materi.....	78
Lembar Kegiatan Bimbingan Teknis.....	79
Lembar Persetujuan Mengikuti Ujian Sidang.....	80
Lembar Daftar Ceklist Sebelum Sidang.....	81
Riwayat Hidup Singkat.....	83





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

Aktivitas distribusi dan pengiriman barang merupakan bagian penting dalam kegiatan perdagangan modern. Produk yang dikirim sering kali menempuh jarak yang jauh dan melalui berbagai kondisi lingkungan selama proses distribusi. Kondisi tersebut menyebabkan barang berisiko mengalami kerusakan akibat benturan, tekanan, maupun paparan kelembapan. Kondisi tersebut menyebabkan kemasan berperan penting dalam melindungi produk agar kualitasnya tetap terjaga selama proses pengiriman.

Salah satu jenis kemasan yang banyak digunakan dalam industri distribusi adalah *corrugated box*. Kemasan ini tersusun atas kombinasi lapisan *liner* dan *flute* yang membentuk struktur bergelombang sehingga memiliki kemampuan menahan tekanan dan benturan dengan baik (Garbowski dkk., 2025; Nordstrand, 2003). Selain ringan dan mudah diproduksi, *corrugated box* juga dapat didaur ulang sehingga lebih ramah lingkungan dibandingkan beberapa jenis kemasan lainnya (Boaca dkk., 2021). Penggunaannya sangat luas, mulai dari industri makanan, elektronik, hingga logistik pengiriman barang.

Meskipun memiliki berbagai kelebihan, *corrugated box* memiliki kelemahan terhadap paparan air dan kelembapan. Material berbasis serat kertas mudah menyerap air sehingga kekuatan mekaniknya dapat menurun. Kondisi tersebut dapat menyebabkan kemasan mengalami deformasi, melemah, bahkan rusak selama proses distribusi. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, permukaan *corrugated box* umumnya dilapisi menggunakan material pelapis tahan air berbasis plastik.

Pelapis berbahan plastik dipilih karena memiliki sifat kedap air, fleksibel, dan mudah diaplikasikan pada permukaan kemasan (Piringer & Baner, 2000). Namun, penggunaan plastik secara terus-menerus menimbulkan



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

permasalahan lingkungan yang serius. Limbah plastik sulit terurai secara alami dan dapat terakumulasi di lingkungan dalam jangka waktu yang panjang. Selain itu, degradasi limbah plastik menghasilkan partikel mikroplastik yang berpotensi mencemari tanah, air, maupun udara serta membahayakan kesehatan makhluk hidup (Rhodes, 2018).

Mikroplastik dapat masuk ke lingkungan perairan dan tanah, kemudian terserap ke dalam rantai makanan. Paparan mikroplastik diketahui berpotensi menyebabkan gangguan kesehatan pada sistem pernapasan maupun pencernaan manusia akibat kandungan zat kimia berbahaya yang dibawa oleh partikel plastik tersebut (Lee dkk., 2023). Kondisi ini mendorong perlunya pengembangan material alternatif yang lebih ramah lingkungan untuk mengurangi ketergantungan terhadap plastik sintetis.

Salah satu material yang berpotensi digunakan sebagai alternatif pelapis adalah *shellac*. *Shellac* merupakan resin alami yang dihasilkan oleh serangga *Kerria lacca* dan termasuk dalam kelompok biopolimer alami (S. Sharma dkk., 2024). Material ini memiliki karakteristik mudah membentuk lapisan, bersifat *biodegradable*, serta relatif aman bagi lingkungan (Alam dkk., 2025). Pemanfaatan *shellac* telah banyak dikembangkan pada bidang pangan, farmasi, dan pelapisan permukaan. Namun, penggunaan *shellac* sebagai pelapis kemasan masih memiliki beberapa keterbatasan, terutama pada ketahanan terhadap air dan kelembapan. Lapisan *shellac* murni cenderung mengalami penurunan performa ketika terkena air dalam waktu tertentu (Šimůnková dkk., 2018). Oleh karena itu, diperlukan pengembangan formulasi untuk meningkatkan sifat hidrofobik dan daya tahan lapisan *shellac*.

Salah satu metode yang dapat dilakukan adalah dengan menambahkan material berbasis *wax* alami, seperti *bees wax* dan *soy wax*. Kedua material tersebut memiliki sifat hidrofobik yang dapat membantu meningkatkan ketahanan air pada lapisan *shellac* (Bucio dkk., 2021). Selain lebih ramah



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

lingkungan, penggunaan *wax* alami juga mendukung pengembangan material pelapis berbasis bahan terbarukan.

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penambahan material tertentu pada *shellac* mampu meningkatkan karakteristik fisik dan stabilitas lapisan. Penambahan *montmorillonite nanocomposite* diketahui dapat meningkatkan stabilitas dan masa simpan *shellac* (Şahansoy dkk., 2024). Penelitian lain menunjukkan bahwa penambahan *carbon nanotubes* dan *zinc oxide nanoparticles* mampu meningkatkan kekuatan tarik dan ketahanan termal lapisan *shellac* (Mohamed dkk., 2025). Akan tetapi, penelitian terkait penggunaan *shellac* sebagai pelapis *corrugated box* untuk kebutuhan pengiriman barang masih terbatas.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan pelapis berbahan *shellac* dengan penambahan *wax* alami sebagai alternatif pelapis berbahan plastik pada *corrugated box*. Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan formulasi pelapis yang lebih ramah lingkungan serta memiliki ketahanan air yang baik untuk mendukung kebutuhan kemasan pengiriman barang.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh penambahan *beeswax* atau *soy wax* terhadap karakteristik pelapis berbahan *shellac* pada *corrugated box*?
2. Bagaimana pengaruh variasi komposisi *wax* terhadap daya serap air, pembengkakan akibat penyerapan air, ketahanan daya tarik, dan ketahanan daya tekan pelapis *shellac*?
3. Formulasi pelapis *shellac*-*wax* manakah yang menghasilkan performa terbaik sebagai alternatif pelapis ramah lingkungan pada *corrugated box*?



Hak Cipta :

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

1.3 Batasan Masalah

Untuk memastikan kelancaran pelaksanaan skripsi ini, maka dibuat batasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian hanya dilakukan pada *corrugated box*.
2. Penelitian hanya dilakukan untuk meningkatkan aspek ketahanan air pada pelapis berbahan dasar *shellac*.
3. Penelitian hanya menggunakan bahan yang ramah lingkungan dalam pembuatan pelapis.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan pelapis berbahan *shellac* dengan penambahan *beeswax* dan *soy wax* pada *corrugated box*.
2. Menganalisis pengaruh variasi komposisi *wax* terhadap daya serap air, *swelling*, kekuatan tarik, dan daya tekan pelapis *shellac*.
3. Menentukan formulasi pelapis *shellac-wax* dengan performa terbaik sebagai alternatif pelapis berbahan plastik pada *corrugated box*.

1.5 Metode Penelitian

Penelitian ini ditulis menggunakan metode campuran, dimana data hasil setiap variabel baik visual maupun nominal dikumpulkan. Data tersebut kemudian akan dianalisis sehingga diperoleh kesimpulan yang valid. Metode ini dipilih untuk mengamati dampak variabel pada eksperimen yang dilakukan terhadap penampilan dan performa produk hasil eksperimen.



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

1.6 Teknik Pengumpulan Data

Pada penelitian ini akan digunakan teknik pengumpulan data eksperimen. Teknik ini dilakukan dengan menentukan variabel kontrol, variabel bebas, dan variabel terikat. Kemudian akan dilakukan manipulasi pada variabel bebas dengan mengikuti desain eksperimen yang sudah ditentukan. Selanjutnya akan dilakukan pengukuran menggunakan instrumen dan alat yang sesuai terhadap perubahan pada variabel bebas yang diakibatkan oleh manipulasi pada variabel bebas. Data hasil pengukuran yang diperoleh akan diamati sehingga didapatkan korelasi antara variabel bebas dengan variabel terikat.

1.7 Sistematika Penulisan Bab

Berikut adalah penjelasan dan penjabaran dari seluruh Bab yang terdapat pada karya ilmiah ini:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini dijabarkan dan dijelaskan tentang Latar Belakang, Rumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan Penulisan, Metode Penulisan, Teknik Pengumpulan Data, dan Sistematika Penulisan Bab penelitian ini. Sub bab pada bab ini adalah sebagai berikut:

- 1.1 Latar Belakang
- 1.2 Rumusan Masalah
- 1.3 Batasan Masalah
- 1.4 Tujuan Penulisan
- 1.5 Metode Penulisan
- 1.6 Teknik Pengumpulan Data
- 1.7 Sistematika Penulisan Bab



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 II LANDASAN TEORI

Pada bab ini diuraikan dan dijelaskan konsep-konsep serta landasan berfikir atas permasalahan dan solusi yang terdapat pada penelitian. Sub bab pada bab ini adalah sebagai berikut:

- 2.1 Corrugated Box
- 2.2 Plastik
- 2.3 Polusi Plastik
- 2.4 *Coating*
- 2.5 *Shellac*
- 2.6 *Hydrophobic*
- 2.7 *Wax*
- 2.8 Emulsi
- 2.9 Penelitian Terdahulu
- 2.10 Percobaan Terdahulu

BAB III METODE PELAKSANAAN

Pada bab ini diuraikan dan dijelaskan hal-hal yang berkaitan dengan metode pelaksanaan dan metode pengujian eksperimen pada penelitian ini. Sub bab pada bab ini adalah sebagai berikut:

- 3.1 Metode Pengumpulan Data
- 3.2 Diagram Alur
- 3.3 Spesifikasi Alat dan Bahan
- 3.4 Prosedur Pembuatan Pelapis
- 3.5 Parameter Pengujian



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 IV PEMBAHASAN

Pada bab ini diuraikan dan dijelaskan secara lebih mendalam alur, metode, dan hasil dari eksperimen yang dilakukan. Sub bab pada bab ini adalah sebagai berikut:

- 4.1 Hasil Pembuatan Pelapis
- 4.2 Hasil Pengujian Daya Serap Air
- 4.3 Hasil Pengujian *Swelling*
- 4.4 Hasil Pengujian Kekuatan Tarik
- 4.5 Hasil Pengujian Daya Tekan

BAB V PENUTUP

Pada bab ini diuraikan dan dijelaskan kesimpulan dari hasil pengujian eksperimen yang dilakukan. Sub bab pada bab ini adalah sebagai berikut:

- 5.1 Kesimpulan
- 5.2 Saran

**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

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Penambahan *wax* pada pelapis *shellac* dapat meningkatkan karakteristik ketahanan air pelapis karena sifat hidrofobik yang dimiliki *wax*. Tetapi penambahan *wax* juga mempengaruhi viskositas/kekentalan pelapis yang dihasilkan sehingga mempersulit pengaplikasiannya, sehingga menyebabkan ketidakseragaman pada permukaan pelapis yang kemudian dapat berdampak negatif pada performa pelapis.
2. Untuk daya serap air dan kekuatan tarik, penambahan *wax* pada pelapis cenderung berdampak positif pada performa pelapis, tetapi seiring dengan peningkatan konsentrasi *wax*, performa pelapis yang dihasilkan mengalami fluktuasi. Untuk *swelling* dan daya tekan, penambahan *wax* cenderung menyebabkan penurunan performa pelapis. Penurunan ini diakibatkan oleh ketidakseragaman pada permukaan lapisan yang dihasilkan, sehingga menyebabkan titik lemah yang berdampak pada daya tekan, dan menyebabkan ketidakrataan permukaan yang berdampak pada tingkat *swelling* pada sampel.
3. Untuk memperoleh formulasi pelapis *shellac wax* yang terbaik, maka diamati sampel dengan performa yang paling stabil pada kedua jenis *wax* yang digunakan. Berdasarkan pengujian daya serap air, *swelling*, kekuatan tarik, dan daya tekan, sampel dengan performa paling stabil adalah sampel 3 dan 4, sehingga formulasi pelapis paling optimal dikisaran 10% *wax* 90% *shellac* hingga 12% *wax* 88% *shellac*.

**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 kesimpulan yang telah dijabarkan, maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Diperlukan metode pencampuran yang lebih memadai untuk menghasilkan emulsi yang sempurna, contohnya dengan menggunakan alat seperti *hand mixer* untuk membantu pendistribusian zat/cairan emulsi agar lebih merata atau juga dengan menambahkan *stabilizer* sehingga emulsi dapat mencapai fase kontinu (*continuous phase*).
2. Diperlukan metode pelapisan yang lebih memadai karena metode yang digunakan (menggunakan kuas dan spatula) tidak dapat menghasilkan ketebalan lapisan yang seragam.
3. Penelitian selanjutnya dapat menambahkan pengujian ketahanan panas, abrasi, dan ketahan kelembapan jangka panjang untuk memperoleh gambaran performa pelapis yang lebih komprehensif. Perlu ditambahkan pengujian lain seperti uji ketahanan panas dan uji gesek untuk mengetahui dampak lapisan *shellac* dan *wax* terhadap karakteristik fisik *corrugated box*.

**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

- Ahmad, D., Van Den Boogaert, I., Miller, J., Presswell, R., & Jouhara, H. (2018). Hydrophilic and hydrophobic materials and their applications. *Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects*, 40(22), 2686–2725. <https://doi.org/10.1080/15567036.2018.1511642>
- Alam, A. K. M. M., Cai, Q., Manir, M. S., Islam, M. R., Fang, L., Mamun, Md. A., Chowdhury, M. N. K., Cai, X., Musiol, R., & Shubhra, Q. T. H. (2025). Shellac: A Sustainable Natural Bio-Resin for Emerging Biomedical and Technological Applications—Properties, Modifications, and Challenges. *Polymer Reviews*, 65(4), 1186–1240. <https://doi.org/10.1080/15583724.2025.2550257>
- Al-Kheetan, M. J., Rahman, M. M., & Chamberlain, D. A. (2020). Moisture evaluation of concrete pavement treated with hydrophobic surface impregnants. *International Journal of Pavement Engineering*, 21(14), 1746–1754. <https://doi.org/10.1080/10298436.2019.1567917>
- Bashir, N. H., Wang, W., Ling, X., Zhang, J., Lu, Q., He, R., & Chen, H. (2022). Characterization of Potential Molecular Markers in Lac Insect *Kerria lacca* (Kerr) Responsible for Lac Production. *Insects*, 13(6), 545. <https://doi.org/10.3390/insects13060545>
- Beckett, C. T. S., Jaquin, P. A., & Morel, J.-C. (2020). Weathering the storm: A framework to assess the resistance of earthen structures to water damage.



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

Construction and Building Materials, 242, 118098.
<https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2020.118098>

Beghetto, V., Sole, R., Buranello, C., Al-Abkal, M., & Facchin, M. (2021). Recent Advancements in Plastic Packaging Recycling: A Mini-Review. *Materials*, 14(17), 4782. <https://doi.org/10.3390/ma14174782>

Bishop, G., Styles, D., & Lens, P. N. L. (2020). Recycling of European plastic is a pathway for plastic debris in the ocean. *Environment International*, 142, 105893. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.105893>

Boaca, F. I., Cananau, S., Prisecaru, D., Stoica, M., & Cucu, L. (2021). Mechanical design of corrugated packaging box. *Journal of Research and Innovation for Sustainable Society*, 3(2), 132–139. <https://doi.org/10.33727/JRISS.2021.2.14:132-139>

Brudzyńska, P., & Sionkowska, A. (2025). The Effects of Shellac and Glycerol on the Physicochemical Properties of Chitosan Films. *Polymers*, 17(10), 1298. <https://doi.org/10.3390/polym17101298>

Bucio, A., Moreno-Tovar, R., Bucio, L., Espinosa-Dávila, J., & Anguebes-Franceschi, F. (2021). Characterization of Beeswax, Candelilla Wax and Paraffin Wax for Coating Cheeses. *Coatings*, 11(3), 261. <https://doi.org/10.3390/coatings11030261>

Burden, D. E., Harrell, T. M., Bumgardner, C. H., Roache, D. C., Walters, J. L., Maier, B. R., & Li, X. (2023). *Unveiling fracture mechanics of a curved coating/substrate system by combined digital image correlation and numerical finite element analyses.*



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

Camus, A., Choe, S., Bour-Cardinal, C., Isasmendi, J., Cho, Y., Kim, Y., Irimia, C. V., Yumusak, C., Irimia-Vladu, M., Rho, D., Myung, J., & Santato, C. (2024). Electrical response and biodegradation of Sepia melanin-shellac films printed on paper. *Communications Materials*, 5(1), 173. <https://doi.org/10.1038/s43246-024-00592-3>

Das, M. K., & Chakraborty, T. (2016). ANN in Pharmaceutical Product and Process Development. Dalam *Artificial Neural Network for Drug Design, Delivery and Disposition* (hlm. 277–293). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-801559-9.00014-4>

De Clermont-Gallerande, H., Daquin, C., Malvezin, C., Lesbros, C., Nagahiro, C., Bertron, E., Slaim, N., Sanchez, M.-A., Pichoutou, O., & Guarillof, P. (2022). Substitution of synthetic waxes by plant-based waxes in lipsticks. *OCL*, 29, 19. <https://doi.org/10.1051/ocl/2022010>

Dennis, L. (2024). A brief history of the use of plastics. *Cambridge Prisms: Plastics*, 2, e19. <https://doi.org/10.1017/plc.2024.17>

Deshwal, G. K., Panjagari, N. R., & Alam, T. (2019). An overview of paper and paper based food packaging materials: Health safety and environmental concerns. *Journal of Food Science and Technology*, 56(10), 4391–4403. <https://doi.org/10.1007/s13197-019-03950-z>

Diana Twede, Susan E. M. Selke, Donatien-Pascal Kamdem, & David Shires. (2015). *Cartons, Crates and Corrugated Board, Second Edition: Handbook of Paper and Wood Packaging Technology*. <https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=5RoABgAAQBAJ&oi=fn>



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

d&pg=PR9&ots=IW9X8C36Sg&sig=qrLxWk8hIIH5C9QuskpuUe3xyEY
&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false (Original work published DEStech
Publication, Inc.)

Dolci, G., Puricelli, S., Cecere, G., Tua, C., Fava, F., Rigamonti, L., & Grosso, M. (2025). How does plastic compare with alternative materials in the packaging sector? A systematic review of LCA studies. *Waste Management & Research: The Journal for a Sustainable Circular Economy*, 43(3), 339–357. <https://doi.org/10.1177/0734242X241241606>

Fei, T., Leyva-Gutierrez, F. M. A., Wan, Z., & Wang, T. (2021). Development of a novel soy-wax containing emulsion with enhanced antifungal properties for the postharvest treatment of fresh citrus fruit. *LWT*, 141, 110878. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.110878>

Fei, T., & Wang, T. (2017). A review of recent development of sustainable waxes derived from vegetable oils. *Current Opinion in Food Science*, 16, 7–14. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2017.06.006>

Feldman, D. (2008). Polymer History. *Designed Monomers and Polymers*, 11(1), 1–15. <https://doi.org/10.1163/156855508X292383>

Ferreira, A. C., Sullo, A., Winston, S., Norton, I. T., & Norton-Welch, A. B. (2020). Influence of Ethanol on Emulsions Stabilized by Low Molecular Weight Surfactants. *Journal of Food Science*, 85(1), 28–35. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.14947>



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

- Fotovvati, B., Namdari, N., & Dehghanghadikolaei, A. (2019). On Coating Techniques for Surface Protection: A Review. *Journal of Manufacturing and Materials Processing*, 3(1), 28. <https://doi.org/10.3390/jmmp3010028>
- Garbowski, T., Pozorska, J., & Pozorski, Z. (2025). Mechanical characterization of corrugated board: Sensitivity analysis in design of experiments. *Thin-Walled Structures*, 216, 113671. <https://doi.org/10.1016/j.tws.2025.113671>
- Gou, Z., Wu, H., Li, S., Liu, Z., & Zhang, Y. (2024). Airborne micro- and nanoplastics: Emerging causes of respiratory diseases. *Particle and Fibre Toxicology*, 21(1), 50. <https://doi.org/10.1186/s12989-024-00613-6>
- Guo, J., Liu, D., Fan, Z., Ma, J., Liang, C., & Chen, X. (2025). Comparative study on compressive strength of coated particles prepared in a Wurster fluidized bed using different coating materials. *Powder Technology*, 457, 120928. <https://doi.org/10.1016/j.powtec.2025.120928>
- Haider, A. R., Alvy, T. A., & Shourav, S. M. (2020). *A Review Study on Various Types of Flute Shapes Used in Corrugated Paperboards Used for Packaging*.
- Hazarika, L. K., Das, P., Saikia, R., & Nishat, A. (2018). Settlement behavior of lac insect, *Kerria lacca* crawlers. *Journal of Entomology and Zoology Studies*.
- Holmvall, M., Holmgren, M., & Rosdahl, M. (2024). Designing Corrugated Board Properties to Mitigate Puncturing Impacts Occurring in E-Commerce or Other Demanding Parcel Handling Distribution Chains. *Packaging Technology and Science*, 37(10), 1017–1033. <https://doi.org/10.1002/pts.2837>



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

Hussein Farh, H. M., Ben Seghier, M. E. A., Taiwo, R., & Zayed, T. (2023). Analysis and ranking of corrosion causes for water pipelines: A critical review. *Npj Clean Water*, 6(1), 65. <https://doi.org/10.1038/s41545-023-00275-5>

Ikbal Alexander, Ahyahudin Sodri, & Kosuke Mizuno. (2023). THE EFFECT OF DIFFERENT NATURAL WAXES TO HYDROPHOBIC PROPERTIES OF STARCH-BASED BIODEGRADABLE FOAMS. *Journal of Environmental Science and Sustainable Development*, 6(1). <https://doi.org/10.7454/jessd.v6i1.1199>

Janesch, J., Armingier, B., Gindl-Altmutter, W., & Hansmann, C. (2020). Superhydrophobic coatings on wood made of plant oil and natural wax. *Progress in Organic Coatings*, 148, 105891. <https://doi.org/10.1016/j.porgcoat.2020.105891>

Jiang, C., Cao, Y., Xiao, G., Zhu, R., & Lu, Y. (2017). A review on the application of inorganic nanoparticles in chemical surface coatings on metallic substrates. *RSC Advances*, 7(13), 7531–7539. <https://doi.org/10.1039/C6RA25841G>

Jones, F. N., Nichols, M. E., & Pappas, S. P. (2017). *Organic coatings: Science and technology* (4th. ed). Wiley.

Khule, P., Lu, G., Yang, Q., Beaudry, R., & Almenar, E. (2025). Enhanced barrier properties of bagasse paperboard for food packaging applications using shellac coating – Effect of concentration and number of layers. *Progress in*



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

Organic Coatings, 207, 109395.
<https://doi.org/10.1016/j.porgcoat.2025.109395>

Krendlinger, E. J., & Wolfmeier, U. H. (2023). *Natural and synthetic waxes: Origin, production, technology, and applications*. Wiley-VCH.

Lee, Y., Cho, J., Sohn, J., & Kim, C. (2023). Health Effects of Microplastic Exposures: Current Issues and Perspectives in South Korea. *Yonsei Medical Journal*, 64(5), 301. <https://doi.org/10.3349/ymj.2023.0048>

Lestari, J. R. (2023). *VARIASI ARAH AKSIAL TERHADAP SIFAT FISIKA DAN MEKANIKA KAYU MINDI*. 03(01).

Li, M., Liu, Z., Chen, Y., & Hai, Y. (2016). Characteristics of iron corrosion scales and water quality variations in drinking water distribution systems of different pipe materials. *Water Research*, 106, 593–603.
<https://doi.org/10.1016/j.watres.2016.10.044>

Lodge, T., & Hiemenz, P. C. (2020). *Polymer chemistry* (Third edition). CRC Press.

Lopes, Y. D., Vanalli, L., & Ferrari, V. J. (2016). Concrete Compressive Strength Estimation by Means of Nondestructive Testing: A Case Study. *Open Journal of Civil Engineering*, 06(04), 503–515.
<https://doi.org/10.4236/ojce.2016.64043>

Luo, Y., Awoyemi, O. S., Naidu, R., & Fang, C. (2023). Detection of microplastics and nanoplastics released from a kitchen blender using Raman imaging. *Journal of Hazardous Materials*, 453, 131403.
<https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2023.131403>



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

Mattar, H., Baz, Z., Saleh, A., Shalaby, A. S. A., Azzazy, A. E., Salah, H., & Ismail, I. (2020). *Nitrocellulose: Structure, Synthesis, Characterization, and Applications*.

Mohamed, S. A. A., Hassan, M. L., Abd El-Sayed, E. S., & El-Sakhawy, M. (2023). CELLULOSE NANOFIBER/SHELLAC NANOCOMPOSITE FILMS AS COATINGS FOR PACKAGING PAPER. *Cellulose Chemistry and Technology*, 57(1-2), 143-153. <https://doi.org/10.35812/CelluloseChemTechnol.2023.57.15>

Mohamed, S. A. A., Tohamy, H.-A. S., El-Sakhawy, M., Othman, A. M., & Kamel, S. (2025). Potential application of new antimicrobials biological macromolecule of CNT/ZnO-NPs based on hydroxypropyl methylcellulose/shellac as packaging films. *International Journal of Biological Macromolecules*, 306, 141421. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2025.141421>

Mossman, S. (2017). *Early plastics: Perspectives 1850-1950* [Text/html,application/pdf,text/html]. <https://doi.org/10.5169/SEALS-685412>

Nanda, M. D., & Balfas, R. F. (2020). Uji Daya Serap Air Granul Pati Kentang Dengan Metode Granulasi Basah. *Jurnal Ilmiah JOPHUS: Journal Of Pharmacy UMUS*, 1(02), 18-23. <https://doi.org/10.46772/jophus.v1i02.133>

Nordstrand, T. (2003). *Basic testing and strength design of corrugated board and containers*. Univ.



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

- Piringer, O. G., & Baner, A. L. (2000). *Plastic packaging materials for food: Barrier function, mass transport, quality assurance, and legislation*. Wiley-VCH. https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=7Uz9XW-VihgC&oi=fnd&pg=PA9&ots=uZrZjK4tio&sig=a-nW1leHV-4FKZjX7GfKXo_q1k4&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Radecka, I., Irerere, V., Jiang, G., Hill, D., Williams, C., Adamus, G., Kwiecień, M., Marek, A., Zawadiak, J., Johnston, B., & Kowalczyk, M. (2016). Oxidized Polyethylene Wax as a Potential Carbon Source for PHA Production. *Materials*, 9(5), 367. <https://doi.org/10.3390/ma9050367>
- Rhodes, C. J. (2018). Plastic Pollution and Potential Solutions. *Science Progress*, 101(3), 207–260. <https://doi.org/10.3184/003685018X15294876706211>
- Sa'adu, I., & Farsang, A. (2023). Plastic contamination in agricultural soils: A review. *Environmental Sciences Europe*, 35(1), 13. <https://doi.org/10.1186/s12302-023-00720-9>
- Şahansoy, H., Caner, C., & Yüceer, M. (2024). The shellac and shellac nanocomposite coatings on enhanced the storage stability of fresh eggs for sustainable packaging. *International Journal of Biological Macromolecules*, 261, 129817. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2024.129817>
- Shah, T. H., & Thomas, M. (2018). Survival of *Kusmi* lac insect (*Kerria Lacca* Kerr) on nutrient managed *Zizyphus Mauritiana*. *Indian Journal of Entomology*, 80(1), 56. <https://doi.org/10.5958/0974-8172.2018.00012.3>



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

Sharma, K. K., Chowdhury, A. R., & Srivastava, S. (2020). Chemistry and Applications of Lac and Its By-Product. Dalam D. Kumar & M. Shahid (Ed.), *Natural Materials and Products from Insects: Chemistry and Applications* (hlm. 21–37). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-36610-0_2

Sharma, S., Samrat, Goyal, P., Dhingra, K., Singh, A., Sarkar, A., & Poddar, D. (2024). Shellac: Bridging the gap between chemistry and sustainability—A comprehensive review of its multifunctional coating applications for food, drug, and paper packaging. *Journal of Macromolecular Science, Part A*, 61(10), 691–723. <https://doi.org/10.1080/10601325.2024.2400510>

Shu, D., Liu, Y., Xu, J., & Yuan, Y. (2025). A review of shellac-based carrier design for food application: From the perspective of core materials. *LWT*, 232, 118475. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2025.118475>

Šimůnková, K., Pánek, M., & Zeidler, A. (2018). Comparison of Selected Properties of Shellac Varnish for Restoration and Polyurethane Varnish for Reconstruction of Historical Artefacts. *Coatings*, 8(4), 119. <https://doi.org/10.3390/coatings8040119>

Sinaga, M., & Saidah, A. (2023). *PENGUJIAN KUAT TARIK DAN UJI LENGKUNG BAJA TULANGAN SIRIP 280 PADA SNI 2052:2017*.

Solyman, W. S. E., Nagiub, H. M., Alian, N. A., Shaker, N. O., & Kandil, U. F. (2017). Synthesis and characterization of phenol/formaldehyde nanocomposites: Studying the effect of incorporating reactive rubber nanoparticles or Cloisite-30B nanoclay on the mechanical properties,



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

morphology and thermal stability. *Journal of Radiation Research and Applied Sciences*, 10(1), 72–79. <https://doi.org/10.1016/j.jrras.2016.12.003>

Stubenrauch, J., & Ekardt, F. (2020). Plastic Pollution in Soils: Governance Approaches to Foster Soil Health and Closed Nutrient Cycles. *Environments*, 7(5), 38. <https://doi.org/10.3390/environments7050038>

Sun, Q. (2022). The Hydrophobic Effects: Our Current Understanding. *Molecules*, 27(20), 7009. <https://doi.org/10.3390/molecules27207009>

Thushari, G. G. N., & Senevirathna, J. D. M. (2020). Plastic pollution in the marine environment. *Heliyon*, 6(8), e04709. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04709>

Vajpayee, S., Patidar, R., Kakade, S., Thomas, M., Tripathi, N., Bhowmick, A. K., Gontia, A. S., Kulhare, P. S., & Sharma, H. L. (2019). Effect of Population Density of *Kerria lacca* Kerr. On its Growth and Survival. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 8(12), 912–924. <https://doi.org/10.20546/ijemas.2019.812.117>

Van Der Vegt, N. F. A., & Nayar, D. (2017). The Hydrophobic Effect and the Role of Cosolvents. *The Journal of Physical Chemistry B*, 121(43), 9986–9998. <https://doi.org/10.1021/acs.jpcc.7b06453>

Wright, S. L., Ulke, J., Font, A., Chan, K. L. A., & Kelly, F. J. (2020). Atmospheric microplastic deposition in an urban environment and an evaluation of transport. *Environment International*, 136, 105411. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2019.105411>



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

Xu, R., Yin, C., You, J., Zhang, J., Mi, Q., Wu, J., & Zhang, J. (2024). Sustainable, thermoplastic and hydrophobic coating from natural cellulose and cinnamon to fabricate eco-friendly catering packaging. *Green Energy & Environment*, 9(5), 927–936. <https://doi.org/10.1016/j.gee.2022.10.009>

Zanella, C., & Fedel, M. (2022). Surface Treatments on Al Alloys and Composites. Dalam *Encyclopedia of Materials: Metals and Alloys* (hlm. 170–178). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819726-4.00116-2>





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

TURNITIN



Similarity Report ID: oid:3618:144569835

PAPER NAME

TCG 8B_HILMAN AFFAN_PENGEMBANG
AN PELAPIS BERBAHAN SHELLAC UNTU
K KEMASAN CORRUGATED BOX SEBAG
AI ALTERNATIF PELAPIS PELINDUNG DAL
AM PENGIRIMAN BARANG.pdf

AUTHOR

Hilman Affan

WORD COUNT

13734 Words

CHARACTER COUNT

71177 Characters

PAGE COUNT

69 Pages

FILE SIZE

2.0MB

SUBMISSION DATE

Jun 30, 2026 1:37 PM GMT+7

REPORT DATE

Jun 30, 2026 1:40 PM GMT+7

7% Overall Similarity

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

- 6% Internet database
- 3% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 0% Submitted Works database

Excluded from Similarity Report

- Bibliographic material
- Quoted material



KEGIATAN BIMBINGAN TEKNIS

Tanggal	Catatan Bimbingan	Paraf Pembimbing
1 Mei 2026	Penyusunan Bab 1	
3 Juni 2026	Penyusunan Bab 2	
5 Juni 2026	Penyusunan Bab 3	
9 Juni 2026	Revisi Bab 1 dan 2	
11 Juni 2026	Revisi Bab 3, 4, dan 5	
15 Juni 2026	Perbaikan Gambar dan Tabel	
17 Juni 2026	Perbaikan Paragraf	
20 Juni 2026	Perapihan Laporan Skripsi	

- 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



© 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. Rachmah Nanda Kartika, M.T.
2. Yoga Putra Pratama, S.T.,M.T.

Sebagai pembimbing mahasiswa

Nama : Hilman Affan

NIM : 2106311037

Prodi : Teknologi Rekayasa Cetak dan Grafis 3 Dimensi

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

Depok, 30 Juni 2026

Pembimbing Materi

(Rachmah Nanda Kartika, M.T.)

NIP 199206242019032025

Pembimbing Teknis

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

NIP 199209252022031009



© 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

DAFTAR CEKLIST SEBELUM SIDANG

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



© Hak Cipta

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

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

Telah memeriksa dan menjamin kebenaran check list di atas.

Depok, 30 Juni 2026

Dosen pembimbing 1

Rachmah Nanda Kartika, M.T.

(NIP. 199206242019032025)

Dosen pembimbing 2

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

(NIP. 199209252022031009)



© 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

Nama Lengkap : Hilman Affan
Tempat, Tanggal Lahir : Bekasi, 18 Agustus 2002
Alamat : Jl. Kelinci V, No.16 RT 002, RW 009, Jayamukti, Cikarang Pusat, Bekasi.
No. Telepon : 089652301975
Email : hilman.affan.tgp21@mhs.w.pnj.ac.id

RIWAYAT PENDIDIKAN

1. Politeknik Negeri Jakarta (2021 – 2026)
D4 Teknologi Rekayasa Cetak dan Grafis 3 Dimensi
2. SMAN 1 Cikarang Pusat (2017 – 2020)
MIPA

PENGALAMAN KERJA/PRAKTIK INDUSTRI

1. PT. TOPPAN – REPRODUCTION DEPARTEMENT
11 Oktober 2025 – 11 Desember 2025
 - Melakukan pemeriksaan desain kemasan kustomer
 - Melakukan perbaikan desain kemasan kustomer
 - Menyiapkan desain dan data kustomer yang akan dicetak