PEMANFAATAN LIMBAH
KULIT PISANG MENJADI BIOPLASTIK

SKRIPSI

Program Studi Sarjana Teknik Lingkungan
Jurusan Teknik Lingkungan

Oleh:

RIZKY AGUNG PRATAMA
NIM D1051201064

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2026

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rizky Agung Pratama

NIM : D1051201064

menyatakan bahwa dalam SKRIPSI yang berjudul "Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang menjadi Bioplastik" tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana di suatu perguruan tinggi manapun. Sepanjang pengetahuan Saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atas diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Rujukan.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya. Saya sanggup menerima konsekuensi akademis dan hukum di kemudian hari apabila pernyataan yang dibuat ini tidak benar.

Pontianak, 11 Agustus 2026



Rizky Agung Pratama
NIM D1051201064

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
FAKULTAS TEKNIK
Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak 78124
Telepon (0561) 740186, WA: +6282152280907
Email : ft@untan.ac.id Website : http://teknik.untan.ac.id

HALAMAN PENGESAHAN

PEMANFAATAN LIMBAH KULIT PISANG MENJADI BIOPLASTIK

Jurusan Teknik Lingkungan
Program Studi Sarjana Teknik Lingkungan

Oleh:

Rizky Agung Pratama
NIM D1051201064

Telah dipertahankan di depan Penguji Skripsi pada tanggal 11 Agustus 2026 dan diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana

Susunan Penguji Skripsi

Dosen Pembimbing Utama	: Dr. Ir. Arifin, S.T., M.Eng.Sc. NIP. 197210281998031005
Dosen Pembimbing Kedua	: Govira Christiadora Asbanu, S.Pd.Si., M.Sc. NIP. 198902182019032013
Dosen Penguji Utama	: Ir. Isna Apriani, S.T., M.Si. NIP. 197704152005012001
Dosen Penguji Kedua	: Putranty Widha Nugraheni, S.Pd., M.Si. NIP. 199102162020122010

Pontianak, 11 Agustus 2026

Dekan,

Dr. Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM
NIP. 196712231992031002

Pembimbing Utama

Dr. Ir. Arifin, S.T., M.Eng.Sc.
NIP. 197210281998031005

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT, skripsi ini dipersembahkan sebagai bentuk penghargaan dan terima kasih atas segala doa, kasih sayang, dukungan, serta bantuan yang telah diberikan selama proses penyelesaian pendidikan sarjana.

Skripsi ini saya persembahkan kepada kedua orang tua dan saudara tercinta yang telah memberikan semangat dalam setiap proses yang dilalui. Segala doa, kasih sayang, pengorbanan, nasihat, dan dukungan yang diberikan sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini hingga akhir

Terima kasih kepada dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, ilmu, nasihat, koreksi, serta bimbingan selama proses penyusunan skripsi. Setiap masukan dan ilmu yang telah diberikan menjadi bagian penting dalam penyelesaian penelitian dan penyusunan karya ilmiah ini.

Terima kasih juga untuk orang yang saya sayang dan sahabat-sahabat saya yang telah menemani, memberikan semangat, membantu ketika menghadapi kesulitan, serta menjadi tempat berbagi selama perjalanan perkuliahan dan penyelesaian skripsi. Kebersamaan yang telah terjalin diharapkan dapat selalu dikenang sebagai bagian dari perjalanan yang berharga.

Terima kasih kepada seluruh teman-teman Teknik Lingkungan angkatan 2020 yang telah menjadi bagian dari perjalanan selama masa perkuliahan. Kebersamaan, kerja sama, dukungan, canda, dan berbagai pengalaman yang telah dilalui bersama akan selalu menjadi kenangan yang berharga. Semoga keberhasilan dan kesuksesan senantiasa menyertai setiap langkah yang akan ditempuh.

Terakhir, persembahan ini diberikan kepada diri saya sendiri, Rizky Agung Pratama, yang telah berusaha, berjuang, dan menyelesaikan setiap proses hingga tahap ini. Semoga pencapaian ini dapat menjadi awal untuk perjalanan yang lebih baik, serta dapat terus diberikan kekuatan untuk menghadapi setiap proses dan tantangan di masa yang akan datang.

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan atas kehadirat Allah Swt. karena atas berkat dan rahmat-Nyalah saya dapat menyelesaikan Skripsi saya yang berjudul "Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Menjadi Bioplastik" dengan baik dan tepat waktu. Skripsi ini bertujuan untuk memenuhi salah satu persyaratan kelulusan di Universitas Tanjungpura Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Lingkungan. Dalam kesempatan ini saya sebagai penulis ingin memberikan terima kasih atas bantuan dan bimbingan yang diberikan kepada saya selama penyusunan Skripsi ini, yaitu :

1. Bapak Dr. Ing. Ir. Slamet Widodo, M.T., IPM Dekan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
2. Ibu Ir. Dian Rahayu Jati, S.T., M.Si., M.T. Ketua Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
3. Ibu Ir. Ulli Kadaria, S.T., M.T. Koordinator Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura
4. Ibu Ochih Saziati, S.Si., M.Sc. dosen pembimbing akademik
5. Ibu Ir. Isna Apriani, S.T., M.Si. dosen penguji utama dan Ibu Putranty Widha Nugraheni, S.Pd., M.Si. selaku dosen penguji pendamping.
6. Bapak Dr. Ir. Arifin, S.T., M.Eng.Sc. dosen pembimbing utama dan Ibu Govira Christiadora Asbanu, S.Pd.Si., M.Sc. selaku dosen pembimbing pendamping.
7. Seluruh Dosen beserta Staf Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura.
8. Kedua orang tua saya yang selalu memberikan doa dan dukungan serta semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu-persatu, terima kasih atas semua dukungan yang diberikan selama penyusunan Skripsi.

Penulis menyadari bahwa penulis merupakan manusia biasa yang tak luput dari kesalahan dan kekurangan, untuk itu apabila terdapat kekeliruan serta kekurangan dalam penyusunan Skripsi ini penulis berharap atas kritikan agar dapat menjadi masukan untuk perbaikan kedepannya.

Pontianak, 11 Agustus 2026
Penulis

Rizky Agung Pratama

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan memanfaatkan limbah kulit pisang kepok dan ambon sebagai bahan baku bioplastik serta mengetahui pengaruh jenis kulit pisang dan komposisi pati terhadap karakteristik bioplastik sebelum dan sesudah degradasi. Variabel bebas penelitian adalah jenis kulit pisang dan komposisi pati olahan:pati komersial (30:0, 20:10, dan 10:20), sedangkan variabel terikat meliputi ketebalan, kuat tarik, dan biodegradabilitas. Variabel kendali meliputi gliserol 99,7% sebanyak 15 mL dan kondisi proses pembuatan. Penelitian dilakukan secara eksperimental dengan metode analisis material sebelum dan sesudah degradasi selama 7 hari. Karakterisasi dilakukan melalui pengukuran ketebalan, kuat tarik, perubahan massa dan kadar air, serta analisis material sebelum dan sesudah degradasi untuk mengamati perubahan struktur bahan dan kehilangan komponen, termasuk penguapan gliserol. Data dianalisis secara deskriptif dan statistik menggunakan uji normalitas Shapiro-Wilk dan *Independent Sample t-Test* pada $\alpha = 0{,}05$. Hasil menunjukkan kuat tarik tertinggi bioplastik kulit pisang kepok sebesar 0,52 MPa pada komposisi 20:10, sedangkan ambon sebesar 0,36 MPa pada komposisi 10:20. Biodegradabilitas menunjukkan kehilangan massa sekitar 50–65% selama 7 hari. Hasil uji statistik menunjukkan sebagian besar perbedaan antarvariasi tidak signifikan ($p > 0{,}05$), sedangkan beberapa variasi kuat tarik kepok menunjukkan perbedaan signifikan ($p < 0{,}05$). Perubahan kadar air dan kehilangan komponen selama degradasi menunjukkan bahwa sifat hidrofilik matriks pati berperan dalam proses degradasi. Secara keseluruhan, bioplastik mudah terdegradasi tetapi kuat tariknya masih rendah sehingga belum mampu menggantikan plastik komersial untuk aplikasi yang membutuhkan kekuatan mekanik tinggi.

Kata kunci: bioplastik, degradasi bioplastik, kulit pisang kepok, kulit pisang ambon, kuat tarik.

ABSTRACT

This study aimed to utilize Kepok and Ambon banana peels as raw materials for bioplastics and to determine the influence of peel type and starch composition on bioplastic characteristics before and after degradation. The independent variables were the banana peel type and the ratio of processed starch to commercial starch (30:0, 20:10, and 10:20), while the dependent variables included thickness, tensile strength, and biodegradability. Controlled variables included 15 mL of 99.7% glycerol and the manufacturing process conditions. The study employed an experimental approach involving material analysis before and after a 7-day degradation period. Characterization involved measuring thickness, tensile strength, mass change, and moisture content, alongside material analysis to observe structural changes and component loss, including glycerol evaporation. Data were analyzed descriptively and statistically using the Shapiro-Wilk normality test and the Independent Sample t-Test at $\alpha = 0.05$. Results showed the highest tensile strength for Kepok banana peel bioplastic was 0.52 MPa (at a 20:10 composition), while for Ambon it was 0.36 MPa (at a 10:20 composition). Biodegradability tests indicated a mass loss of approximately 50–65% over 7 days. Statistical analysis revealed that most differences between variations were not significant ($p > 0.05$), although some Kepok tensile strength variations showed significant differences ($p < 0.05$). Changes in moisture content and component loss during degradation indicated that the hydrophilic nature of the starch matrix played a role in the degradation process. Overall, while the bioplastics degraded easily, their tensile strength remained low, rendering them currently unsuitable as replacements for commercial plastics in applications requiring high mechanical strength.

Keywords: *bioplastic, biplastic degradation, kepok banana peel, ambon banana peel, tensile strength.*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ..... **i**
HALAMAN PENGESAHAN ..... **ii**
HALAMAN PERSEMBAHAN ..... **iii**
ABSTRAK ..... **iv**
ABSTRACT ..... **v**
KATA PENGANTAR ..... **vi**
DAFTAR ISI ..... **vii**
DAFTAR TABEL ..... **ix**
DAFTAR GAMBAR ..... **x**
BAB I PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Perumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 4
1.4 Manfaat Penelitian 4
1.5 Batasan Masalah 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA **5**
2.1 Plastik 5
2.2 Biopalstik 6
2.3 Kulit Pisang 8
2.4 Pati 10
2.5 Gliserol 13
2.6 Penelitian Terdahulu 16
2.7 Kerangka Konsep 20
2.8 Hubungan Antar Variabel 20
2.9 Hipotesis Penelitian 21
BAB III METODE PENELITIAN **22**
3.1 Lokasi Penelitian dan Waktu Penelitian 22
3.2 Alat dan Bahan 22
3.2.1 Bahan yang digunakan dalam pembuatan bioplastik 22
3.3 Jenis Data Penelitian 22
3.4 Variable Penelitian 23

3.4.1 Variable Bebas.....23
3.4.2 Variable Terikat.....23
3.4.3 Variabel Tetap.....23
3.5 Tahapan Penelitian.....23
3.5.1 Pembuatan Pati Kulit Pisang.....23
3.5.2 Pembuatan Bioplastik.....25
3.5.3 Analisis dan Pengujian Sampel.....25
3.6 Hipotesa.....27
3.7 Analisis Data.....27
3.8 Diagram Alir Penelitian.....28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....30
4.1 Rendemen Pati Kulit Pisang.....30
4.2 Hasil Uji Karakteristik Bioplastik.....31
4.2.1 Ketebalan Bioplastik.....32
4.2.2 Kuat Tarik Bioplastik.....35
4.2.3 Hasil Pengujian Biodegradasi Plastik.....36
4.3 Hasil Fisik dan Uji Statistik Bioplastik dari Kulit Pisang.....38
4.3.1 Uji Normalitas.....42
4.3.2 Uji Independent sample t.....44
4.4 Analisis hubungan Ketebalan, Kuat Tarik, dan Biodegradibilitas.....46
BAB V PENUTUP.....49
5.1 Kesimpulan.....49
5.2 Saran.....49
DAFTAR PUSTAKA.....50
LAMPIRAN.....53

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kandungan Kulit Pisang..... 9
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu..... 16
Tabel 3.1 Rancangan Percobaan 24
Tabel 3.2 Kriteria Ekolabel 25
Tabel 4.1 Rendeman Pati..... 30
Tabel 4.2 Hasil Uji Karakteristik Sampel Bioplastik 31
Tabel 4.3 Uji Normalitas..... 43
Tabel 4.4 Pengujian kuat tarik uji t 45
Tabel 4.5 Pengujian biodegradable uji t..... 45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Penggunaan Bioplastik 7
Gambar 2.2 Pati Pisang 13
Gambar 2.3 Struktur Gliserol 14
Gambar 3.4 Diagram Alir 29
Gambar 4.1 Kuat tarik pisang kapok dan ambon 35
Gambar 4.2 Uji biodegradable pisang kapok dan ambon 39
Gambar 4.3 Fisik Bioplastik 42
Gambar 4.4 Mengukur Ketebalan 46
Gambar 4.5 Uji Kuat Tarik dan Biodegradabilitas 47

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Plastik merupakan produk polimer yang terbuat dari bahan petrokimia yang merupakan sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui, umumnya terbuat dari hasil sintesis polimer hidrokarbon dari minyak bumi yang mempunyai sifat sulit diuraikan oleh mikroorganisme. Bahan plastik banyak digunakan untuk pembuatan alat rumah tangga, otomotif dan sebagainya [1]. Konsumsi plastik terus meningkat salah satu faktor penyebabnya adalah angka permintaan yang tinggi terhadap penggunaan barang atau produk serta peningkatan natalitas penduduk negara.

Keunggulan dari plastik konvensional antara lain: fleksibel, ekonomis, tidak mudah retak, tidak dapat membusuk, kuat dan beberapa jenis dapat dirancang tahan terhadap panas. Permasalahan yang terjadi saat ini adalah keberadaan sampah plastik yang masa penguraiannya cukup lama. Proses alami untuk meghancurkan polimer tersebut agar kembali ke alam membutuhkan waktu 50-100 tahun. Penggunaan plastik yang cukup tinggi berdampak negatif terhadap kelestarian lingkungan, karena sulit terdegradasi sehingga terjadi penumpukan sampah plastik yang mencemari lingkungan. Menurut Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) timbulan sampah nasional di Indonesia pada tahun 2025 mencatat timbulan sampah nasional mencapai 24,8 juta ton per tahun. Dari jumlah tersebut, baru 34,55% atau sekitar 8,5 juta ton per tahun yang terkelola dengan baik. Sisanya 65,45% atau 16,3 juta ton per tahun belum terkelola.

Inovasi untuk mengurangi masalah yang ditimbulkan dari sampah plastik sudah banyak dilakukan. Salah satu diantaranya yang telah dikembangkan adalah plastik *biodegradable* berasal dari bahan alami seperti pati, selulosa, kolagen, kasein. Indonesia merupakan negara yang memiliki kekayaan sumber daya alam (hasil pertanian), maka berpotensi menghasilkan biopolimer, sehingga plastik *biodegradable* mempunyai prospek tinggi [2].

Plastik *biodegradable* komponen bioplastik berasal dari bahan baku alamiah yang dapat diperbaharui dan terdegradasi secara biologis seperti pati dan selulosa. Sumber pati dapat diperoleh dari tanaman umbi-umbian seperti singkong,

umbi talas, dan kentang, namun penggunaan umbi-umbian dalam pembuatan bioplastik kurang efektif karena bahan tersebut merupakan pengganti makanan pokok masyarakat. Oleh karena itu, dalam pembuatan bioplastik diperlukan limbah tidak terpakai yang mengandung pati. Kulit pisang dapat dijadikan sebagai bahan bioplastik terutama jenis kulit pisang kepok yang mana pada kulit pisang kepok banyak mengandung serat selulosa [3]. Penelitian ini menggunakan pisang lokal, yaitu pisang kepok dan pisang ambon, karena kedua jenis pisang tersebut mudah ditemukan di Kalimantan Barat dan banyak dikonsumsi masyarakat sehingga menghasilkan limbah kulit pisang dalam jumlah cukup besar. Pemanfaatan limbah kulit pisang lokal dapat memberikan nilai tambah terhadap limbah organik yang selama ini belum dimanfaatkan secara optimal, kulit pisang kepok dan kulit pisang ambon mengandung pati, selulosa, dan karbohidrat yang berpotensi digunakan sebagai bahan baku bioplastik. Kandungan tersebut dapat membentuk matriks polimer alami yang mampu menghasilkan bioplastik yang mudah terdegradasi di lingkungan. Pemilihan dua jenis pisang ini juga bertujuan untuk membandingkan karakteristik bioplastik yang dihasilkan dari perbedaan kandungan bahan penyusunnya.

Bioplastik yang terbuat dari satu komponen memiliki karakteristik yang rapuh, sehingga dibutuhkan bahan polimer lain untuk mendukung sifat plastik. Bahan polimer yang dapat digunakan dalam pembuatan bioplastik antara lain gliserol. Gliserol memiliki peran sebagai pemberi sifat elastis pada bioplastik.

Bioplastik dari bahan-bahan alami dapat diuraikan menggunakan mikroorganisme, sehingga lebih ramah lingkungan bila dibandingkan dengan plastik komersial. Peraturan terbaru mengenai bioplastik di Indonesia diatur dalam beberapa kebijakan, yang mencakup aspek standar industri, pengelolaan sampah, dan pengurangan dampak lingkungan. Peraturan Menteri Perindustrian Nomor 55 Tahun 2020 menetapkan *Standar Industri Hijau untuk Industri Tas atau Kantong Belanja Plastik dan Bioplastik*. Peraturan ini bertujuan untuk memastikan proses produksi plastik dan bioplastik lebih ramah lingkungan dengan memenuhi persyaratan teknis dan manajemen, serta menjadi pedoman dalam penerapan industri hijau di sektor ini [4]. Mengatasi polusi plastik membutuhkan pengembangan biopolimer yang dapat terurai secara hayati, sebagai alternatif dari

polimer sintetis. Kemasan termoplastik telah berkembang pesat dalam beberapa tahun terakhir. Bioplastik memiliki keuntungan karena tidak mahal (bahan mentah), lebih ringan, tahan benturan dan mudah diimplementasikan. Selain itu, plastik biodegradable, yang mencegahnya menumpuk di tempat pembuangan sampah. [5]. Plastik biodegradable jika dibakar tidak menghasilkan senyawa kimia berbahaya. Kualitas tanah akan meningkat dengan adanya plastik biodegradable, karena hasil penguraian mikroorganisme meningkatkan unsur hara dalam tanah [6].

Berdasarkan uraian tersebut maka peneliti melakukan pembuatan bioplastik untuk mendapatkan kondisi optimum dengan perbandingan variasi kulit pisang. Penelitian ini penting dilakukan karena permasalahan sampah plastik konvensional terus meningkat dan memberikan dampak negatif terhadap lingkungan akibat sifatnya yang sulit terurai secara alami. Selain itu, penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai karakteristik bioplastik berbahan baku lokal yang dapat menjadi dasar pengembangan material ramah lingkungan pada penelitian selanjutnya.pati komersil dan penambahan *plasticizer* gliserol. Meskipun bioplastik memiliki potensi untuk lebih ramah lingkungan, tantangan seperti biaya produksi, ketersediaan bahan baku, dan performa mekanik masih perlu diatasi untuk meningkatkan adopsi bioplastik secara luas.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan pada latar belakang, maka dapat ditarik suatu rumusan masalah, yaitu:

1. Bagaimana variasi komposisi kulit pisang yang sesuai untuk memproduksi bioplastik yang ramah lingkungan?
2. Apakah terdapat perbedaan karakteristik bioplastik yang dihasilkan dari kulit pisang kepok dan kulit pisang ambon berdasarkan parameter ketebalan, kuat tarik, dan biodegradabilitas?
3. Apakah terdapat perbedaan signifikan pada nilai kuat tarik dan laju biodegradasi antara bioplastik berbahan kulit pisang kapok dan kulit pisang ambon berdasarkan hasil uji normalitas

1.3 Tujuan Penelitian

Sejalan dengan rumusan masalah diatas maka tujuan dari penelitian ini sebagai berikut, yaitu:

1. Mengidentifikasi komposisi terbaik dalam pembuatan bioplastik berdasarkan hasil pengujian karakteristik yang diperoleh.
2. Menganalisis karakteristik bioplastik yang dihasilkan dari kulit pisang kepok dan kulit pisang ambon berdasarkan ketebalan, kuat tarik, dan biodegradabilitas.
3. Menentukan perbedaan signifikan pada nilai kuat tarik dan laju biodegradasi antara bioplastic berbahan kulit pisang kapok dan kulit pisang ambon melalui uji-t setelah data terdistribusi dengan normal.

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan diatas, penulis berharap penelitian ini bermanfaat untuk:

1. Mengurangi volume limbah organik yang harus dikelola dan mengurangi pencemaran plastik konvensional.
2. Penelitian ini memberikan alternatif pemanfaatan limbah organik kulit pisang menjadi produk bioplastik yang ramah lingkungan
3. Menambah data karakteristik sebagai penelitian lanjutan.

1.5 Batasan Masalah

Pada penelitian ini diberikan batasan masalah yang akan dibahas agar tidak terlalu luas sehingga tidak menyimpamg dari tujuan penelitian itu sendiri. Batasan masalah pada penelitian ini, yaitu:

1. Penelitian ini akan menggunakan jenis pisang kepok dan pisang ambon.
2. Penelitian ini akan dilakukan pada skala laboratorium dengan fokus pada pengujian dasar untuk menentukan kualitas dan karakteristik bioplastik dengan plastik komersil.
3. Karakteristik bioplastik yang dianalisis hanya ketebalan, kuat tarik, dan biodegradabilitas.