



UNIVERSITAS NEGERI PADANG

"Alam Takambang Jadi Guru"

PROPOSAL TUGAS AKHIR-MSN1.62.8002

**BIOPLASTIK BERBASIS PVA/CNF/UG SEBAGAI FILM ANTI UV, ANTI
BAKTERI DAN CEPAT TERURAI.**

Ongki Prayoga

NIM 20338012

Dosen Pembimbing

**Prof. Dr. Ir. Remon Lapisa, S.T., M.T., M.Sc.
197709182008121001**

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK MESIN

Departemen Teknik Mesin

Fakultas Teknik

Padang

2024

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

Judul : Bioplastik Berbasis PVA/CNF/UG Sebagai Film Anti UV, Anti Bakteri dan Cepat Terurai
Nama : Ongki Prayoga
Nim : 20338012
Tahun Masuk : 2020
Prodi : S1 Teknik Mesin
Departemen : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik

Padang, 20 Agustus 2024

Disetujui Oleh :

Koordinator Program Studi
S1 Teknik Mesin

Dosen Pembimbing



Yulli Fernanda, S.T., M.T., Ph.D. Eng
NIP. 19760706 200312 1 001



Prof. Dr. Ir. Remon Lapisa, S.T., M.T., M.Sc.
NIP. 19770918 200812 1 001

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

*Dinyatakan lulus setelah mempertahankan tugas akhir di depan tim penguji
Program Studi SI Teknik Mesin, Departemen Teknik Mesin, Fakultas Teknik,
Universitas Negeri Padang.*

Judul : Bioplastik Berbasis PVA/CNF/UG Sebagai Film Anti UV, Anti
Bakteri dan Cepat Terurai
Nama : Ongki Prayoga
NIM : 20338012
Tahun Masuk : 2020
Program Studi : SI Teknik Mesin
Departemen : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik

Padang, 20 Agustus 2024

Tim Penguji

Nama

1. Ketua : Prof. Dr. Ir. Remon Lapisa, S.T., M.T.,
M.Sc.
2. Anggota : Andril Arafat, S.T., M.Eng., Ph.D.
3. Anggota : Anna Niska Fauza, S.Si., M.T.



Three handwritten signatures are present, corresponding to the three members of the examination team listed on the left. The signatures are written in black ink on a light-colored background.

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulisan ini, dengan judul Bioplastik Berbasis PVA/CNF/UG Sebagai Film Anti UV, Anti Bakteri dan Cepat Terurai.
2. Karya Tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik baik di universitas negeri padang maupun perguruan tinggi lainnya.
3. Karya tulisan ini murni hasil gagasan, rumusan dan penilaian dari saya sendiri, tanpa ada bantuan dari pihak lain kecuali bantuan dari tim pembimbing dan tim penguji.
4. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya orang lain, kecuali dikutip secara tertulis dan dicantumkan di daftar pustaka.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sungguh – sungguh tanpa ada paksaan dari pihak lain apa bila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dari tulisan ini saya bersedia menerima sanksi akademik, berupa pencabutan gelar akademik yang saya peroleh akibat tulisan ini, serta sanksi lainnya yang sesuai dengan hukum yang berlaku.

Padang, 20 Agustus 2024

Saya Yang Menyatakan,




Ongki Prayoga

NIM 20338012

ABSTRAK

Ongki Prayoga : Bioplastik Berbasis PVA/CNF/UG Sebagai Film Anti UV, Anti Bakteri dan Cepat Terurai.

Krisis dan kerugian akibat plastik karena pengelolaan dan produksi yang kurang tepat seperti bencana alam, pencemaran dan penyakit yang ditimbulkan akibat mikroplastik yang sulit terdegradasi secara alami. Penggunaan bioplastik mampu menjadi solusi dari krisis tersebut, namun saat ini bioplastik belum memiliki fungsionalitas yang lebih baik seperti bioplastik yang mampu menghalangi sinar ultraviolet, anti bakteri, dan mudah terdegradasi secara alami. Berbagai penelitian telah dilakukan seperti bioplastik berbasis *polyvinyl alcohol* (PVA) dengan penambahan selulosa, pati dan bahan alami lainnya, namun masih belum menunjukkan sifat lebih kompleks seperti anti sinar ultraviolet, anti bakteri dan mudah terdegradasi, penelitian mengenai bioplastik secara intensif terus dilakukan untuk menyelesaikan krisis tersebut. Dalam penelitian ini pengaruh penambahan *uncaria gambir* (UG) pada sifat dan karakteristik bioplastik berbasis *polyvinyl alcohol* (PVA) dan *cellulose nanofiber* (CNF), dengan konsentrasi penambahan *uncaria gambir* dari 1 wt%, 0,75 wt%, 0,5 wt%, 0,25 wt%, dan 0,1 wt%, dengan menggunakan metode *solution casting* dalam pembuatan sampel. Setelah dilakukan pengujian dan analisis penambahan *uncaria gambir* 1 wt% menunjukkan resistensi bakteri *escherichia coli* tertinggi $9,8 \pm 0,5$ mm. Laju degradasi tertinggi pada sampel PVA/CNF 37,25% dengan media EM4 dan 39,52% pada media tanah, *Uncaria Gambir* juga meningkatkan kemampuan bioplastik dalam menghalangi sinar Ultraviolet, sampel PVA/CNF/UG 1wt% menunjukkan nilai transmitansi terbaik pada gelombang UV-A 0,15%. Hasil penelitian menunjukkan dengan penambahan *Uncaria Gambir* pada bioplastik dapat meningkatkan resistensi bakteri dan kemampuan penghalang sinar UV, namun menurunkan laju degradasi.

Kata Kunci: *polyvinyl alcohol*, *cellulose nanofiber*, *uncaria gambir*, *bioplastik*, sampah.

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah atas kehadiran Allah Subahana Wa Ta'ala, yang telah melimpahkan rahmat dan karuniaNya sehingga saya dapat menyelesaikan rangkaian penulisan Tugas Akhir. Tugas Akhir merupakan suatu program dari Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang yang harus dilaksanakan oleh mahasiswa dan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan S1. Dalam penulisan Tugas Akhir saya mendapat bantuan dari berbagai pihak sehingga dapat menyelesaikan program ini dengan baik. Untuk itu saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga yang telah memberikan dorongan, nasehat, doa dan kasih sayang yang begitu besarnya sehingga saya dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Remon Lapisa, S.T., M.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir.
3. Bapak Dr. Muhammad Anwar, S.Pd., M.T selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
4. Bapak Dr. Eko Indrawan, S.T., M. Pd selaku Koordinator Departemen Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
5. Bapak Yolli Fernanda, S.T., M.T., Ph.D. Eng selaku Koordinator Program Studi S1 Teknik Mesin.
6. Dr. Refdinal, MT selaku dosen Penasihat Akademis.
7. Seluruh Dosen beserta Staf Departemen Teknik Mesin Universitas Negeri Padang.
8. Teman – teman.

Saya menyadari bahwa Tugas Akhir yang saya tulis masih jauh dari kesempurnaan baik secara tulisan maupun yang terkandung dalam Tugas Akhir. Untuk itu, saya mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak sehingga saya dapat melakukan perbaikan selanjutnya.

Padang, 2024

Ongki Prayoga

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....	ii
PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah.....	4
E. Tujuan Penelitian	4
F. Manfaat Penelitian	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
A. Landasan Teori	6
1. Biopolimer	6
2. Cellulose NanoFiber.....	7
3. <i>Polyvinyl Alcohol</i> (PVA).....	8
4. <i>Uncaria Gambir</i>	9
5. Bakteri <i>Escherichia Coli</i> (E. Coli)	10
6. Sifat Optik	10
7. Aktivitas Anti Mikroba	12
8. Kemampuan Degradasi	12

BAB III METODE PENELITIAN	13
A. Jenis Penelitian	13
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	13
C. Parameter Eksperimen	13
D. <i>Flowchart</i>	14
E. Alat Dan Bahan Penelitian.....	15
1. Alat.....	15
2. Bahan.....	16
F. Tahapan Persiapan Dan Pembuatan Sampel.....	17
G. Karakterisasi Bioplastik.....	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
A. Analisis Visual.....	28
B. Sifat Optik.....	29
C. Aktivitas Anti Mikroba.....	34
D. Uji Degradasi	37
BAB V PENUTUP.....	39
A. Kesimpulan	39
B. Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN.....	46
Lampiran 1. Nilai Reflectance pada Uji Spectroscopy UV-VIS	46
Lampiran 2. Nilai Transmittansi pada Uji Spectroscopy UV-VIS	47
Lampiran 3. Nilai Absorbansi pada Uji Spectroscopy UV-VIS	48
Lampiran 4. Hasil Foto Sampel Uji Degradasi dengan Media EM4.	49
Lampiran 5. Hasil Foto Sampel Uji Degradasi dengan Media Tanah.	50
Lampiran 6. Penurunan Massa Uji Degradasi dengan Media EM4.	51
Lampiran 7. Penurunan Massa Uji Degradasi dengan Media Tanah.	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Ikatan Kimia Selulosa.	7
Gambar 2. Serbuk Polivinil Alkohol	8
Gambar 3. Ikatan Kimia Polivinil Alcohol.	8
Gambar 4. Struktur kimia folifenol	9
Gambar 5. Struktur Bakteri Escherichia Coli	10
Gambar 6. Skema Refleksi UVVIS	11
Gambar 7. Diagram Alir Penelitian.	14
Gambar 8. Larutan PVA sebelum dan setelah dipanaskan.	17
Gambar 9. Larutan PVA Dalam Petridish.....	18
Gambar 10. Larutan PVA 5 wt %	18
Gambar 11. Larutan CNF	19
Gambar 12. Campuran Larutan PVA/CNF.	19
Gambar 13. Penyaringan Larutan UG.....	20
Gambar 14. Larutan CNF sebelum diaduk dan setelah diaduk.....	20
Gambar 15. Larutan PVA sebelum diaduk dan setelah diaduk.	21
Gambar 16. Larutan PVA/UG/CNF.....	21
Gambar 17. Larutan PVA/CNF/UG sebelum dan setelah homogenisasi	22
Gambar 18. Foto Sampel Uji Spektrofotometer Uv Vis.....	24
Gambar 19. Skema Uji Laju Aktivitas Anti Mikroba	24
Gambar 20. Sampel uji degradasi.	26
Gambar 21. Skema Uji Degradasi dengan Media Tanah.	27
Gambar 22. Skema Uji Degradasi Dengan Media EM4.....	27
Gambar 23. Foto hasil pembuatan sampel.	29
Gambar 24. Grafik Nilai Reflectance terhadap panjang gelombang.	30
Gambar 25. Grafik Nilai Transmittansi terhadap panjang gelombang	31
Gambar 26. Grafik Nilai Absorbansi terhadap panjang gelombang	32
Gambar 27. Skema Proses Terjadinya Absorbansi.	33
Gambar 28. Grafik Diameter Zona Hambat Uji aktivitas antibakteri.....	34
Gambar 29. Foto sampel pada media uji anti bakteri.....	36
Gambar 30. Grafik Laju Degradasi Sampel Dengan Media EM4	37
Gambar 31. Grafik Laju Degradasi Sampel Dengan Media Tanah	38

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Biopilmer, Proses Polimerisasi dan Monomer.....	6
Tabel 2. Diameter zona hambat bakteri escherichia coli.....	34

LAMPIRAN

Lampiran 1. Nilai Reflectance pada Uji Spectroscopy UV-VIS.....	46
Lampiran 2. Nilai Transmittansi pada Uji Spectroscopy UV-VIS.....	47
Lampiran 3. Nilai Absorbansi pada Uji Spectroscopy UV-VIS	48
Lampiran 4. Hasil Foto Sampel Uji Degradasi dengan Media EM4.	49
Lampiran 5. Hasil Foto Sampel Uji Degradasi dengan Media Tanah.	50
Lampiran 6. Penurunan Massa Sampel Uji Degradasi dengan Media EM4.....	51
Lampiran 7. Penurunan Massa Sampel Uji Degradasi dengan Media Tanah.....	51

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Era modern diwarnai dengan kemudahan dan kepraktisan yang tak terpisahkan dari penggunaan plastik. Namun, dibalik kepraktisan ini, plastik konvensional yang terbuat dari bahan petrokimia menyimpan bahaya laten, sifatnya yang sulit terurai secara alami mengakibatkan penumpukan sampah plastik di berbagai penjuru bumi, mencemari tanah, air, dan udara (Pratiwi, 2016). Dampak buruknya tak hanya dirasakan pada kelestarian alam, tetapi juga merenggut kesehatan manusia, hewan, dan mengganggu keseimbangan ekosistem (Fahlevi, 2019).

Statistik global menunjukkan setiap tahun dunia memproduksi lebih dari 300 juta ton sampah plastik (Setiawan, 2021). Jika tidak segera ditangani, sampah plastik akan terus menumpuk dan mencemari lingkungan, menciptakan krisis yang tak terhindarkan (El Miri et al., 2015).

Sampah plastik yang terkubur di tanah dapat mencemari tanah dan air tanah, mengganggu kesuburan tanah dan membahayakan tanaman, membahayakan biota laut dan air tawar, mengganggu rantai makanan, dan berpotensi mencemari air minum manusia, pembakaran sampah plastik berkontribusi terhadap perubahan iklim. (Maskun et al., 2022)

Di tengah krisis sampah plastik, para ilmuwan terus berlomba mencari solusi inovatif dan ramah lingkungan, salah satu terobosan yang menjanjikan adalah pengembangan bioplastik. Bioplastik memiliki kemampuan untuk terurai secara alami oleh mikroorganisme dalam kurun waktu tertentu yang relatif singkat, sehingga tidak mencemari lingkungan (Khodijah & Tobing, 2023).

Bioplastik digunakan untuk berbagai keperluan pada saat ini, bioplastik berbasis *polyvinyl alcohol*, pati ataupun selulosa sudah sering digunakan dan diteliti, seperti penelitian bioplastik berbasis pati yang dilakukan oleh (Widyaningrum, 2020), bioplastik berbasis selulosa seperti pada penelitian

yang dilakukan oleh (Shaghaleh, 2018), dalam penelitian yang dilakukan oleh (Khodijah & Tobing, 2023) juga menggunakan selulosa sebagai bahan utama dalam pembuatan bioplastik, bioplastik berbasis polyvinyl alcohol juga sudah sering digunakan seperti pada penelitian (Rahmadiawan, 2022), namun dalam berbagai penelitian yang dilakukan bioplastik yang dihasilkan masih belum menunjukkan sifat fungsionalitas yang baik seperti anti UV, anti bakteri, dan mampu terdegradasi secara alami.

Penelitian tentang bioplastik yang dilakukan oleh (Abdullah, 2017) menunjukkan bahwa bioplastik dengan campuran PVA dapat digunakan sebagai bahan yang berpotensi tinggi untuk aplikasi pengemasan dengan sifat biodegradasi yang cukup tinggi 38.91% dengan metode *Soil Burial Test*, namun masih memiliki kekuatan mekanis rendah dan transparansi terhadap sinar UV yang tinggi (Yahia & Keshk, 2017).

Bioplastik dengan campuran PVA menunjukkan sifat penghalang UV rendah, pada penelitian yang dilakukan oleh (Shaghaleh, 2018) *Cellulose Nanofiber* mampu menyerap sekitar 5-7% sinar UV. Penggunaan selulosa dapat meningkatkan kekuatan dan kemampuan bioplastik memiliki sifat anti UV dan anti bakteri (Abdulkhani, 2013), bioplastik dengan penambahan nanoselulosa dapat meningkatkan kekuatan mekanis dan mampu menjadi faktor peningkatan resistensi terhadap bakteri, namun belum mampu menunjukkan sifat anti UV (Chong, 2022). Bioplastik dengan campuran *Uncaria Gambir* juga memiliki potensi yang sebagai bahan alternatif, ramah lingkungan, biaya rendah, dan tidak beracun seperti pada penelitian yang dilakukan (Rahmadiawan, 2022). Bioplastik dengan kombinasi *polyvinyl alcohol, uncaria gambir dan borat acid* menunjukkan nilai resistensi bakteri cukup baik, namun belum menunjukkan tingkat laju degradasi (Rahmadiawan, 2023).

Penelitian secara intensif terus dilakukan untuk menemukan bahan bioplastik dengan karakteristik unggul. Salah satu kombinasi yang menarik adalah penggunaan PVA (*polyvinyl alcohol*), CNF (*cellulose nanofiber*), dan *uncaria gambir*, karena keunggulan Bahan-bahan ini cukup baik untuk membuat bioplastik yang dapat mengatasi permasalahan ini, PVA (*polyvinyl*

alcohol) memiliki sifat biodegradable, yang dapat dengan mudah terurai secara alami oleh mikroorganisme (Abdullah, 2017), CNF (*cellulose nanofiber*) ,menawarkan kekuatan tarik tinggi dan sifat barrier yang baik, meningkatkan kekuatan dan ketahanan plastik (Abdulkhani, 2013), serta *Uncaria Gambir* yang diperkaya dengan senyawa katekin, tanin sehingga memiliki sifat anti bakteri dan anti UV, yang cukup melindungi plastik dari kerusakan akibat bakteri dan sinar UV (Rahmadiawan, 2022).

Kombinasi ketiga bahan ini diharapkan dapat menghasilkan plastik dengan laju degradasi yang ideal, sifat antibakteri dan anti UV yang mumpuni, dengan demikian, penelitian ini berfokus untuk menyelidiki potensi bioplastik berbasis PVA (*polyvinyl alcohol*), CNF (*cellulose nanofiber*), dan Ekstrak *Uncaria Gambir*, dalam penelitian ini pengaruh penambahan *uncaria gambir* terhadap sifat optik, antibakteri, dan laju degradasi bioplastik berbasis *polyvinyl alcohol*, *cellulose nanofiber*, dan bioplastik dengan memvariasikan penambahan *uncaria gambir* dengan konsentrasi larutan 1 wt%, 0,75 wt%, 0,5 wt%, 0,25 wt%, dan 0,1 wt%, dengan menggunakan metode *solution casting* dalam pembuatan sampel tersebut. Diharapkan bioplastik memiliki kemampuan degradasi yang baik, anti UV, dan anti bakteri serta dapat memberikan kontribusi pada pengembangan material inovatif yang dapat memenuhi tuntutan industri yang berkembang, sambil mendukung upaya keberlanjutan lingkungan.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat disimpulkan beberapa permasalahan, Sebagai berikut:

1. Pencemaran akibat sampah plastik konvensional menyebabkan berbagai masalah, hal ini disebabkan karena plastik konvensional sulit untuk terdegradasi.
2. Polimer konvensional belum menunjukkan keunggulan seperti kemampuan anti bakteri.
3. Produk Kemasan yang tersedia belum menunjukkan sifat penghalang sinar UV.

4. Keterbatasan hasil penelitian yang telah tereksplorasi tentang bahan kemasan produk makanan ramah lingkungan.

C. Batasan Masalah

Agar penelitian ini befokus pada tujuan awal maka permasalahan dibatasi dengan melakukan pengujian karakteristik reflektivitas terhadap UV, Aktivitas anti mikroba, dan uji degradasi, dengan langkah awal melakukan pembuatan bioplastik dengan mengkombinasikan *polivinyll alcohol*, *cellulose nanofiber*, dan *uncaria gambir*, lalu dilakukan uji *spectroscopy* UV-VIS, uji aktivitas mikroba dan uji degradasi.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat ditarik rumusan masalah, sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh kombinasi *Polivinyll Alcohol*, *Cellulose Nanofiber*, dan *Uncaria Gambir* terhadap laju degradasi material tersebut?
2. Bagaimana pengaruh penambahan *Uncaria Gambir* terhadap sifat anti Bakteri pada material ini?
3. Bagaimana pengaruh penambahan *Uncaria Gambir* terhadap Sifat Pengahalang sinar UV?
4. Perlu dilakukan penelitian berkelanjutan untuk terus meningkatkan dan menggali potensi kombinasi bahan dalam mengembangkan material inovatif yang memenuhi tuntutan industri dan mendukung keberlanjutan lingkungan.

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah maka dapat ditarik tujuan dari penelitian ini, yaitu:

1. Untuk mengetahui seberapa lama material kombinasi dari *Polivinyll Alcohol*, *Cellulose Nanofiber*, dan *Uncaria Gambir* ini dapat terdegradasi secara alami oleh mikroorganisme.

2. Untuk mengetahui pengaruh penambahan *Uncaria Gambir* terhadap sifat anti bakteri pada material bioplastik ini.
3. Untuk mengetahui pengaruh penambahan *Uncaria Gambir* terhadap sifat penghalang UV pada material ini.

F. Manfaat Penelitian

Adapaun manfaat dari penelitian ini:

1. Terciptanya material bioplastik yang memiliki keunggulan kompleks sehingga mampu menjadi solusi dari permasalahan polusi plastik konvensional.
2. Sebagai bahan kajian untuk mengembangkan teknologi ulang sejenis yang lebih maju dan tepat guna.
3. Sebagai acuan dan motivasi bagi para pembaca (terkhusus mahasiswa teknik mesin) agar dapat meningkatkan kreativitas dalam bidang material.



This document was created with the Win2PDF "print to PDF" printer available at <http://www.win2pdf.com>

This version of Win2PDF 10 is for evaluation and non-commercial use only.

This page will not be added after purchasing Win2PDF.

<http://www.win2pdf.com/purchase/>