

Halaman Sampul

SKRIPSI

**POTENSI LIMBAH KULIT PISANG SEBAGAI ALTERNATIF
MATERIAL KANTONG PLASTIK**

Diajukan dan disusun oleh :

MUHAMMAD FAJRIN AL ISLAMI AKBAR

D131 17 1313



PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS HASANUDDIN

GOWA

2023

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

PEMANFAATAN LIMBAH KULIT PISANG SEBAGAI ALTERNATIF MATERIAL KANTONG PLASTIK

Disusun dan diajukan oleh

Muhammad Fajrin Al Islami Akbar
D131171313

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Lingkungan
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 7 November 2023
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Dr.Eng. Ir. Irwan Ridwan Rahim, S.T., M.T.
NIP 197211192000121001

Pembimbing Pendamping,



Abdur Rahman, S.Si., M.Si.
NIP 198604092019043001

Ketua Departemen Teknik Lingkungan,



Dr. Eng. Ir. Muralia Hustim, S.T., M.T., IPM., AER.
NIP 197204242000122001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini ;

Nama : MUHAMMAD FAJRIN AL ISLAMI AKBAR

NIM : D131171313

Program Studi : TEKNIK LINGKUNGAN

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

POTENSI LIMBAH KULIT PISANG SEBAGAI ALTERNATIF MATERIAL KANTONG PLASTIK

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain dan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Semua informasi yang ditulis dalam skripsi yang berasal dari penulis lain telah diberi penghargaan, yakni dengan mengutip sumber dan tahun penerbitannya. Oleh karena itu semua tulisan dalam skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis. Apabila ada pihak manapun yang merasa ada kesamaan judul dan atau hasil temuan dalam skripsi ini, maka penulis siap untuk diklarifikasi dan mempertanggungjawabkan segala resiko.

Segala data dan informasi yang diperoleh selama proses pembuatan skripsi, yang akan dipublikasi oleh Penulis di masa depan harus mendapat persetujuan dari Dosen Pembimbing.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan isi skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Gowa, 21 Maret 2023

Yang Menyatakan



MUHAMMAD FAJRIN AL ISLAMI AKBAR

KATA PENGANTAR

Dengan ucapan Alhamdulillah, tak henti-hentinya mengalir sebagai bentuk kesyukuran terhadap Sang Pencipta Tercinta, Allah Azza Wa Jalla atas kasih sayang dan anugerah-Nya yang begitu luar biasa sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir dengan judul “Potensi Limbah Kulit Pisang Sebagai Bahan Pengganti Pembuatan Kantong Plastik” dalam kesempatan ini penulis banyak terima kasih dan penghargaan setulusnya kepada Dr. Eng. Irwan Ridwan Rahim. S.T., M.T. selaku Pembimbing I dan Abdur Rahman. S.Si., M.Si., selaku Pembimbing II yang dengan tulus ikhlas meluangkan waktu, tenaga, dan pemikiran dalam memberikan bimbingan kepada penulis sejak awal hingga terselesaikannya hasil penelitian ini.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan kelulusan pada jenjang Strata-I Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. Penulis menyadari banyak kesulitan yang dihadapi selama penyusunan tugas akhir ini, namun berkat bantuan bimbingan, nasehat dan doa dari segala pihak, membuat penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.

Selanjutnya, penulis juga mengucapkan terima kasih dan rasa hormat yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc., selaku Rektor Universitas Hasanuddin
2. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. Muhammad Isran Ramli, S.T., M.T. dan Bapak Dr. Amil Ahmad Ilham, S.T., M.IT. selaku Dekan dan Wakil Dekan 1 Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
3. Dr. Eng. Muralia Hustim, ST., MT, selaku Ketua Departemen Teknik Lingkungan dan juga Dosen Penguji yang telah banyak membantu dan memberikan banyak arahan kepada penulis mengenai teori dan ilmu terkait sehingga tugas akhir ini bisa dirampungkan dengan baik.
4. Bapak Dr. Eng. Irwan Ridwan Rahim. S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan dan banyak masukan, meluangkan waktu di tengah kesibukannya selama penulis melaksanakan penelitian dan penyusunan tugas akhir ini.

DAFTAR ISI

Halaman Sampul	i
Halaman Pengesahan	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
ABSTRAK.....	ix
ABSTRACT.....	x
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.1 Rumusan Masalah	26
1.2 Tujuan Penelitian	26
1.3 Manfaat Penelitian	26
1.4 Batasan Masalah	26
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	27
2.1 Konsep Plastik	27
2.2 Konsep Bioplastik.....	29
2.3 Pengujian Plastik <i>Biodegradable</i>	32
2.4 Pemanfaatan Kulit Pisang.....	33
BAB III METODE PENELITIAN	36
3.1 Metode penelitian.....	36
3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian	36
3.3 Teknik Pengumpulan Data.....	36
3.4 Alat dan Bahan Penelitian.....	36
3.5 Prosedur Kerja.....	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	39
4.1 Produksi Selulosa.....	39
4.2 Hidrolisis dengan Asam Sulfat (H ₂ SO ₄).....	39
4.3 Uji FTIR.....	40
4.4 Uji Swelling	42
4.5 Uji <i>Biodegradable</i>	43
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN.....	48

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Standar karakteristik plastik	31
Tabel 2 Karakteristik gugus fungsi selulosa	41

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Bagan metode penelitian	35
Gambar 2 (a) reaksi lignoselulosa dengan basa, (b) reaksi hemiselulosa dan selulosa dalam basa	19
Gambar 3 Grafik perbandingan analisis kandungan lignin, selulosa dan hemiselulosa sebelum dan sesudah hidrolisis.....	
Gambar 4 Spektrum FTIR selulosa sebelum dan setelah dihidrolisis H ₂ SO ₄	41
Gambar 5 Bioplastik	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Bagan Kerja	40
Lampiran 2 Data uji FTIR sebelum perlakuan	48
Lampiran 3 Data uji FTIR setelah hidrolisis	49
Lampiran 4 Hasil analisis lignin, selulosa, dan hemiselulosa	50
Lampiran 5 Dokumentasi penelitian	51

ABSTRAK

Muhammad Fajrin Al Islami Akbar, POTENSI LIMBAH KULIT PISANG SEBAGAI ALTERNATIF MATERIAL KANTONG PLASTIK (dibimbing oleh Irwan Ridwan Rahim dan Abdur Rahman).

Limbah plastik menjadi persoalan serius bagi pencemaran lingkungan khususnya bagi pencemaran tanah. Dimana bahan plastik merupakan bahan anorganik tidak dapat terurai oleh bakteri dalam jangka waktu yang lama. Alternatif yang dianggap sangat baik adalah menggunakan kresek yang bahan dasarnya dari limbah pertanian yaitu sampah kulit pisang menjadi kantong plastik.

Penelitian ini dilakukan dengan metode deskriptif dan eksperimen di laboratorium dengan melakukan studi literatur yang meliputi tentang plastik *biodegradable* yang bahan dasarnya kulit pisang. Mempersiapkan seluruh alat maupun bahan dari kulit pisang. Melakukan pembuatan plastic *biodegradable*. Melakukan pengujian dari plastik *biodegradable* (uji swellin, uji biodegradabilitas).

Hasil penelitian pada produksi selulosa “limbah kuling pisang 200 gram di campur dengan NaOH 5%, 4 liter dapat melarutkan komponen lignin dan hemiselulosa, kemudian dibilas dengan aquades hingga di peroleh pH 7 dan dikeringkan untuk mendapatkan berat sampel yaitu 37,0627 gram. Pada uji hidrolisis dengan asam sulfat (H₂SO₄) dimaksud memurnikan kandungan ligrim dan memurnikan kandungan selulosa dan hemiselulosa. Uji FTIR bertujuan untuk mengetahui gugus-gugus fungsi yang terkandung pada suatu sampel melalui serapan infrared. Uji *swelling* merupakan cara untuk menentukan dari bahan bioplastik terhadap air. Uji *biodegradable* dari hasil penelitian diperoleh bioplastik berbentuk lembaran yang menyatakan bahwa bahan yang di tambahkan dalam penyusunan matriks plastik akan meningkatkan kekuatan uji dari ikatan hidrogen yang larut .

Kata kunci: Limbah kulit pisang, Material, Kantong plastik

ABSTRACT

Muhammad Fajrin Al Islami Akbar, PONTENTIAL BANANA WASTE AS A SUBSTITUTE FOR PLASTIC BAGS MATERIAL (supervised by **Irwan Ridwan Rahim** and **Abdur Rahman**).

Plastic waste is a serious problem for environmental pollution, especially for soil pollution. Where plastic material is an inorganic material that cannot be decomposed by bacteria in the long term. An alternative that is considered very good is to use plastic bags, which are made from agricultural waste, namely banana peel waste, to make plastic bags.

This research was conducted using descriptive methods and experiments in the laboratory by conducting literature studies covering *biodegradable* plastics which are made from banana peels. Prepare all tools and materials from banana peels. Making *biodegradable* plastics. Conducting tests of *biodegradable* plastics (swellin test, biodegradability test).

The results of research on the production of cellulose "banana peel waste 200 grams mixed with 5% NaOH, 4 liters can dissolve the ligrim and hemicellulose components, then rinsed with distilled water to obtain a pH of 7 and dried to obtain a sample weight of 37.0627 grams. The hydrolysis test with sulfuric acid (H₂SO₄) purifies the ligrim content and purifies the cellulose and hemicellulose content. The FTIR test aims to determine the functional groups contained in a sample through infrared absorption. The swelling test is a way to determine the ratio of bioplastic materials to water. The *biodegradable* test from the research results obtained sheet-shaped bioplastics which stated that the material added in the preparation of the plastic matrix would increase the test strength of the dissolved hydrogen bonds

Keywords: Banana peel waste, Material, Plastic bag

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Negara Indonesia dikenal sebagai negara yang mempunyai tanah yang subur dan sebagai negara agraris, dimana sektor pertanian tidak saja menjadi sumber mata pencaharian penduduknya namun sebagai penopang pembangunan. Menurut World Bank (2008) peran pertanian berkontribusi pada pembangunan sebagai sebuah aktivitas ekonomi, dimana negara Indonesia kaya akan hasil pertanian dan perkebunan yang menghasilkan bermacam-macam produk. Seiring dengan kompleksitas kebutuhan terhadap peningkatan pola hidup masyarakat telah memacu perkembangan berbagai bidang termasuk limbah plastik dan limbah pertanian.

Meningkatnya penggunaan limbah plastik telah menjadi persoalan serius bagi pencemaran lingkungan khususnya bagi pencemaran tanah, dimana bahan plastik merupakan bahan anorganik tidak dapat terurai oleh bakteri dalam jangka waktu yang sangat lama, untuk itu upaya dapat dilakukan dalam mensiasati persoalan limbah plastik yakni dengan cara mendaur ulang yang memiliki nilai jual ekonomis. Limbah plastik berdampak buruk atau negatif terhadap lingkungan bersebab plastik tersebut tidak dapat terurai dengan cepat. Menurut Nurhenu K, (2003) menjelaskan bahwa Plastik diperkirakan membutuhkan 100 hingga 500 tahun hingga dapat terdekomposisi (terurai) dengan sempurna, selain itu sampah plastik yang dibuang sembarangan juga menyumbat saluran drainase, selokan dan sungai sehingga bisa menyebabkan banjir. Sedangkan sampah plastik dibakar bisa mengeluarkan zat-zat yang berbahaya bagi kesehatan manusia (Surono, 2011)

Alternatif lain pengolahan limbah plastik yang dianggap baik dan benar sehingga tidak merugikan lingkungan maupun mengganggu kesehatan manusia, salahsatunya menggunakan kresek yang bahan dasarnya atau materilnya dari limbah pertanian salahsatunya sampah kulit pisang menjadi kantong Plastik.

Limbah pertanian merupakan bahan yang dibuang dari suatu aktivitas manusia atau proses alam yang tidak atau belum mempunyai nilai ekonomi, tetapi justru memiliki dampak negatif, sebab semakin banyaknya limbah yang tidak

terkelolah maka lambat tahun akan menimbulkan masalah besar terhadap pencemaran lingkungan, seperti ampas padi, jerami, serbuk sampah dan kulit pisang. Salah satu contoh pada kulit pisang belum dimanfaatkan secara nyata, dimana kulit pisang mengandung vitamin C, vitamin B, Kalsium, Protein dan juga lemak yang cukup (Sulfahri 2008). Hasil penelitian oleh (Rifni 2013) pada analisis kimia menunjukkan bahwa komposisi kulit pisang banyak mengandung air yaitu 68,90 % dan karbohidrat (zat pati) sebesar 18,50%. Pola penanganan limbah pisang pada umumnya hanya digunakan sebagai makanan ternak seperti kambing, sapi, kerbau, sebagian juga kulit pisangnya dibuang yang menjadi sampah yang dapat menimbulkan pencemaran udara yang menghasilkan bau yang tidak baik.

Uraian tersebut menunjukkan pentingnya potensi atau pengolahan kulit pisang sehingga dari hasil pengolahan tersebut tidak hanya bernilai ekonomis namun juga memperkecil pencemaran lingkungan (Kaleka, 2013). Kandungan sari pati dalam kulit pisang dapat diolah mejadi kantong plastik yang lebih sehat dan lebih aman dalam pemakaian sehari-hari oleh masyarakat, baik pemakaian sebagai pengemasan makanan maupun bahan makanan dan bahan lainnya. Uraian tersebut menunjukkan bahwa kulit pisang yang awalnya sebuah sampah yang tidak bermanfaat, dengan adanya pengolahan atau potensi kulit pisang menjadi kantong plastik dapat menjadikan suatu produk atau karya yang bernilai ekonomi serta mengurangi pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh limbah pisang.

Resiko pencemaran yang dapat disebabkan oleh plastik terhadap lingkungan, sebab diperlukannya waktu yang lama untuk dapat mengurai plastik-plastik itu sampai benar-benar hancur atau terdegrasi secara total dan benar-benar aman secara lingkungan bagi kehidupan manusia dan alamnya. Uraian pertimbangan inilah, maka perlu dipahami bahwa bahan-bahan organik sebagai bahan organik dapat dipergunakan sebagai pengganti dari bahan dasar kantong plastik bagi masyarakat luas. Sehubungan dengan uraian tersebut dalam Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah, bahwa pertambahan penduduk dan perubahan pola konsumsi masyarakat menimbulkan bertambahnya volume, jenis, dan karakteristik sampah yang semakin beragam kini perlu perubahan cara pandang masyarakat mengenai sampah dan cara memperlakukan atau mengelola sampah.

Terkait dengan pengoelolaan sampah para ahli dan para ilmuwan secara terus menerus mengusahakan secara intensif pemanfaatan atau potensi bahan-bahan organik yang mengandung karbohidrat dapat diolah menjadi *bioplastic* yang dapat dijadikan sebagai solusi pencegahan pencemaran lingkungan akibat limbah plastik *non organik*, seperti kulit pisang dan lain sebagainya. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (LHK) menaksir bahwa Indonesia menghasilkan sampah baik non organik maupun sampah organik dalam tahun 2020 sebesar 67,8 juta ton dan kemungkinan jumlah ini akan terus bertambah seiringan dengan aktivitas manusia yang terus menerus memproduksi limbah sampah. Data statistik yang dikeluarkan oleh *Petengsewu Wildlife Education Center*, sebuah Lembaga swadaya pemerhati lingkungan (2014) bahwa Indonesia merupakan negara ke 4 didunia yang menghasilkan begitu banyak limbah setiap harinya dimana 58% dari keseluruhannya merupakan limbah plastik dan 14% merupakan limbah organik yang berasal dari rumah tangga.

Sulawesi Selatan dalam kehidupan masyarakatnya pun tidak luput dari permasalahan pencemaran lingkungan yang dihasilkan dari begitu banyaknya limbah sampah yang dihasilkan dari segala aktivitas masyarakatnya sebanyak 900 ton perharinya sampah organik dan non organik. Wahana Lingkungan Hidup Indonesia (WALHI, 2016). Pencemaran lingkungan tidak hanya disebabkan oleh komponen non organik, tetapi komponen organikpun seperti kulit jagung, kulit pisang dan lainnya dapat menimbulkan masalah pencemaran lingkungan yang tak kalah bahayanya dengan limbah non organik, walaupun plastik organik tidak membutuhkan waktu yang terlalu lama untuk terdegradasi secara sempurna. Uraian tersebut menunjukkan bahwa pentingnya upaya pemecahan atau solusi atas masalah pencemaran lingkungan.

Uraian hasil penelitian akan dampak dari limbah sampah rumah tangga diperoleh hasil bahwa perlunya pengelolaan limbah secara terstruktur yaitu dengan perencanaan yang baik terhadap pengelolaan sampah/ limbah seperti pembakaran, pemisahan, pengomposan, pembusukan dan daur ulang, (Rasmidah Hasibuan, 2016). Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh (Aditya Pangestu, 2020) pemanfaatan kulit pisang kepek sebagai bahan baku pembuatan biopplastik diperoleh hasil bahwa lembaran tipis bioplastik yang diuji sifat mekaniknya

didapatkan nilai terbaik untuk uji ketebalan yaitu variasi 9:1 dengan nilai 2,72 mm, dan uji kuat Tarik pada variasi 6:4 dengan nilai 0,11 MPa, uji degradabilitas pada variasi 9:1 dengan nilai 61,83% dan uji ketahanan pada variasi 7:3 dengan nilai 9,93%. Merujuk pada standar nasional SNI 7188,7:2016 kategori produksi tas belanja plastik dan bioplastik mudah terurai.

Standar nasional SNI 7188,7: 2016 kategori produk tas belanja plastik dan bioplastik mudah terurai, bahwa kriteria ini berlaku untuk tas plastik dan bioplastik dengan atau tanpa printing yang digunakan sebagai tas belanja retail (tidak dimaksudkan kontak langsung dengan makanan). Yang dibuat utamanya dengan cara yang dikenal sebagai proses blown film, kriteria ini mencakup definisi, persyaratan kriteria, nilai ambang batas dan metode uji/verifikasi, serta persyaratan umum. Acuan normatifnya bahwa acuan tidak bertanggal berlaku edisi terakhir (termasuk revisi dan atau amandemennya). SNI 7818, kantong belanja plastik mudah terurai, SNI ISO 14001, Sistem manajemen lingkungan-spesifikasi dan panduan penggunaan, SNI 9001.

Pembuatan kantong plastik dari bahan organik seperti kulit pisang dimaksudkan untuk mencegah adanya pencemaran lingkungan dengan pemakaian bahan yang mudah terurai, sehingga diharapkan bahwa baik kantong plastik maupun pengguna dari kantong plastik dapat terhindar dari segala perubahan kimia yang dapat ditimbulkan dari kantong plastik tersebut. Kulit pisang dapat dijadikan sebagai bahan kantong plastik terutama pada terutama jenis pisang kapok yang mengandung serat Selulosa. Pemanfaatan limbah organik kulit pisang adalah salah satu contoh limbah organik yang jumlahnya banyak ditemui pada TPS, (Tempat Pembuangan Sementara) di sekitar Kota Makassar. Dan secara umum bahwa kulit pisang mengakibatkan sebuah permasalahan pencemaran udara melalui bau busuk yang dikeluarkan yang terjadi karena proses kerusakan yang dilakukan bakteri, namun tidak menutup kemungkinan akan menjadi sebuah permasalahan lebih lanjut yang akibatnya membuat kerusakan keseimbangan lingkungan hidup manusia. Penggunaan sampah kulit pisang sebagai bahan dasar pembuatan kantong plastik (Bioplastik) akan lebih meningkat apabila dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan kantong plastik (bioplastik) yang nantinya dikombinasikan dengan

dengan kulit pisang. Kelebihan dari bioplastik ini adalah mudahnya terurai karena menggunakan bahan-bahan organik dengan campuran selulosa.

Uraian data di atas serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh Yuana Elly Agustin dkk (2012) tentang bioplastik yang dibuat dari kitosan kulit pisang dengan penambahan zat aditif yang dihasilkan nilai kuat Tarik sebesar 0,6000012 MPa. Penelitian ini akan menggunakan bahan kulit pisang dengan penambahan zat aditif. Berdasarkan dari permasalahan dan data dari penelitian terdahulu, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang pemanfaatan limbah kulit pisang yang terbuang dimasyarakat sebagai bahan pengganti pembuatan kantong plastik yang kemudian termanfaatkan dan mempunyai nilai fungsi dalam kehidupan manusia.

Penggunaan plastik selalu dibutuhkan oleh banyak orang, berbagai macam kebutuhan akan plastik semakin meningkat dari waktu ke waktu. Penggunaan plastik apabila tidak digunakan lagi akan menjadi limbah yang dapat mengganggu kelestarian lingkungan. Teknologi kemasan plastik *biodegradable* merupakan salah satu upaya yang dilakukan untuk keluar dari permasalahan penggunaan kemasan plastik yang *nondegradable*. Dimana plastik *biodegradable* bahan plastik yang ramah terhadap lingkungan karena sifatnya dapat kembali ke alam. Kemasan biodegradabel sebagai film kemasan yang dapat didaur ulang dan dapat dihancurkan secara alami. Pembuatan plastik *biodegradable* dapat menggunakan campuran bahan alami, salah satunya limbah kulit pisang. Kulit pisang belum dimanfaatkan secara nyata, hanya dibuang sebagai limbah organik sementara kandungan senyawa yang ada pada kulit pisang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan plastik. Oleh karena itu, dilakukan penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan limbah kulit pisang sebagai alternatif pembuatan plastik *biodegradable*.

1.1 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah

1. Apakah kelebihan dan kekurangan dari kantong plastik yang terbuat dari kulit pisang dengan kantong plastik yang bahan dasarnya dari non organik?
2. Apakah kulit pisang dapat di gunakan sebagai bahan dasar *biodegradable*?

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah

1. memberikan perbandingan kelebihan dan kekurangan dari kantong plastik yang terbuat dari kulit pisang dengan kantong plastik yang bahan dasarnya dari non organik.
2. Mengetahui potensi kulit pisang sebagai bahan dasar plastik *biodegradable*.

1.3 Manfaat Penelitian

1. Manfaat Akademik

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dalam pengembangan ilmu pengetahuan, terutama memberikan informasi ilmiah mengenai pemanfaatan limbah kulit pisang sebagai alternatif material kantong plastik.

2. Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan informasi kepada masyarakat serta sumbangan informasi pada mahasiswa dan dosen dalam bidang lingkungan.

1.4 Batasan Masalah

Agar penelitian terfokus pada objek penelitian dari pembahasan dimaksudkan, maka tugas akhir ini membataskan ruang lingkup penelitian kepada penggunaan limbah kulit pisang sebagai bahan dasar plastik *biodegradable*

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Plastik

2.1.1 Pengertian Plastik

Plastik mencakup produk polimerisasi sintetik, namun ada beberapa polimer alami yang termasuk plastik. Plastik banyak digunakan karena memiliki sifat yang stabil, tahan air, ringan, transparan, ringan, fleksibel, dan kuat, namun tidak mudah diuraikan oleh mikroorganisme. Penguraian sampah plastik dengan pembakaran akan menghasilkan senyawa dioksin yang berbahaya bagi kesehatan (COM, 2000). Salah satu upaya untuk menanggulangi masalah tersebut dengan menggunakan bioplastik. Bioplastik merupakan plastik yang dibuat dari bahan-bahan alami yang dapat diuraikan menggunakan mikroorganisme, sehingga lebih ramah lingkungan bila dibandingkan dengan plastik komersial. Plastik banyak digunakan sebagai pembungkus karena bentuknya yang elastis, berbobot ringan tetapi kuat, tidak mudah pecah, bersifat transparan, dan tahan air. Namun, pada kenyataannya plastik dapat menimbulkan dampak negatif. Sampah plastik dapat mencemari lingkungan karena membutuhkan waktu hingga ratusan tahun agar dapat terurai dan menghasilkan dioksin ketika dibakar (Anonim, PPLH, 2007).

Pengembangan plastik *biodegradable* merupakan salah satu solusi untuk memecahkan masalah terhadap dampak negatif yang disebabkan plastik sintetik. Plastik *biodegradable* dapat dihasilkan melalui beberapa cara, salah satunya adalah biosintesis menggunakan bahan yang mengandung pati atau selulosa (Flieger et al, 2003). Plastik *biodegradable* adalah plastik yang dapat digunakan layaknya seperti plastik konvensional, namun akan hancur terurai oleh aktivitas mikroorganisme menjadi hasil akhir air dan gas karbondioksida setelah habis terpakai dan dibuang ke lingkungan. Karena sifatnya yang dapat kembali ke alam, plastik *biodegradable* merupakan bahan plastik yang ramah terhadap lingkungan (A.Rasyidi, 2012).

2.1.2 Jenis-jenis plastik yang akan menjadi sampah plastik

Berikut beberapa jenis plastik yang umumnya mengotori lingkungan:

1) Polyethylene Terephthalate (PET atau PETE atau Polyester)

PET sebagian besar digunakan untuk keperluan kemasan makanan dan minuman karena kemampuannya yang kuat untuk mencegah oksigen masuk dan merusak produk di dalamnya. Meskipun PET biasanya dapat didaur ulang untuk digunakan kembali, namun PET masih dianggap berbahaya bagi kesehatan dalam penggunaannya. Jenis plastik ini mengandung antimon trioksida yang bersifat karsinogen sehingga dapat menyebabkan kanker pada jaringan hidup. Jika terpapar panas, senyawa tersebut dapat dilepaskan ke dalam isi yang ada di dalamnya dan berbahaya untuk kita konsumsi.

2) High-Density Polyethylene (HDPE)

HDPE umumnya digunakan sebagai kantong keresek untuk belanja, wadah susu, jus, botol sampo, dan botol obat. HDPE dianggap sebagai pilihan yang lebih aman untuk penggunaan makanan dan minuman karena struktur pembentuknya dianggap lebih stabil daripada PET..

3) Polivinil Klorida (PVC)

PVC biasanya digunakan dalam mainan, kemasan blister, pembungkus plastik, atau botol deterjen. PVC atau vinil sempat menjadi plastik yang paling banyak digunakan kedua di dunia setelah golongan plastik polyethylene. Namun kemudian diketahui bahwa PVC menyebabkan risiko kesehatan yang serius. Pasalnya, plastik ini mengandung berbagai bahan kimia beracun, seperti bisphenol A (BPA), ftalat, timbal, dioksin, merkuri, dan kadmium yang dapat memicu kanker. Masalah lain seperti gejala alergi pada anak-anak dan gangguan sistem hormon manusia juga mungkin timbul. PVC sulit untuk didaur ulang, jadi sebaiknya penggunaan plastik ini harus dihindari sama sekali.

4) Low-Density Polyethylene (LDPE)

Polyethylene adalah golongan plastik yang paling banyak digunakan di dunia. Jenis plastik ini memiliki struktur kimia paling sederhana sehingga sangat mudah dan murah untuk diproses. Meskipun beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa LDPE juga dapat memberikan pengaruh pada sistem

hormon manusia, namun LDPE dianggap sebagai pilihan plastik yang lebih aman untuk penggunaan makanan dan minuman.

5) Polypropylene (PP)

Jenis plastik ini lebih kaku dan tahan terhadap panas, PP banyak digunakan untuk wadah makanan panas. Kualitas kekuatannya berada di antara LDPE dan HDPE. PP banyak digunakan sebagai bungkus makanan, dan lainnya. Sama seperti LDPE, PP dianggap sebagai opsi plastik yang lebih aman untuk penggunaan makanan dan minuman. Meskipun memiliki banyak kelebihan, PP tidak dapat didaur ulang dan juga diyakini dapat menyebabkan gangguan asma dan hormon pada manusia.

6) Polystyrene (PS)

Polystyrene adalah styrofoam yang biasa kita temui sebagai wadah makanan, karton telur, wadah makan sekali pakai, dan juga helm sepeda. Ketika terpapar dengan makanan panas dan minyak, PS dapat melepaskan styrene yang dianggap sebagai racun pada otak dan sistem saraf.

2.2 Konsep Bioplastik

Plastik berbasis petroleum merupakan limbah yang tidak dapat diuraikan oleh mikroorganisme, sehingga menjadi masalah bagi lingkungan, oleh sebab itu dilakukan pengembangan plastik *biodegradable* dengan memanfaatkan kulit pisang yang merupakan limbah yang tidak dimanfaatkan secara maksimal selama ini. Plastik *biodegradable* adalah plastik yang dapat terurai oleh aktivitas mikroorganisme menjadi hasil akhir berupa air dan gas karbondioksida, setelah habis terpakai dan dibuang ke lingkungan tanpa meninggalkan sisa yang beracun. Karena sifatnya yang dapat kembali ke alam, plastik biodegradabel merupakan bahan plastik yang ramah terhadap lingkungan.

Plastik *biodegradable* atau bioplastik adalah plastik yang dapat digunakan layaknya seperti plastik konvensional, namun akan hancur terurai oleh aktivitas mikroorganisme setelah habis terpakai dan dibuang ke lingkungan. Biasanya plastik konvensional berbahan dasar petroleum, gas alam, atau batu bara. Sementara bioplastik terbuat dari material yang dapat diperbaharui, yaitu dari senyawa-senyawa yang terdapat dalam tanaman misalnya pati, selulosa, kolagen, kasein,

protein atau lipid yang terdapat dalam hewan. Plastik juga memiliki keunggulan seperti tidak mudah berkarat, kuat, ringan, dan elastis. Proses pembuatan plastik berupa pemanasan, pembentukan dan pendinginan. Pembentukan ini dapat dilakukan dengan cara pencetakan, pengepresan, dan pemanasan. Proses ini dilakukan agar plastik yang telah dibentuk tidak akan mengalami perubahan lagi. Bahan dasar pembuatan plastik biodegradabel adalah tanaman yang memiliki kandungan senyawa pati, selulosa, lignin serta protein dan lipid pada hewani.

Berdasarkan bahan baku yang dipakai bioplastik dikelompokkan menjadi dua kelompok, yakni bioplastik bahan dasar petrokimia (*non-renewable resources*) dengan bahan aditif bersifat biodegradabel, dan bioplastik bahan dasar sumber daya alam terbarukan (*renewable resources*), seperti tanaman yang mengandung pati dan protein serta selulosa yang berasal dari hewan (susu, putih telur, cangkang telur) maupun tumbuhan (ampas tebu, ampas tahu, kulit pisang, kulit nangka, umbi-umbian, biji-bijian). Terdapat tiga karakterisasi pada bioplastik, sebagai berikut:

a. Ketebalan

Uji ini dilakukan untuk menentukan ketahanan lembar bioplastik terhadap laju perpindahan air, gas, dan senyawa volatil lainnya (Jabbar, 2017). Semakin tebal ukuran bioplastik maka ketahanan air pada bioplastik juga semakin meningkat (Setiani et al., 2013) namun, jika melebihi standar akan berpengaruh pada organoleptik dan jika terlalu tipis maka plastik akan mudah rusak atau sobek.

b. Penyerapan Air

Uji ini dilakukan untuk mengetahui terjadinya ikatan dalam polimer serta tingkatan atau keteraturan ikatan dalam polimer yang ditentukan melalui persentase penambahan berat polimer setelah mengalami pengembangan (Setiani et al., 2013). Sifat penyerapan bioplastik terhadap air ditentukan dengan uji swelling, yaitu persentase pengembangan material oleh adanya air. Semakin tinggi nilai ketahanan pada air, maka kualitas plastik juga semakin baik. Adapun Standar Karakterisasi Plastik, sebagaimana terlihat tabel berikut:

Tabel 1 Standar karakteristik plastik

Parameter	Nilai	Keterangan
Ketebalan	(mm) $\leq 0,25$	Japanesse Industrial Standard
Penyerapan Air	99%	Standar Nasional Indonesia (SNI)
Kuat Tarik (Mpa)	24,7-302	Standar Nasional Indonesia (SNI)
Persen Elongasi (%)	21-220%	Standar Nasional Indonesia (SNI)

Sumber : (Jabbar, 2017)

Terdapat beberapa metode pembuatan biokomposit untuk produksi bioplastik, yaitu:

a. Eksfoliasi/adsorpsi

Pertama, sekumpulan lapisan (*layered host*) mengalami pengelupasan dalam pelarut (air, toluena, dan sebagainya) yang polimernya dapat larut pada pelarut tersebut. Kemudian, polimer diadsorpsi ke dalam permukaan lapisan satu demi satu dan setelah pelarut menguap ketika pengendapan, lapisan tersebut satu demi satu teratur kembali (Gacitua et al., 2005).

b. Polimerisasi In Situ Interkalatif

Pada metode ini, polimer dibentuk diantara lapisan dengan mengembangkan kumpulan lapisan dalam larutan monomer sehingga pembentukan polimer dapat terjadi antara lembar yang terinterkalasi. Pembentukan polimer (polimerisasi) dapat dimulai dengan panas/radiasi/difusi (Gacitua et al., 2005)

c. Interkalasi Larutan/Interkalasi prepolimer dari larutan

Metode interkalasi larutan didasarkan pada pengembangan sistem pelarut dimana biopolimer seperti pati dan protein terlarut dan nanofillers anorganik seperti silikat. Pertama, silikat berlapis dimasukkan di dalam suatu pelarut seperti air, kloroform, atau toluena hingga mengembang. Kemudian, ketika biopolimer dan larutan nanopartikel yang mengembang tercampur, rantai polimer akan terinterkalasi dan menggantikan pelarut dalam interlayer dari silikat. Terakhir, setelah pelarut sudah hilang, struktur yang telah terinterkalasi akan tertinggal dan akan membentuk biopolimer/silikat berlapis bionanokomposit (Gacitua et al., 2005)

d. *Melt Intercalation*

Metode ini tidak menggunakan pelarut. Silikat berlapis dicampur dengan matriks polimer dalam molten state, kemudian ikatan polimer akan bergerak secara perlahan ke dalam ruang antar lapisan. Proses penyebaran ikatan polimer ke dalam galeri lapisan silikat merupakan bagian penting pada proses melt intercalation. Metode melt intercalation merupakan metode yang ramah lingkungan karena tidak menggunakan pelarut organik yang nantinya dapat menjadi limbah. Selain itu, metode ini juga kompatibel dengan proses industri seperti pada *injection molding*. Tujuan pada metode ini untuk menguatkan material dengan cara memanaskan dan mendinginkan material.

2.3 Pengujian Plastik *Biodegradable*.

1) Uji Kuat tarik

Uji kuat tarik merupakan salah satu pengujian untuk mengetahui sifat-sifat suatu bahan. Kekuatan tarik dan kemuluran atau pertambahan panjang bahan merupakan sifat mekanis yang sangat penting dari sebuah bahan umumnya bahan seperti logam yang banyak dijadikan sebagai bahan konstruksi. Pada pengujian tarik benda atau bahan uji diberi beban aksial yang ditambah secara berangsur-angsur dan kontinu. Kekuatan tarik merupakan sifat mekanik yang banyak ditonjolkan dan dapat dianggap sebagai kekuatan bahan uji (Ginting, 2012). Pengujian dilakukan dengan menarik suatu bahan untuk mengetahui bagaimana bahan tersebut bereaksi terhadap tenaga tarikan dan mengetahui sejauh mana material itu bertambah panjang. Kuat tarik atau kuat renggang putus dapat tetap bertahan sebelum putus.

2) Uji Sweling

Penggunaan plastik sebagai bahan pengemas mempunyai keunggulan dibanding bahan kemasan lain karena sifatnya yang ringan, transparan, kuat, termoplastik dan selektif dalam permeabilitasnya terhadap uap air, oksigen dan karbondioksida. Sifat permeabilitas plastik terhadap uap air menyebabkan plastik mampu berperan memodifikasi ruang kemas selama penyimpanan. Permeabilitas suatu plastik kemasan adalah kemampuan melewatkan partikel gas dan uap air pada suatu unit luasan bahan pada kondisi tertentu. Uji

ketahanan air atau swelling ini dilakukan untuk mengetahui terjadinya ikatan dalam polimer serta tingkatan atau keteraturan ikatan dalam polimer yang ditentukan melalui proses penambahan berat polimer setelah mengalami pengembangan. Proses terdifusinya molekul pelarut kedalam polimer akan menghasilkan gel yang mengembang. Sifat ketahanan bioplastik terhadap air ditentukan dengan uji ketahanan air yaitu presentase pengembangan film oleh adanya air (Ummah, 2013).

3) Uji biodegradabilitas

Uji biodegradabilitas dilakukan untuk mengetahui apakah suatu bahan dapat terdegradasi dengan baik dilingkungan. Proses biodegradabilitas dapat terjadi dengan proses hidrolisis atau secara degradasi kimiawi, melalui penguraian oleh bakteri dan jamur, oleh enzim atau proses degradasi enzimatik, oleh angin dan abrasi atau proses secara degradasi mekanik serta cahaya atau proses fotodegradasi. Biodegradasi adalah penyederhanaan sebagian atau penghancuran seluruh bagian struktur molekul senyawa oleh reaksi-reaksi fisiologis yang dikatalisis oleh mikroorganisme. Biodegradabilitas merupakan kata benda yang menunjukkan kualitas yang digambarkan dengan kerentanan suatu senyawa (organik atau anorganik) terhadap perubahan bahan akibat aktivitas-aktivitas mikroorganisme (Ummah, 2013)

2.4 Pemanfaatan Kulit Pisang

Kulit pisang dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan bioplastik karena kulit pisang mengandung pati sebesar 0,98%. Kulit pisang merupakan limbah dari sisa produksi makanan ringan (seperti kripik pisang, sale pisang, dan lain-lain) yang biasanya hanya dijadikan sebagai pakan ternak. Klasifikasi tanaman pisang kepok menurut Tjitrosoepomo, adalah sebagai berikut: Regnum: *Plantae* Divisio: *Spermatophyta* Sub divisi: *Angiospermae* Classis: *Monocotyledoneae* Ordo: *Musales* Familia: *Musaceae* Genus: *Musa* Spesies: *Musa paradisiaca* Pisang adalah komoditas pertanian dan merupakan salah satu buah unggul Indonesia yang sangat digemari karena banyak kemanfaatannya. Etnobotani merupakan suatu jembatan ilmu yang dapat mengungkap kearifan

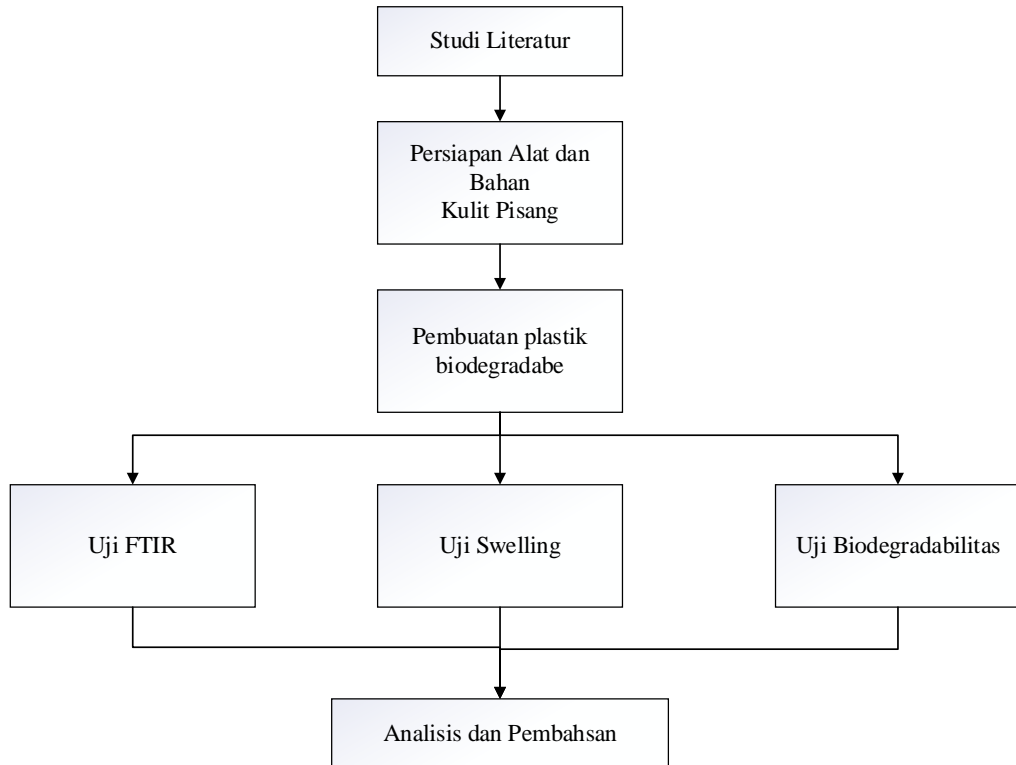
lokal masyarakat setempat terhadap pemanfaatan sumber daya nabati, sehingga pemanfaatannya dapat dikembangkan.

Tanaman pisang dapat dikatakan sebagai tanaman serbaguna, mulai dari akar, batang (bonggol), batang semu (pelepah), daun, bunga, buah sampai kulitnyapun dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan. Buah pisang kaya akan sumber vitamin dan karbohidrat serta sangat digemari orang karena enak dimakan baik sebagai buah meja atau melalui pengolahan terlebih dahulu. Di Indonesia, pisang masih biasa ditanam oleh masyarakat sebagai tanaman pekarangan ataupun perkebunan dalam skala kecil, pemeliharaan serta pemanfaatannyapun kurang maksimal. Untuk itu perlu ada suatu pendekatan khusus, agar tanaman pisang dikenal manfaatnya secara luas oleh masyarakat.

Kandungan nutrisi lainnya seperti serat dan vitamin dalam buah pisang seperti A, B, dan C, dapat membantu memperlancar sistem metabolisme tubuh, meningkatkan daya tahan tubuh dari radikal bebas. Serta menjaga kondisi tetap kenyang dalam waktu lama. Buah pisang dapat dikonsumsi secara langsung, dapat pula diolah menjadi berbagai jenis olahan makanan seperti kripik pisang, sale pisang, pisang goreng, dan lain-lain. Tentu saja yang diolah hanya bagian dagingnya saja, sehingga dari hasil produksi atau pengolahan tersebut meninggalkan limbah yaitu kulit pisang.

Indonesia banyak sekali industri baik rumahan maupun pabrik yang mengolah pisang yang akan menghasilkan limbah kulit pisang yang sangat banyak. Limbah yang tidak dimanfaatkan dan diberdayakan dengan benar akan menjadi sumber pencemar. Limbah kulit pisang merupakan limbah organik yang mempunyai kandungan gizi yang masih dapat dimanfaatkan. Kandungan utama yang dapat dimanfaatkan adalah karbohidrat, kandungan karbohidrat pada kulit pisang cukup tinggi yaitu 18,5%. Seperti yang kita ketahui bahwa karbohidrat adalah bahan dasar dalam pembuatan ethanol. Sehingga salah satu upaya pemberdayaan limbah kulit pisang yaitu dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan cuka organik.

Penulis merumuskan rancangan dari model penelitian terhadap Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Sebagai Bahan Pengganti Pembuatan Kantong Plastik.



Gambar 1 Bagan metode penelitian