

**PENGARUH PENAMBAHAN GLISEROL PADA PEMBUATAN
BIOPLASTIK DARI LIMBAH AMPAS TAHU DAN KULIT SINGKONG**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
Biologi (S.Pd) Pada Program Studi Pendidikan Biologi



**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN) AMBON**

2020

PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : Pengaruh Penambahan Gliserol Pada Pembuatan Bioplastik Dari Limbah Ampas Tahu Dan Kulit Singkong

NAMA : Muhammad Fadli Kelibay

NIM : 160302127

PROGRAM STUDI : Pendidikan Biologi / D

FAKULTAS : Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan Iain Ambon

Telah diuji dan di pertahankan dalam sidang munaqasya yang di selenggarakan pada hari jumat Bulan Oktober Tahun 2020 dan dinyatakan dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan (S.Pd) Pada Program Studi Pendidikan Biologi.

DEWAN MUNAQASYAH

PEMBIMBING I : Dr. Muhammad Rijal, S.Pd, M.Pd (.....)

PEMBIMBING II : Mulyadi Taslim, S.Si M.Si (.....)

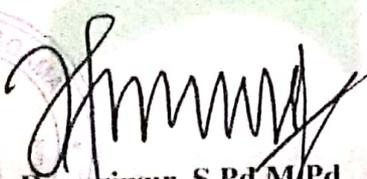
PENGUJI I : Rosmawati T, S.Pi M.Si (.....)

PENGUJI II : Dr. Nur Alim Natsir, S.Pt, M.Si (.....)

INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
AMBON

Mengetahui:
Ketua Program Studi Pendidikan Biologi
IAIN Ambon

Disahkan Oleh:
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah
Dan Keguruan IAIN Ambon


Janaba Renggiwur. S.Pd M.Pd
NIP : 198009122005012008


Dr. Samad Umarella. M.Pd
NIP : 196507061992031003

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Fadli Kelibay
NIM : 160302127
Program Studi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Judul : Pengaruh Penambahan Gliserol Pada Pembuatan Bioplastik dari Limbah Ampas Tahu dan Kulit Singkong.

Menyatakan bahwa skripsi ini benar merupakan karya sendiri. Jika kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan duplikat, tiruan, plagiat, dibuat atau di bantu orang lain secara keseluruhan, maka skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya dan saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.



Ambon, Oktober 2020



Muhammad Fadli Kelibay
NIM. 160302127

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

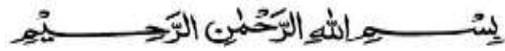
*“Sesungguhnya dibalik kesulitan itu pasti ada kemudahan,
maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan),
kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan yang lain) dan
ingat kepada Allahlah hendaknya kamu berharap”*

(QS. Al Insyirah : 6-8)

*Skripsi ini saya persembahkan kepada kedua orang tua ku
ayahanda Amir Kelibay dan ibunda tercinta Rukia
Rumodar (Almarhumah) beserta keluarga tersayang yang
selalu memberikan dukungan, doa dan selalu memberikan
kasih sayang yang tak terhingga.*



KATA PENGANTAR



Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas limpahan Rahmat dan Karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini untuk memenuhi sebagai persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Biologi di Fakultas Ilmu Tarbiyah IAIN Ambon.

Keterbatasan dan kekurangan dalam menyelesaikan skripsi dengan judul : *Pengaruh Penambahan Gliserol Pada Pembuatan Bioplastik dari Limbah Ampas Tahu dan Kulit Singkong*, disadari sepenuhnya oleh penulis, karena dengan itu dengan kerendahan hati penulis mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan, arahan, dan motivasi. Melalui kesempatan ini, penulis menyampaikan penghargaan dan ucapan terima kasih kepada mereka semua terutama kepada :

1. kepada Ayahanda Amir Kelibay, Ibu Tercinta Rukia Rumodar (Almarhum) dan segenap keluarga tercinta yang penuh keikhlasan memberikan doa, motivasi, dan memberikan bantuan moril maupun materil yang tak terhingga demi terselesaikannya skripsi ini.
2. Dr. Hasbollah Toisuta, M.Ag selaku Rektor IAIN Ambon beserta wakil Rektor I Bidang Akademik dan Pengembangan Lembaga Dr. Mohdar Yanlua, M.H, Wakil Rektor II, Bidang Administrasi Umum, dan Perencanaan Keuangan Dr. Ismail DP, M.Pd dan Wakil Rektor III Bidang Kemahasiswaan dan Kerja Sama Lembaga Dr. Abdullah Latuapo, M.Pd. Dr. Samad Umarella, M.Pd,

selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah IAIN Ambon dan Wakil Dekan I Dr. Patma Sopamena, M.Pd, Wakil Dekan II Umm Sa'idah, S.Ag.,M.Pd.I, dan Wakil Dekan III Dr. Ridwan Latuapo, M.Pd.I

3. Janaba Rengiwur, M.Pd selaku Ketua Jurusan Pendidikan Biologi dan Surati, M.Pd selaku Sekretaris Jurusan Pendidikan Biologi.
4. Dr. Muhammad Rijal, M.Pd selaku Pembimbing I dan Mulyadi Taslim, M.Si selaku Pembimbing II yang telah membimbing dan meluangkan waktu tenaga dan pikiran di sela-sela kesibukannya untuk memberikan bimbingan, motivasi dan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Rosmawati T., M.Si selaku Penguji I, dan Dr. Nur Alim Natsir, M.Si selaku Penguji II, dan yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk mengoreksi, memberikan masukan yang sifatnya membangun.
6. Bapak dan Ibu Dosen maupun Asisten Dosen serta seluruh Pegawai dilingkungan kampus Institut Agama Islam (IAIN) Ambon, khususnya dilingkup Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan atas segala asuhan, bimbingan, dan ilmu pengetahuan dan Pelayanan yang baik dalam proses perkuliahan.
7. Ibu Wa Atima, S.Pd., M.Pd selaku Kepala Laboraturium MIPA IAIN Ambon beserta staf yang telah memberikan fasilitas dan bimbingan dalam proses penelitian.
8. Abng Ajid dan istri. Kaka Halima Kelibay, Kaka Badaria Kelibay sekaligus suaminya yang telah banyak memberikan kebaikan, motivasi, doa material dan lain sebagainya untuk membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

9. Dr. Muhammad Rijal, M.Pd, selaku Pembimbing sekaligus membimbing dan menginspirasi bagi penulis.
10. Mulyadi Taslim, M.Si, selaku pembimbing dan juga seorang abang yang telah memberikan banyak kebaikan, motivasi dan pengalaman yang tak terhitung kepada penulis.
11. Abajaidun Mahulauw, M.Biotech, selaku Dosen yang selalu memberikan banyak kebaikan, motivasi.
12. Sahabat terbaik semasa penulis berproses kekasihku Serni Boiratan yang selalu memberikan motivasi dan dorongan kepada penulis dan keluarga besar kelas bioD 16, Terima Kasih karena selalu membantu dan tidak meninggalkan penulis berdiri sendiri.
13. Teman-teman HMJ *Metroxylon sagoo* angkatan 17 dan 18, terima kasih telah berproses bersama-sama dengan penulis, banyak kenangan dan pelajaran yang kita lalui bersama takkan kulupa sampai akhir hayat.

Akhir kata penulis mengucapkan permohonan maaf atas segala kekhilafan kepada semua pihak baik disengaja maupun tidak disengaja. Semoga bantuan, bimbingan, dan petunjuk yang telah diberikan oleh semua pihak tersebut insya Allah akan memperoleh imbalan yang setimpal dari Allah SWT, Amin.

Ambon, Oktober 2020

Penulis



Muhammad Fadli Kelibay

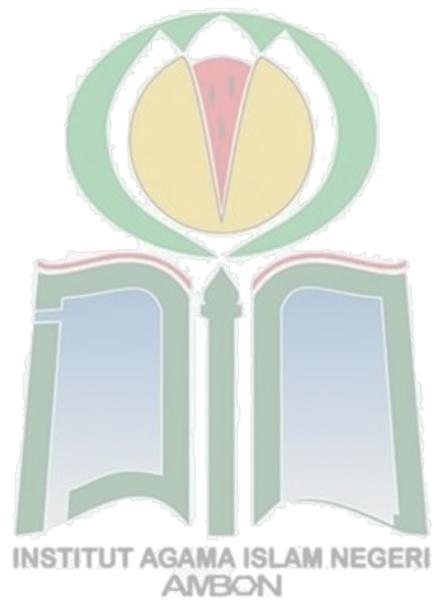
NIM:160302127

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	I
LEMBARAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK	V
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	X
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Hasil Penelitian	6
E. Definisi Operasional	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
A. Limbah Ampas Tahu	8
B. Kulit singkong	9
C. Plastik	11
D. Bioplastik	14
E. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pembuatan Plastik Biodegradable	17
1. Temperatur	17
2. Konsentrasi Polimer	17
3. <i>Plasticizer</i>	17

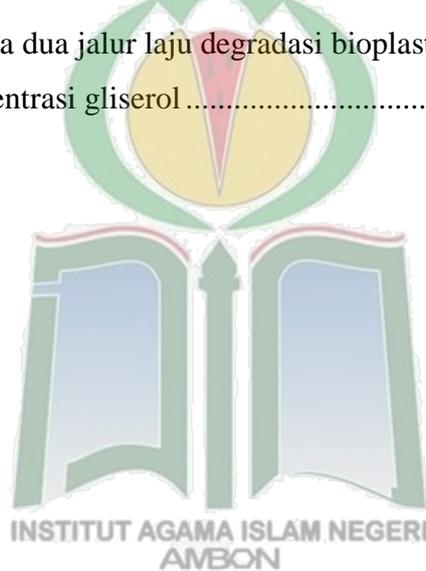
4. Pati	17
5. Gliserol	18
F. Kerangka Pikira	19
G. Hipotesis	21
BAB III METODE PENELITIAN	23
A. Jenis Penelitian	23
B. Waktu dan Tempat Penelitian	23
C. Variabel Penelitian	23
1. Variabel bebas	23
2. Variabel Terikat	24
3. Variabel Terkontrol	24
D. Rancangan penelitian	24
E. Alat dan Bahan Penelitian	25
1. Alat	25
2. Bahan	25
F. Prosedur kerja	26
1. Tahap persiapan	26
2. Tahap pelaksanaan	26
a. Preparasi Pembuatan Protein dari Ampas tahu	26
b. Preparasi Pembuatan Pati Dari kulit singkong	27
c. Proses Polimerisasi Campuran	28
d. Uji Biodegradabilitas	28
G. Analisis Data	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30
A. Hasil	30
1. Uji laju degradasi	30
B. Pembahasan	37
BAB V PENUTUP	43

A. Kesimpulan	43
B. Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
DOKUMENTASI	51



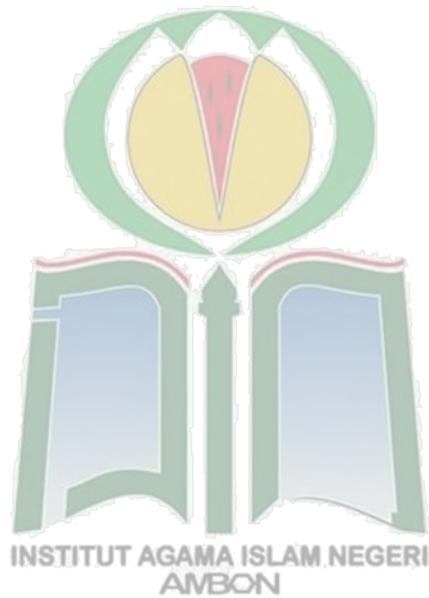
DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
1.	Kandungan kulit singkong.....	11
3.1.	Desain penelitian keseluruhan kelompok dan pengujian	25
3.2.	Alat serta fungsinya.....	25
3.3.	Bahan serta fungsinya	25
4.1.	Waktu degradasi selama tiga hari.....	31
4.2.	Waktu degradasi selama enam hari	32
4.3.	Waktu degradasi selama sembilan hari	33
4.4.	Hasil uji anova dua jalur laju degradasi bioplastik.....	34
4.5.	Duncan konsentrasi gliserol	35



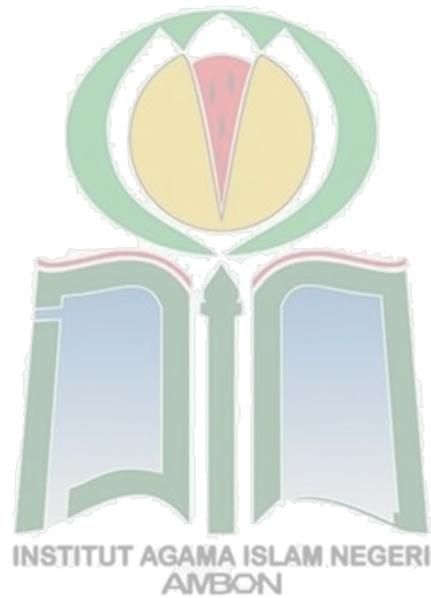
DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
2.1.	Morfologi kulit singkong	10
4.1.	Hasil bioplastik.....	30
4.2.	Grafik waktu degradasi selama tiga hari	31
4.3.	Grafik waktu degradasi selama enam hari	32
4.4.	Grafik waktu degradasi selama sembilan hari.....	33



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
1.	Surat izin peneliitian.....	xiii
2.	Hasil penelitian.....	xiv
3.	Surat telah melaksanakan penelitian.....	x



ABSTRAK

Muhammad Fadli Kelibay. NIM: 160302127. Dosen Pembimbing I. Dr. Muhammad Rijal, S.Pd, M.Pd dan Pembimbing II. Mulyadi Taslim, S.Si M.Si Judul “Pengaruh Penambahan Gliserol Pada Pembuatan Bioplastik Dari Limbah Ampas Tahu Dan Kulit Singkong”. Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan IAIN Ambon, 2020.

Bioplastik merupakan plastik yang dapat digunakan layaknya seperti plastik konvensional, namun dapat terdegradasi oleh alam. Ampas tahu dan kulit singkong dapat digunakan sebagai bahan baku pada pembuatan bioplastik, sedangkan penambahan gliserol diperlukan sebagai *plasticizer* yang berfungsi untuk meningkatkan elastisitas bioplastik. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi gliserol terhadap laju degradasi bioplastik dan pengaruh lama waktu degradasi terhadap laju degradasi bioplastik *degradable*.

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental laboratorium. Lokasi penelitian ini adalah Laboratorium MIPA IAIN Ambon. yang dilaksanakan selama 1 bulan lebih, mulai tanggal 18 Desember 2019 sampai dengan 30 Januari 2020. Objek penelitian ini adalah limbah ampas tahu dan kulit singkong sebagai bahan baku pembuatan bioplastik. Analisis data menggunakan one-way ANOVA satu arah.

Hasil penelitian diperoleh konsentrasi gliserol berpengaruh terhadap laju degradasi bioplastik dengan angka probabilitas lebih kecil dari 0,05 yakni sebesar 0,00 dan Lama waktu degradasi berpengaruh terhadap laju degradasi bioplastik dengan angka probabilitas lebih kecil dari 0,05 yakni sebesar 0,00. Konsentrasi gliserol terbaik adalah 30 ml dengan lama waktu Degradasi 9 hari.

Kata Kunci : *Bioplastik, Pati, Protein, Plasticizer Gliserol, Laju Degradasi*

INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI
AMBON

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tahu merupakan produk mentah atau bahan makanan yang diolah dari kacang kedelai oleh industri pembuatan tahu. Industri pengolahan tahu di Indonesia berkembang pesat seiring dengan peningkatan jumlah penduduk yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dalam mengkonsumsi tahu. Industri tahu dalam proses pengolahan biasanya menghasilkan limbah baik limbah padat maupun cair.

Limbah merupakan zat sisa atau bahan yang dihasilkan dari proses pembuatan produk oleh industri yang kurang memiliki nilai guna. Limbah cair pada industri pengolahan tahu dihasilkan dari proses pencucian, perebusan, pengepresan dan pencetakan tahu. Begitu juga dengan limbah padat yang dihasilkan dari proses penyaringan dan penggumpalan akibat pemberian asam cuka sehingga terbentuk padatan putih menyerupai bubuk kertas yang dikenal oleh masyarakat sebagai ampas tahu.

Ampas tahu adalah limbah yang dihasilkan setelah proses pembuatan tahu selesai. Banyak pabrik yang membuang begitu saja limbah ampas tahu ke sungai. Limbah industri tahu dapat menimbulkan pencemaran yang cukup berat karena mengandung polutan organik yang cukup tinggi Hal ini juga terjadi pada beberapa pabrik yang mengolah dan memproduksi tahu di Desa Batu Merah pasar Mardika Kota Ambon. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan terdapat lima pabrik

pembuatan tahu dan kesemuanya menghasilkan limbah tahu berupa padat dan limbah dibuang ke sungai.

Ampas tahu merupakan salah satu produk sampingan limbah pemrosesan yang berbentuk padatan dan diperoleh dari hasil produksi tahu. Sifat fisik ampas tahu biasanya semi solid dengan kandungan air yang cukup tinggi pada total komposisi bahan penyusunnya. Ampas tahu mengandung protein yang cukup banyak bila dibandingkan dengan jenis limbah makanan lainnya¹.

Ditinjau dari kandungan kimianya, ampas tahu masih menyisakan kandungan bahan organik yaitu 7,8 gram protein; 4,6 gram lemak; 1,6 gram; karbohidrat; 124 mg kalsium; dan 63,0 mg fosfor. Bila dilihat dalam persentasenya, maka komposisi kandungan tahu adalah 70- 90% air, 5-15% protein, 4-8% lemak, dan 2-5% karbohidrat².

Selain ampas tahu, jenis limbah organik yang dihasilkan dari industri rumah tangga adalah kulit singkong. Kulit singkong banyak dihasilkan oleh masyarakat yang menggunakan singkong sebagai bahan kebutuhan pokok ataupun sebagai bahan baku jajanan, seperti gorengan atau jenis lainnya. Menurut Rukmana dalam Ita Indriana Sari menyatakan bahwa kandungan karbohidrat yang terdapat pada kulit singkong sebesar 16,72%³.

Masih adanya kandungan organik pada ampas tahu dan kulit singkong membuat peneliti berfikir untuk dapat memanfaatkan menjadi produk yang

¹.Anonim, 2009. Statistik Indonesia: Harvested Area, Yield Rate and Production of Cassava by Province. Biro Pusat Statisti

².Sudigdo, E.M. 1983. Ke delai Dijadikan Lebih Bergizi .Cetakan Ke – 2.Terate, Bandung

³.Ketaren, S, 1986. *Minyak Dan Lemak Pangan*, Edisi 1, Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.

bernilai ekonomi. Ampas tahu dan kulit singkong pernah diteliti dan dibuat menjadi tepung yang diolah menjadi aneka makanan mulai dari kue basah sampai kue kering. Ampas tahu dan kulit singkong juga dijadikan sebagai kecap, pakan ternak, bahan pembuat kripik dan lainnya. Mengingat masih ada kandungan berupa karbohidrat yang ada pada ampas tahu maka ampas tahu juga dapat dimanfaatkan untuk dijadikan sebagai bahan dasar pembuatan plastik ramah lingkungan⁴.

Plastik merupakan bahan pengemas yang banyak digunakan dalam kurun waktu lama dan telah berkembang luas diseluruh dunia. Istilah plastik mencakup polimer sintesis yang banyak dimanfaatkan karena memiliki sifat yang stabil, tahan air, ringan, transparan, fleksibel dan kuat. Plastik juga memiliki keunggulan seperti tidak mudah berkarat, kuat, ringan, dan elastis. Plastik bisa dibentuk sesuai desain dan ukuran yang diinginkan misalnya dapat dibuat kantong ataupun produk lain yang menunjang kebutuhan manusia.

Produk barang plastik dan berbagai macam jenisnya sangat dibutuhkan masyarakat seiring pertambahan permintaan dan pertumbuhan penduduk namun, dilain sisi hal ini juga berdampak buruk terhadap kesehatan dan juga lingkungan. Manajemen pengawasan terhadap plastik yang berpotensi mencemarkan lingkungan ini sulit dikendalikan, seperti pembakaran plastik bekas dapat

⁴.Muslimin, L. Dan M, Ansar, 2010."Pengelolaan Dan Pemfaatan Kedelai Bahan Ajar Ketrampilan Berbasis Teknologi Tepat Guna". Jakarta Direktorat Jenderal Pendidikan Nonformal Dan Informasi.

menimbulkan paparan zat karsinogenik, seperti *chlorine*, *poly chloro dibenzodioxins*, dan *poly chloro dibenzofurans* pada lingkungan⁵.

Salah satu alternatif pemecahan masalah sebagaimana yang telah dipaparkan yaitu dengan membuat material komposit plastik yang dapat terurai dengan cepat di lingkungan dan ramah lingkungan bila berinteraksi dengan tanah maupun mikroorganisme. Jenis plastik semacam inilah yang disebut sebagai plastik *biodegradable*. Bahan dasar pembuatan plastik biodegradabel adalah tanaman yang memiliki kandungan senyawa pati, selulosa, lignin serta protein dan lipid 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, dan biji-bijian⁶).

Penelitian sebelumnya seperti pembuatan bioplastik dari ampas tebu dan ampas tahu dengan penambahan kitosan dan gliserol pernah diteliti oleh Selpiana dkk yang mengungkapkan bahwa perbandingan kitosan dan gliserol untuk

⁵.Rahyani. 2011. *Konservasi Limbah Plastik Sebagai Sumber Energi Alternatif*. Jurnal Riset Industri Vol. 5 (3): 257 – 263

⁶.Direktoral Jenderal Perkebunan, 2006. Menurut data FAO (Food and Agricultural Organization) tahun 2006

membuat bioplastik adalah 3 wt % : 3 wt % dengan nilai kuat tarik sebesar 1,56881 Mpa dan elastisitas sebesar 2,78%⁷.

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut maka, penulis memadukan limbah ampas tahu dan limbah kulit singkong yang dijadikan bahan dasar dalam pembuatan plastik *biodegradable*.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka permasalahan dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah campuran limbah ampas tahu dan kulit singkong dapat memberikan hasil yang baik dalam pembuatan plastik *biodegradable* ?
2. Apakah variasi jumlah gliserol yang di tambahkan berpengaruh terhadap kualitas plastik berbahan dasar campuran limbah ampas tahu dan kulit singkong ?
3. Seberapa besar pengaruh penambahan gliserol pada pembuatan bioplastik dari limbah ampas tahu dan kulit singkong ?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk :

1. Untuk Mengetahui hasil pembuatan plastik dari campuran limbah ampas tahu dan kulit singkong.
2. Untuk Mengetahui variasi jumlah gliserol yang di tambahkan terhadap kualitas plastik yang dibuat dari campuran limbah ampas tahu dan kulit singkong.

⁷ .Selpiana, Patrica, Cindy, Ap. 2016. Pengaruh Penambahan Kitosan Dan Gliserol Pada Pembuatan Bioplastik Dari Ampas Tebu Dan Ampas Tahu ,Jurnal Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

3. Untuk Mengetahui besar hasil pengaruh penambahan gliserol pada pembuatan bioplastik dari limbah ampas tahu dan kulit singkong

D. Manfaat Penelitian

Dengan adanya penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Menambah pengetahuan bagi penulis tentang pemanfaatan limbah ampas tahu dan kulit singkong yang dijadikan sebagai bahan dasar pembuatan plastik *biodegradable*.
2. Memberikan informasi kepada masyarakat terkait pembuatan plastik *biodegradable* dari campuran limbah ampas tahu dan kulit singkong.
3. Memberikan kontribusi baru bagi industri yang berjasa dalam memproduksi plastik dengan memanfaatkan limbah ampas tahu dan kulit singkong sebagai bahan baku.
4. Referensi ilmiah bagi peneliti lain pada khususnya jurusan pendidikan biologi IAIN Ambon terkait dengan pemanfaatan limbah ampas tahu dan kulit singkong sebagai bahan dasar pembuatan plastik *biodegradable*.
5. Menjadi salah satu penemuan baru terhadap mata kuliah bioteknologi terkait dengan pemanfaatan limbah ampas tahu dan kulit singkong sebagai bahan dasar pembuatan plastik *biodegradable* untuk jurusan pendidikan biologi IAIN ambon.

E. Definisi Operasional Penelitian

Agar tidak terjadi multitaksir terhadap judul dalam penelitian ini, maka penulis merasa perlu memberikan penjelasan tentang istilah-istilah yang digunakan di dalam judul ini sebagai berikut:

1. Gliserol ialah suatu trihidroksi alkohol yang terdiri atas 3 atom karbon. Jadi tiap atom karbon mempunyai gugus $-OH$. Satu molekul gliserol dapat mengikat satu, dua, tiga molekul asam lemak dalam bentuk ester, yang disebut monogliserida, digliserida dan trigliserida.
2. Bioplastik adalah plastik yang dapat digunakan selayaknya plastik konvensional, namun akan hancur terurai oleh aktivitas mikroorganisme menjadi hasil akhir berupa air dan gas karbondioksida setelah habis terpakai dan terbuang ke lingkungan tanpa meninggalkan sisa yang beracun, karena sifatnya yang dapat kembali ke alam.
3. Limbah ampas tahu adalah buangan atau sisa pengolahan kedelai menjadi tahu dalam bentuk padatan yang terbuang karena tidak terbentuk dengan baik menjadi tahu.
4. Limbah kulit singkong adalah limbah hasil kupasan berupa kulit luar berwarna merah muda dan putih pada pengolahan singkong yang tidak terpakai lagi dan dibuang ke lingkungan.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental laboratorium yang bertujuan untuk mengetahui hasil pembuatan bioplastik dan pengaruh penambahan gliserol pada bentuk kualitas bioplastik berbahan dasar limbah ampas tahu dan kulit singkong.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat pengambilan sampel limbah ampas tahu pada pabrik pengolahan tahu di Pasar Mardika Kota Ambon, sedangkan kulit singkong diperoleh dari masyarakat yang mengolah makanan jajanan dari bahan singkong. Proses pembuatan plastik *biodegradeble* dan pengujian bertempat di Laboratorium MIPA IAIN Ambon.
2. Waktu penelitian dilaksanakan selama 1 bulan mulai dari tanggal 18 Desember 2019 – 30 Januari 2020.

C. Variabel Penelitian

1. Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah variasi jumlah gliserol yakni 10. ml, 20 ml, dan 30 ml, per 25 gram besar campuran limbah ampas tahu dan kulit singkong.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kualitas bioplastik dengan laju indikator degradasi bioplastik dengan waktu pengamatan 3 hari, 6 hari, dan 9 hari.

3. Variabel Terkendali/Terkontrol

Variabel terkendali meliputi waktu pengadukan 8 menit dengan kecepatan pengadukan 4000 rpm, temperatur pengeringan dalam oven 50⁰C selama 24 jam dan temperatur pengadukan gliserol 60⁰C campuran limbah ampas tahu dengan kulit singkong.

D. Rancangan Penelitian

Ampas tahu dan kulit singkong dengan penambahan gliserol yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Kelompok P0 : Ampas tahu dan kulit singkong (1 : 1) tanpa gliserol (0 ml)
2. Kelompok P1 : Ampas tahu dan kulit singkong (1: 1) dengan penambahan gliserol 10 ml
3. Kelompok P2 : Ampas tahu dan kulit singkong (1: 1) dengan penambahan gliserol 20 ml
4. Kelompok P3 : Ampas tahu dan kulit singkong (1: 1) dengan penambahan gliserol 30 ml

Setiap kelompok diulang sebanyak 3 kali untuk diuji laju degradasi, sehingga total untuk pengamatan adalah 12 unit. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 kelompok menggunakan variasi

gliserol dan 1 kelompok tanpa variasi gliserol dimana masing-masing ditanam di dalam tanah dengan variasi waktu 3 hari, 6 hari, dan 9 hari.

Tabel 3.1. Lay Out Penelitian

Kelompok Perlakuan	3 Hari			6 Hari			9 Hari		
	Ulangan								
	A1	A2	A3	A1	A2	A3	A1	A2	A3
P0	P03A1	P03A2	P03A3	P06A1	P06A2	P06A3	P09A1	P09A2	P09A3
P1	P13A1	P13A2	P13A3	P16A1	P16A2	P16A3	P19A1	P19A2	P19A3
P2	P23A1	P23A2	P23A3	P26A1	P26A2	P26A3	P29A1	P29A2	P29A3
P3	P33A1	P33A2	P33A3	P36A1	P36A2	P36A3	P39A1	P39A2	P39A3

E. Alat dan Bahan Penelitian

1. Alat

Tabel 3.2. Alat yang Digunakan Selama Penelitian

No	Nama Alat	Fungsi
1	Oven	untuk mengeringkan sampel
2	Timbangan Analitik	untuk menimbang sampel
3	Magnetic stirer	untuk mengaduk sampel
4	Filter/Saringan	untuk menyaring larutan pati
5	cetakan flexiglass	untuk membentuk plastik
6	Blender	Menghancurkan potongan ampas tahu dan kulit singkong
7	Mister	Untuk mengukur kedalaman tanah
8	Gelas Beker	Mewadahi suspense
9	Gelas Ukur	Mengukur volume suspense
10	Kuas	Untuk membersihkan tanah dari sampel
11	Sentifuge	Untuk mengaduk sampel

2. Bahan

Tabel 3.3. Bahan yang Digunakan Selama Penelitian

No	Bahan	Fungsi
1	Ampas tahu dan limbah kulit singkong	Bahan untuk pembuatan plastik (<i>biodegradable</i>)
2	Gliserol	<i>Plasticizer</i>
3	Aquades	Merendam sampel uji ketahanan air
4	Tanah	penanaman sampel uji degradasi
5	NaOH	Untuk mengekstraksi sampel
6	HCl	Untuk menghidrolisis sampel

F. Prosedur Kerja

1. Tahap persiapan

Ampas tahu diperoleh dari pabrik pengolahan tahu di Pasar Mardika Kota Ambon, sedangkan limbah kulit singkong diperoleh dari masyarakat yang mengolah makanan jajanan dari bahan baku singkong dua sampel tersebut akan di bawah ke Laboratorium MIPA IAIN Ambon untuk pelaksanaan penelitian.

2. Tahap pelaksanaan

a. Preparasi Pembuatan Protein dari Ampas Tahu

1. Penyiapan limbah ampas tahu kemudian keringkan di dalam oven pada suhu 50°C selama 8 jam untuk menghilangkan kadar air.
2. Ekstraksi protein pada ampas tahu yang telah kering dilakukan dengan menggunakan basa kuat yaitu NaOH 2N sebanyak 500 ml, direndam selama 1 jam dalam beker gelas 1000 ml.
3. Lakukan penyaringan sebanyak 2 kali untuk memisahkan antara residu dengan protein.
4. Proses selanjutnya adalah untuk memisahkan kandungan NaOH dengan protein terekstrak diperlukannya pengendapan oleh asam kuat (HCl) 0,1 M hingga pH 4,5 selama 1 jam.
5. Lakukan pemisahan berdasarkan berat jenisnya, menggunakan sentifuge dengan kecepatan putaran 4000 rpm selama 10 menit, endapan protein pada sentifuge diambil dan cuci menggunakan air kran.
6. Keringkan endapan protein dengan menggunakan oven selama 8 jam pada suhu 50°C

7. Protein dari ampas tahu siap untuk dipakai dalam proses polimerisasi campuran.

b. Preparasi Pembuatan Pati dari Kulit Singkong

1. Kulit singkong diperoleh dari masyarakat yang mengolah makanan jajanan dari bahan baku singkong kemudian kulit singkong dipisahkan bagian luar pada kulit singkong yang berwarna coklat yang tidak dipakai akan di buang.
2. Kulit singkong yang berwarna putih di potong-potong ± 1 cm, lalu dicuci dengan air kran sampai bersih kulit singkong yang sudah bersih dijemur di bawah panas matahari selama 12 jam.
3. Kulit singkong dihaluskan dengan blender sampai halus.
4. Timbang kulit singkong sebanyak 100 gram, masukan ke dalam gelas beker 1000 ml. Tambahkan 500 ml NaOH 2N di tambahkan aquades mencapai 1000 ml diaduk dan di panaskan pada suhu 110°C selama 1 jam.
5. Kulit singkong yang telah dipanaskan dengan NaOH disaring dan dicuci dengan air yang mengalir. selanjutnya endapan singkong di keringkan dengan oven pada suhu 50°C selama 8 jam.
6. Pati dari singkong yang telah yang dihasilkan siap untuk di pakai dalam proses polimerisasi campuran.

c. Proses Polimerisasi Campuran.

1. Disiapkan konsentrat protein dan konsentrat pati yang telah diisolasi.lakukan pemanasan campuran bahan dengan penambahannya kitosan 6 gram masing-masing kelompok sampel pada suhu 80–90°C.
2. Penambahan gliserol kedalam campuran yang berbeda variasi: 10 ml , 20 ml,, dan 30 ml, sesuai dengan perlakuan dilakukan pengadukan selama 30 menit hingga sampai merata.
3. Larutan didiamkan selama 24 jam untuk menghilangkan gelembung–gelembung udara pada lapisan permukaannya.
4. Campuran yang telah disiapkan kemudian di cetak pada plat kaca.keringkan didalam oven selama 8 jam dengan temperatur 50-60⁰ C.
5. Hasil cetakan *film* bioplastik didinginkan pada temperatur ruangan. Bioplastik siap diuji sifat mekanik dan biodegradibilitasnya.

d. Uji Biodegrabilitas

Uji biodegrabilitas dilakukan untuk mengetahui apakah suatu bahan dapat terdegradasi dengan baik di lingkungan. Bioplastik ditimbang menggunakan neraca analitik, untuk memperoleh berat awal sampel dari setiap kelompok kemudian dikubur didalam polybag 10/5x15 cm yang telah berisi tanah selama 3 hari, 6 hari, dan 9 hari.

3. Tahap Pengamatan

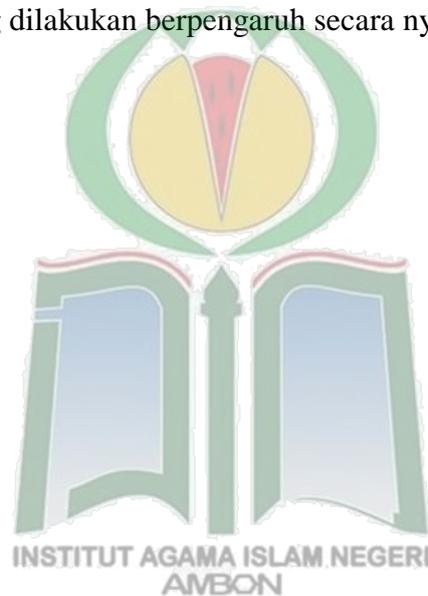
a. Sifat Degradibilitas

Sampel plastik hari ke 3 di keluarkan dari dalam tanah dan dibersihkan dengan menggunakan kuas. Lalu timbang untuk mendapatkan berat akhir.

Pengamatan untuk hari ke 6 dan hari ke 9 masih dengan prosedur yang sama pada hari ke 3. Perhitungan laju degradasi dilakukan berdasarkan metode yang dilakukan Pimpa dkk²⁴.

G. Analisis Data

Hasil uji laju degradabilitas kemudian dianalisis menggunakan software SPSS versi 16 dengan metode statistik Anava. Kriteria penerimaan atau penolakan hipotesis statistik dapat dilihat dari nilai sig (signifikansi). Jika nilai Sig<0,05 maka perlakuan yang dilakukan berpengaruh secara nyata.



²⁴. Pimpa, Preliminary 2001 Study on Preparation of Biodegradable Plastic From Modified Cassava Starch. Journal Science Chulalongkon University, 26(2)

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Limbah ampas tahu dan kulit singkong dapat dimanfaatkan sebagai bahan dasar pembuatan bioplastik.
2. Konsentrasi gliserol berpengaruh nyata terhadap laju degradasi bioplastik dengan angka probabilitas lebih kecil dari 0,05 yakni sebesar 0,00
3. Pengaruh konsentrasi gliserol yang terbaik pada penelitian ini adalah 30 ml dan lama waktu terbaik adalah 9 hari dengan laju degradasi sebesar 85,71%

B. Saran

Setelah melakukan rangkaian penelitian dan analisis data, beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penelitian selanjutnya adalah:

1. Perlunya penambahan penguat (*filler*) agar bioplastik tidak mudah rusak.
2. Pengujian kekuatan mekanik baik elongasi maupun kuat tarik diperlukan untuk menentukan karakteristik bioplastik sesuai standar yang ditetapkan.
3. menjadi salah satu referensi baru bagi penelitian lanjutan tentang pemanfaatan limbah ampas tahu dan kulit singkong sebagai bahan dasar pembuatan bioplastik dengan variasi penambahan gliserol.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, N. C. S dan Arruum. L. O, *Sintesis Dan Karakterisasi Bioplastik Dari Kitosan-Pati Ganyong (Canna edulis)*. *Jkpk (jurnal kimia dan pendidikan kimia)*, vol 2, no 1, april program studi pendidikan kimia universitas sebelas maret <https://jurnal.uns.ac.id/jkpk>. (2017).
- Akbar, Fauzi dkk., *Jurnal Pengaruh Waktu Simpan Film Plastik Biodegradable Dari Pati Kulit Singkong Terhadap Sifat Mekanikalnya*, Teknik Kimia USU, Diakses 3 Oktober (2013).
- Anita Z., Fauzi A., dan Hamida H. *Pengaruh Penambahan Gliserol Terhadap Sifat Mekanik Film Plastik Biodegradasi dari Pati Kulit Singkong*. *Jurnal Teknik Kimia USU*, Vol. 2, No. 2 h. 39-40. (2013).
- Andriyanie, A. *Kajian Pemanfaatan Gliserol Dalam Pembuatan Minyak Pelumas Berbahan Dasar Minyak Sawit*, *Skripsi*, FMIPA UGM, Yogyakarta. (2008).
- Apriyani M., dan Sedyadi E., *Sintesis dan karakterisasi Plastik Biodegradable dari pati Onggok singkong dan ekstrak Lidah Buaya*. (2015).
- Arifin.. *Kandungan Gizi Pada Ubi Kayu*. *Jurnal Ilmu Perternakan IX (2) : 90 - 110*. (2005).
- Ardiyansyah, R. *Pemanfaatan Pati Ubi Garut untuk Pembuatan Plastik Biodegradable*. *Skripsi*. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik. Universitas Indonesia. (2011).
- Ariska dan suyatno. *Pengaruh konsentrasi karagenan terhadap sifat fisik dan mekanik edible film dari pati bonggol pisang dan karagenan dengan plasticizer gliserol*. (2013).
- Bastioli, Catia. *Handbook Of Biodegradable Polymers*. Uk: Rapra Technology Limited. (2005).
- Basu Swastha & Ibnu Sukotjo. *Pengantar Bisnis Modern (Pengantar Ekonomi Perusahaan Modern)*. Yogyakarta: Liberty (2002).

- Bourtoom, Thawien. Plasticizer Effect On The Properties Of *Biodegradable Blend Film From Rice Starch-Chitosan*. *J. Sci. Technol.* 30 (Suppl.1), 149-165.(2008).
- Bourtoom, T., Review Article Edible Protein: Propertis Enhancement internasional Food Research journal 16.1-9(2009).
- BPS (Badan Pusat Statistik). Peningkatan Produksi Singkong Di Indonesia. (2008).
- Christianty, Maria Ulfa., *Produksi Biodegradable Plastic Melalui Pencampuran pati Sagu Termoplastis dan Compatibilized Linear Low Density polyethylene*. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.(2009).
- Dinas Peternakan Provinsi Jawa Barat.. *Uji Coba Pembuatan Silase Ampas Tahu*. Jawa Barat.(1999).
- Ema Hastuti. *Pengaruh Variasi Komposisi Gliserol Dengan Pati Dari Bonggol Pisang, Tongkol Jagung, dan Enceng Gondok Terhadap Sifat Fisis dan Mekanis Plastik Biodegradabel*. Research Gate. ID No. 283910968.(2015).
- Georgio. *New Design Paradigm For The Development Of Custom-Fit Soft Sockets For Lower Limb Prostheses*, Journal Homepage: www.Elsevier.Com/Locate/Compind. Seminar Nasional Penelitian Dan Pkm Sains, Teknologi, Dan Kesehatan.(2010).
- Gontard NS., Guilbert., and Cup JL. Water and Glycerol as Plasticizer Effect Mecbanical and Water Vapor Barrier Gliserol.UNESA *Journal of Chemistry* Vol. 2, No. 3, hlm. 161-166.(1993).
- Grace, M.R. Cassava Processing. Food And Agriculture Organisation Of Unifed Nation. Roma.(1977).
- Katili, S., dkk. *Pengaruh Konsentrasi Plasticizer Gliserol dan Komposisi Khitosan dalam Zat Pelarut terhadap Sifat Fisik Edible Film dari Khitosan*. Jurnal Teknologi, Volume 6 No. 1, 29-38.(2013).
- Ketaren, S. *Minyak Dan Lemak Pangan*, Edisi 1, Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta. (1986).

- Kementrian Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia (KNLH).. Statistik Persampahan Indonesia. Jakarta: Japan International Cooperation Agency (JICA). (2008)
- Krisna, A. *Pengaruh regelatinasi dan modifikasi hidrotomal terhadap sifat fisik pada pembuatan edible film dari pati kacang merah*. (2011).
- Nathiqoh. *Uji Ketahanan Biodegradable Plastic Berbasis Tepung Biji Durian (Durio zibethinus murr) Terhadap Air dan Pengukuran Densitasnya*. Universitas Negeri Semarang, Semarang. (2013).
- Novayanty. *Penggunaan Poliester Amida Pada Bioplastik Protein Kedelai Dari Limbah Padat Industri Tahu Dengan Gliserol Sebagai Pemplastis*. Medan: Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara. (2015).
- Nurminah, H.. *Penelitian Sifat Berbagai Bahan Kemasan Plastik Dan Kertas Serta Pengaruhnya Terhadap Bahan Yang Dikemas*. Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Usu. (2002).
- Pimpa, *Preliminary Study on Preparation of Biodegradeble Plastic From Modified Cassava Starch*. Journal Science Chulalongkon University, 26(2) (2001).
- Rahyani.. *Konservasi Limbah Plastik Sebagai Sumber Energi Alternatif*. Jurnal Riset Industri Vol. 5 (3): 257 – 263. (2011).
- Richman, Nur. *Ubi Jalar Dan Ubi Kayu: Botani Budidaya Teknologi Proses, Teknologi Pasca Panen*. Bandung. (2012).
- Sanjaya dan Puspita.. *Karakteristik Plastik Biodegradabel Dari Pati Limbah Kulit Singkong*. *Pengelolaan Limbah*, no. 2305100060. (2012).
- Selpiana, Patrica, Cindy Ap. *Pengaruh Penambahan Kitoson Dan Gliselor Pada Pembuatan Bioplastik Dari Ampas Tebu Dan Ampas Tahu*, *Jurnal Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya*.(2016).
- Septiosari, dkk.. *Pembuatan dan Karakterisasi Bioplastik Limbah Biji Mangga Dengan Penambahan Selulosa dan Gliserol*. Chem. Sci. Vol 3, no. 2252, hlm. 1 – 6. (2014).
- Supriyadi. *Pengaruh Tingkat Hasil Fermentasi Kulit Ubi Kayu Oleh Jamur Aspergillus Niger Dalam Ramsum Terhadap Performan Ayam Pedaging Periode Starter*.Skripsi.Universitas Padjajaran Bandung. (1995).

- Sudigdo, E. M. Kedelai Dijadikan Lebih Bergizi. Cetakan Ke-2. Terate, Bandung. (1983).
- Supripta, L. Teknologi Pengolahan Pangan Tepung Tapioka Dan Manfaatnya PT. Gremedia Pustaka: Jakarta. 80 Hlm. (2005).
- Sudigdo, E.M. Kedelai Dijadikan Lebih Bergizi .Cetakan Ke – 2. Terate, Bandung.(1983).
- Syafrizan Ruslan. *Analisis Degradabilitas Bioplastik Dari Biji Gayam (Inocarpus Fagiferus F)* Skripsi. Jurusan Pendidikan Biologi Institut Agama Islam Negeri Ambon (IAIN). (2018).
- Turyoni, D.. Pembuatan Dodol Tape Kulit Singkong (Cassava) Teknologi Jasa Dan Produksi. Skripsi. Universitas Negeri Semarang .Semarang. (2005).
- Ummah, *Uji Ketahanan Biodegradable Plastik Berbasis Tepung Biji Durian (Durio zibetinus Morr) Terhadap Air dan Pengukuran Densitasnya*. Skripsi. Fakultas MIPA Universitas Negeri Semarang. (2013).
- Wirjosentono, B. Perkembangan Industri Polimer Di Indonesia. Medan: FMIPA Usu. (1995).
- Wypych. *Plasticizers Use and Selection for Specific Polymers*. Kanada. (2004).
- Yuslinawati, *Isolasi dan karakteristik sifat- sifat fungsional protein ampas tahu* Skripsi. Fakultas teknik pertanian .institut pertanian bogor, bogor. (2006).
- Zhao, R., Torley, P., & Halley, P. *Jemerging Biodegradable Materials: Starch- And Protein-Based*. J. Master Sci. (2008).

Lampiran -1

BERAT AWAL (gram)					BERAT 3 HARI (gram)					
	I	II	III	TOTAL	RERATA	I	II	III	TOTAL	RERATA
0%	0.25	0.25	0.25	0.75	0.25	0.24	0.24	0.23	0.70	0.23
10%	0.23	0.23	0.23	0.69	0.23	0.22	0.19	0.19	0.59	0.19
20%	0.29	0.29	0.29	0.87	0.29	0.26	0.23	0.19	0.68	0.23
30%	0.42	0.42	0.42	1.26	0.42	0.27	0.30	0.34	0.91	0.30

6 HARI					9 HARI				
I	II	III	TOTAL	RERATA	I	II	III	TOTAL	RERATA
0.23	0.19	0.20	0.61	0.20	0.13	0.13	0.13	0.39	0.13
0.22	0.16	0.18	0.55	0.18	0.11	0.14	0.12	0.37	0.12
0.20	0.15	0.18	0.53	0.18	0.10	0.12	0.10	0.32	0.11
0.18	0.17	0.14	0.49	0.16	0.09	0.1	0.08	0.18	0.06

Presentasi Kehilangan Massa 3 hari		
0.02	0.67	6.67
0.03	0.15	14.50
0.06	0.22	21.84
0.12	0.28	27.78

Presentasi Kehilangan Massa 6 hari		
0.05	0.19	18.67
0.05	0.20	20.28
0.11	0.39	39.08
0.26	0.61	61.11

Presentasi Kehilangan Massa 9 hari		
0.11	0.48	48
0.10	0.46	46.38
0.18	0.63	63.22
0.36	0.85	85.71

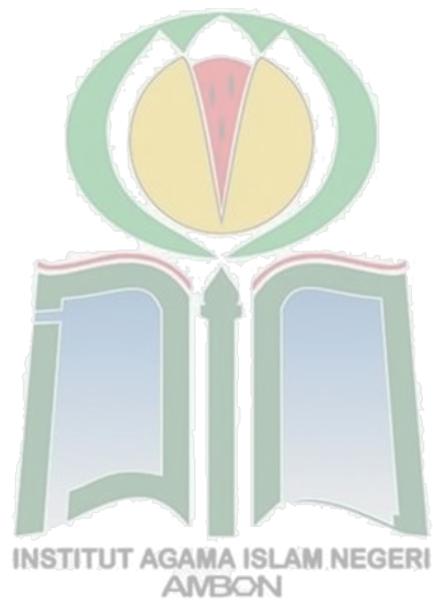
Rumus Presentasi Kehilangan Massa.

$$\% \text{ berat kehilangan massa} = \frac{(W_0 - W_1)}{W_0} \times 100\%$$

Dimana:

W_0 = berat sampel awal

W_1 = berat sampel akhir



Lampiran- 2

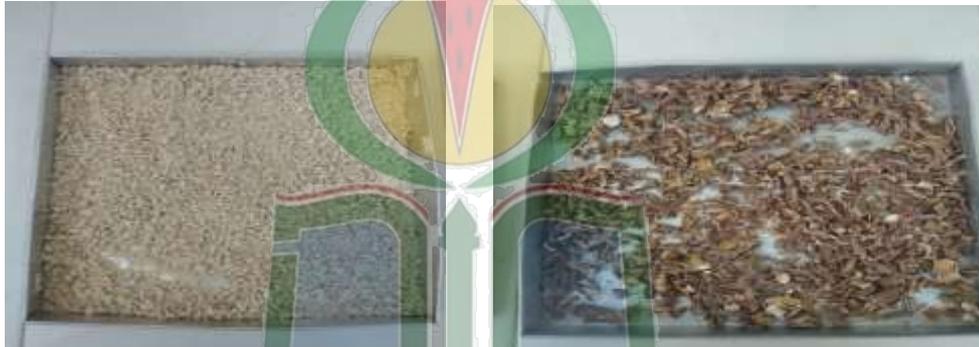
DOKUMENTASI



(Foto 2) Sampel Ampas Tahu



(Foto 1) Sampel kulit singkong



(Foto 3) hasil pengeringan ampas tahu

(Foto 4 hasil pengeringan kulit singkong



(Foto5) Sampel kulit singkong diblender



(Foto 6)Sampel ampas tahu diblender



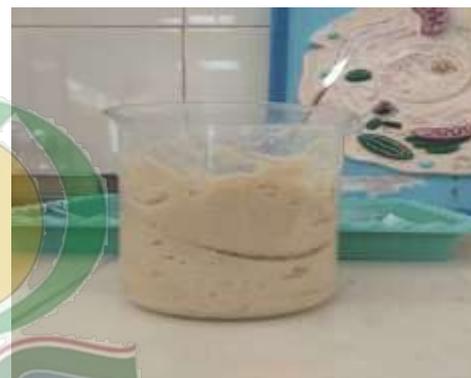
(Foto 7) Hasil Blender Ampas Tahu



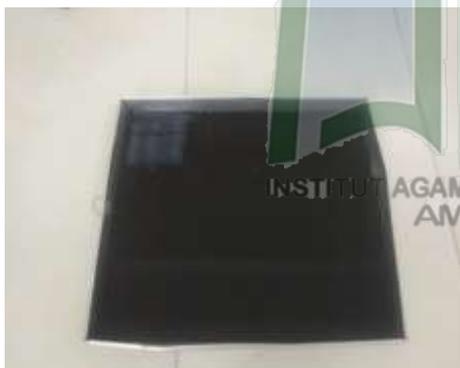
(Foto 8) Hasil Blender kulit Singkong



(Foto 9) Hidrolisis dengan HCL 0,1 M



(Foto 10) terekstrak protein dengan HCL



(Foto11) Proses pengendapan Singkong



(Foto 12) Proses pengendapan Ampas Tahu



(foto 13)Proses pengovenan Sampel



(Foto 14) Proses penghalusan sampel



(Foto 15) Pati dari kulit singkong



(Foto 16) Protein dari ampas tahu



(Foto 17) Penimbangan pati dan protein



(Foto 18) Proses pencampuran dua sampel



(Foto 19) Pengambilan Gliserol



(Foto 20) Proses pembuatan larutan



(Foto 21) Bioplastik dalam cetakkan



(Foto 22) Proses cetakkan bioplastik



(Foto 23) proses pengovenan bioplastik



(Foto 24) Hasil cetakkan bioplastik



(Foto 25) menghitung massa awal



(Foto 26) Proses penanaman sampel dalam tanah



(Foto 27) Proses uji biodegradabilitas

(Foto 28) Tahap pengamatan

