**LAPORAN PENELITIAN**

****

***PEMBUATAN BIODEGRADABLE DENGAN MEMANFAATKAN PATI ONGGOK , KITOSAN ,DAN GLISEROL***

**PENGUSUL :**

Kahfidatu irvanda agung

(D500160157)

**PEMBIMBING :**

Ir .Nur hidayati , M T.Ph.D

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKART

**LEMBAR PENGESAHAN USULAN PENELITIAN**

1. Judul Penelitian : ***Pembuatan biodegradable dengan memanfaatkan pati onggok , kitosan dan gliserol***
2. Pengusul

Nama : kahfidatu irvanda agung

NIM : D500160157

Program Studi : Teknik Kimia

1. Dosen Pembimbing

Nama Lengkap : Ir .Nur hidayati , M T.Ph.D

NIDN : 0601106801

1. Waktu Pelaksanaan : November 2020 – Desember 2020

Surakarta,01 Juni 2019

|  |  |
| --- | --- |
| Menyetujui, |  |
| Pembimbing  Ir .Nur hidayati , M T.Ph.D | Pengusul  Kahfidatu Irvanda Agung |
| NIDN : 0601106801 | NIM: D500160157 |

# INTISARI

Bioplastik merupakan plastik organik yang salah satu fungsinya dapat digunakan sebagai pengemas bahan pangan. Pembuatan plastik yang mudah terurai menawarkan solusi yang menarik. Bioplastik merupakan plastik organik yang salah satu fungsinya dapat digunakan sebagai pengemas bahan pangan. Bioplastik dikenal ramah lingkungan karena mudah terdegrasi oleh alam. Kitosan dapat dimodifikasi dengan pati onggok aren dalam pembuatan bioplastik untuk meningkatkan kekuatan bioplastik.. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik bioplastik kitosan- onggok aren yang ditambah kitosan dengan variasi 1.5,2.2.5,3,3.5 gram Uji fisik yang dilakukan meliputi uji ketahanan air, uji kuat tarik, uji elongisitas dan uji biodegradasi. Peningkatan banyaknya kitosan dalam air meningkatkan sifat daya serap air, kuat tarik, kemuluran,dan biodegradasi. Hasil pengujian menunjukkan nilai ketahanan air pada rentang 78-92%, kuat tarik pada rentang 7.1- 10.2%, kemuluran pada rentang 0.9-4.3% meq/g, biodegradasi pada rentang 1-4 minggu.

Kata Kunci : bioplastik, pati, onggok, kunyit, karakteristik

# KATA PENGANTAR

Alhamdulilah puji syukur kehadirat Allah SWT karena atas rahmat dan karunia Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dengan judul “Karakteristik bioplastik kitosan-onggok aren *(Arenga Pinnata)* dengan penambahan kitosan”. Penelitian ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada Jurusan Teknik kimia Fakults Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dalam menyusun laporan penelitian ini penulis banyak mendapatkansaran, serta bantuan yang sangat bermanfaat dari berbagi pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Rois Fatoni, S.T., M.Sc., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Ibu Ir. Nur Hidayati, M.T., Ph.D. Selaku dosen pembimbing penelitian.
3. Kedua orang tua yang senantiasa mendoakan penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan lancar.
4. Dan semua pihak yang ikut membantu menyelesaiakan laporan penelitian ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Dalam penyusunan laporan ini penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan penulisan laporan di masa yang akan datang.

Surakarta, 1 juni 2021

Kahfidatu irvanda agung

**DAFTAR ISI**

HALAMAN JUDUL i

LEMBAR PENGESAHAN ii

INTISARI iii

KATA PENGANTAR iv

DAFTAR ISI v

DAFTAR GAMBAR vi

DAFTAR TABEL vii

BAB I PENDAHULUAN

* 1. Latar Belakang 1
  2. Rumusan Masalah 4
  3. Tujuan Penelitian 4
  4. Penelitian yang diharapkan 5
  5. Manfaat Penelitian 5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

* 1. Pati Onggok Aren 5
  2. Kitosan 6
  3. Kunyit 7
  4. Bioplastik 8
  5. Plasticizer 9
  6. Gliserol 10
  7. Karakteristik Biplastik 11
     1. Kuat Tarik 11
     2. Ketahanan Air 11
     3. Elongasi 11
     4. Biodegradasi 12

BAB III METODE PENELITIAN

* 1. Metode Penelitian 13
  2. Variabel Penelitian 13
  3. Pengujian Karakteristik Bioplastik 13

Kuat Tarik 13

Uji Ketahanan Air 14

Uji Elongasi 14

Uji Biogradasi 14

* 1. Tempat Penelitian 15
  2. Alat Dan Bahan 15
     1. Alat 15
     2. Bahan 16
  3. Cara Kerja 16
     1. Preparasi Bahan Isian 16
     2. Sintesis Film Pati dan Kitosan 17
  4. Skema Cara Kerja 18

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 19

1. Kuat Tarik 19
2. Ketahanan Air 20
3. Kemuluran 21
4. Uji Biodegradasi 22

BAB V KESIMPULAN 25

DAFTAR PUSTAKA

# BAB I

**PENDAHULUAN**

1. **Latar Belakang**

Sampah atau *waste* (Inggris) pada prinsipnya adalah suatu bahan yang terbuang atau dibuang dari sumber hasil aktivitas manusia maupun alam yang belum memiliki nilai ekonomis yang lebih dalam pandangan masyakarat. Sampah anorganik merupakan sampah kering yang tidak dapat terurai (*undegradable*). Salah satu jenis sampah yang menyumbang paling banyak dan sangat sulit terurai adalah plastik.

Plastik konvensional adalah produk plastik yang terbuat dari pengolahan minyak bumi yang merupakan sumber daya alam tidak terbarukan sehingga ketersediannya terbatas. Dampak dari limbah plastik konvensional kurang ramah lingkungan karena sulit terurai oleh mikroorganisme (non-biodegradable) dan banyak masalah yang ditimbulkan oleh plastik dari merusak lingkungan, merusak ekosistem , serta merusak kesehatan. Plastik sendiri dikonsumsi sekitar 100 juta/ton diseluruh dunia. Penguraian plastik membutuhkan waktu Kehadiran 100 hingga 500 tahun hingga dapat terdekomposisi (terurai) dengan sempurna. Dengan demikian pemakaian plastik baik plastik baru maupun sampah plastik haruslah menurut persyaratan yang berlaku agar tidak berbahaya.

Plastik biodegradable adalah plastik yang mudah terdegradasi atau terurai pada kondisi dan waktu tertentu yang dipengaruhi mikroorganisme. Hal ini berbeda dengan plastik konvensional yang tidak dapat diuraikan oleh mikroorganisme. Bioplastik adalahsalah satu alternatif sebagai pengganti pastik konvensional yang tidak ramah lingkungan ,karena bioplastik dapat diuraikan pada air,tanah maupun udara lingkungan dalam jangka singkat sehingga tidak merusak lingkungan. Dalam penelitian ini pembuatan bioplastik menggunakan bahan asam oleat, asam asetat , dan onggok aren.

Onggok aren memiliki amilopektin yang sangat tinggi sehingga bersifat elastisitas sehingga dapat diolah dalam pembuatan biodgradable karena dalam pembuatan bioplastik *.*

diperlukan pula *plasticizier* untuk meningkatkan sifat mekanik yang dimiliki. Sedangkan kitosan untuk memperkuat pembuatan plastik sehingga plastik lebih kokoh dan tidak mudah rusak. Sedangkan asam asetat adalah membantu pelarutan kitosan agar homogen. Asam oleat adalah sebagai penyangga agar komposisi tidak rusak.

1. **Perumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah pengaruh dari kitosan terhadap kualitas plastik *biodegradable* yang dihasilkan?
2. **Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh komposisi kitosan terhadap kualitas plastik *biodegradable* yang dihasilkan.
2. Mengetahui presantasi nilai nanoselulosa dan numerik yang ditambahkan kitosan
3. **Manfaat Penelitian**
4. Bagi lingkungan, dapat membantu dalam memecahkan masalah polusi lingkungan yang disebabkan oleh limbah plastik sintetis dan dapat menjadikan suatu usaha untuk menggendalikan penggunaan plastik sintetis menjadi plastik ramah lingkungan (*biodegradable*).
5. Bagi Penelitian, dapat memberikan sumbangsih pada ilmu pengetahuan dan teknologi mengenai pemanfaatan bekatul dan minyak goreng bekas serta kulit udang sebagai bahan baku dalam pembuatan plastik *biodegradable*.

**BAB 2**

**TINJAUAN PUSTAKA**

1. **.plastik**

Plastik mencakup produk [polimerisasi](https://id.wikipedia.org/wiki/Polimerisasi) sintetik atau semi-sintetik. Mereka terbentuk dari [kondensasi](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Reaksi_kondensasi&action=edit&redlink=1) [organik](https://id.wikipedia.org/wiki/Kimia_organik) atau penambahan polimer dan bisa juga terdiri dari zat lain untuk meningkatkan performa atau ekonomi. Ada beberapa polimer alami yang termasuk plastik. Plastik dapat dibentuk menjadi [film](https://id.wikipedia.org/wiki/Film) atau [fiber sintetik](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Fiber_sintetik&action=edit&redlink=1). Nama ini berasal dari fakta bahwa banyak dari mereka "malleable", memiliki properti [keplastikan](https://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Keplastikan_(fisika)&action=edit&redlink=1). Plastik didesain dengan variasi yang sangat banyak dalam properti yang dapat menoleransi panas, keras, "reliency" dan lain-lain. Digabungkan dengan kemampuan adaptasinya, komposisi yang umum dan beratnya yang ringan memastikan plastik digunakan hampir di seluruh bidang industri.

Plastik dapat dikategorisasikan dengan banyak cara tetapi paling umum dengan melihat tulang-belakang polimernya (vinyl{chloride}, polyethylene, acrylic, silicone, urethane, dll.). Klasifikasi lainnya juga umum. Plastik adalah [polimer](https://id.wikipedia.org/wiki/Polimer); rantai panjang atom mengikat satu sama lain. Rantai ini membentuk banyak unit molekul berulang, atau "monomer". Plastik yang umum terdiri dari polimer karbon saja atau dengan oksigen, nitrogen, chlorine atau belerang di tulang belakang. (beberapa minat komersial juga berdasar [silikon](https://id.wikipedia.org/wiki/Silikon)). Tulang-belakang adalah bagian dari rantai di jalur utama yang menghubungkan unit monomer menjadi kesatuan. Untuk mengeset properti plastik grup molekuler berlainan "bergantung" dari tulang-belakang (biasanya "digantung" sebagai bagian dari monomer sebelum menyambungkan monomer bersama untuk membentuk rantai polimer). Pengesetan ini oleh grup "pendant" telah membuat plastik menjadi bagian tak terpisahkan di kehidupan [abad 21](https://id.wikipedia.org/wiki/Abad_21) dengan memperbaiki properti dari polimer tersebut.

Pengembangan plastik berasal dari penggunaan material alami (seperti: permen karet, "shellac") sampai ke material alami yang dimodifikasi secara kimia (seperti: karet alami, "nitrocellulose") dan akhirnya ke molekul buatan-manusia (seperti: epoxy, polyvinyl chloride, polyethylene).

**2.2 Pati Onggok**

Onggok merupakan limbah dari industri tapioka yang berbentuk padatan yang diperoleh pada proses ekstraksi. Pada proses ekstraksi ini diperoleh suspensi pati sebagai filtratnya dan ampas yang tertinggal sebagai onggok.Komponen penting yang terdapat dalam onggok adalah pati dan serat kasar. Pati dan serat kasar yang terdapat di onggok dapat diuraikan secara enzimatis sebagai bahan baku bioetanol. Kandungan ini berbeda untuk setiap daerah tempat tumbuh, jenis dan mutu ubi kayu, teknologi yang digunakan, dan penanganan ampas itu sendiri (Fahmi, 2008).

Pati merupakan polimer dari glukosa yang tersusun atas ikatan α- D-glikosida.Pati terdiri dari dua komponen utama, yaitu amilosa dan amilopektin. Amilosa merupakan polimer linear dengan ikatan α-1,4-glukosa. Amilopektin memiliki molekul yang berukuran lebih besar dari amilosa, memiliki ikatan α-1,4-glukosida dan berbentuk cabang pada ikatan α-1,6-glukosida (*British Nutrition Foundation*, 1990) serta pati alami biasanya mengandung amilopektin lebih banyak daripada amilosa. Butiran pati mengandung amilosa berkisar 15% - 30%, sedangkan amilopektin berkisar antara 70% - 85% (Jane dan Chen, 1992). Perbandingan antara amilosa dan amilopektin akan berpengaruh terhadap sifat kelarutan dan derajat gelatinisasi pati (Jane dan Chen, 1992).

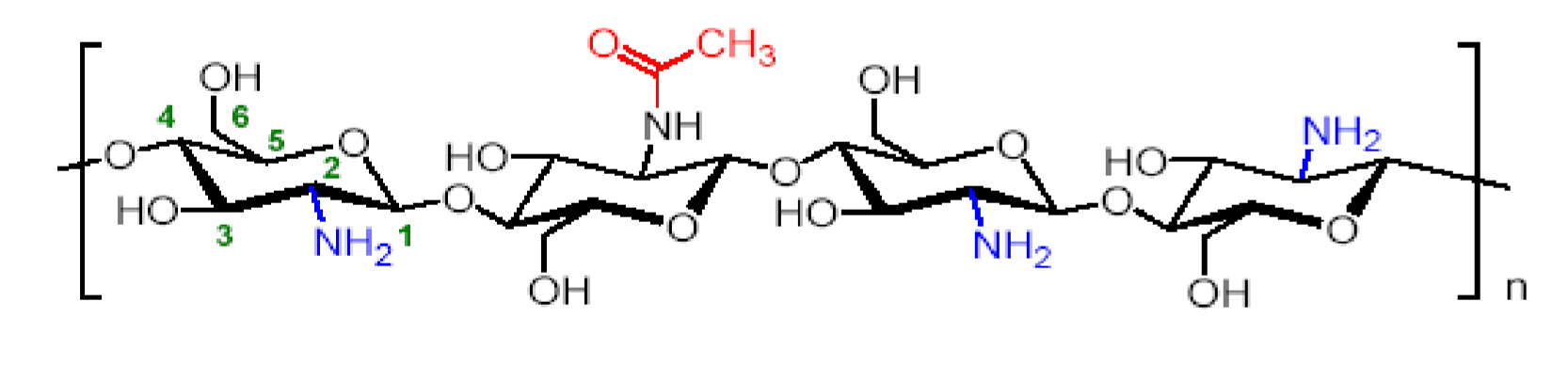
Serat kasar merupakan serat tumbuhan yang tidak dapat larut dalam air. Serat kasar yang terdapat pada onggok mengandung hemiselulosa dan selulosa yang merupakan bagian terbesar dari komponen polisakarida non pati (Arnata, 2009).

**2.3 Kitosan**

Kitosan adalah senyawa polimer alam turunan kitin yang diisolasi dari limbah perikanan, seperti kulit. udang dan cangkang kepiting dengan kandungan kitin antara 65-70 %. Sumber bahan baku kitosan yang lain di antaranya kalajengking, jamur, cumi, gurita, serangga, laba - laba dan ulat sutera dengan kandungan kitin antara 5-45 persen. Kitosan merupakan bahan kimia multiguna berbentuk serat dan merupakan kopolimer berbentuk lembaran tipis, berwarna putih atau kuning, tidak berbau. Kitosan merupakan produk deasetilasi kitin melalui proses kimia menggunakan basa natrium bidroksida atau proses enzimatis menggunakan enzim *chitin deacetylase*. Serat ini bersifat tidak dicerna dan tidak diserap tubuh. Sifat menonjol kitosan adalah kemampuan mengabsorpsi lemak hingga 4-5 kali beratnya (Rismana, 2006).

Kitosan merupakan senyawa turunan kitin, senyawa penyusun rangka luar hewan berkaki banyak seperti kepiting, ketam, udang dan serangga. Kitosan dan kitin termasuk senyawa kelompok polisakarida. Senyawa – senyawa lain yang termasuk kelompok polisakarida yang sudah tidak asing bagi kita adalah pati dan sellulosa. Polisakarida – polisakarida ini berbeda dalam jenis monosakarida penyusunnya dan cara monosakarida – monosakarida berikatan membentuk polisakarida (Rismana, 2006).

Kitosan adalah jenis polimer rantai yang tidak linier yang mempunyai rumus umum (C6H11O4)n atau disebut sebagai *(1,4)-2*-Amino-*2*-Deoksi-β-D-Glukosa, dimana strukturnya dapat dilihat sebagai berikut

 Gambar 2.1. Struktur kitosan (Thate, 2004)

**2.4.gliserol**

Gliserol adalah produk samping produksi biodisel dari reaksi transesterifikasi dan merupakan senyawa alkohol dengan gugus hidroksil berjumalh tiga buah. Gliserol(1,2,3 propanetriol) merupakan cairanyang tidak berwarna, tidak berbau dan merupakan cairan kental yang memiliki rasa manis (Pagliaro dan Rossi., 2008). Gliserol dapat dimurnikan dengan

proses destilasi agar dapat digunakan pada industri makanan, farmasi atau juga dapat digunakan untuk pengolahan air. Sebagai produk samping industri biodiesel, gliserol belum banyak diolah sehingga nilai jualnya masih rendah. Penelitian tentangproses produksi turunan gliserol dalam satu dekade ini telah mulai banyak dilakukan. Industri turunan gliserin klasik, gliserol tri-nitrat yang digunakan sebagai bahan peledak, secara bertahap kehilangan dominasinya. Resin alkid berasal dari gliserin mewakili penggunaan tunggal terbesar dari gliserin dikombinasikan akhir-akhir ini. Dalam barang-barang toilet dan bidang makanan, ester dari gliserin, terutama ester parsial (mono-dan di-gliserida) telah menjadi komponen yang sangat khusus produk emulsi, memberikan kontribusi pengendalian atas kelembutan dari kecantikan, juga untuk margarin (Miner dan Dalton, 1953).

Proses esterifikasi gliserol adalah salah satu metode yang banyak digunakan untuk memproduksi produk turunan gliserol. Dalam reaksi esterifikasi dihasilkan bermacam-macam iserol adalah produk samping produksi biodisel dari reaksi transesterifikasidan merupakan senyawa alkohol dengan gugus hidroksil berjumalh tiga buah. Gliserol(1,2,3propanetriol) merupakan cairan yang tidak berwarna, tidak berbau dan merupakan cairan kental yang memiliki rasa manis (Pagliaro dan Rossi., 2008).

Gliserol dapat dimurnikan dengan proses destilasi agar dapat digunakan pada industri makanan, farmasiatau juga dapat digunakan untuk pengolahan air. Sebagai produk samping industri biodiesel, gliserol belum banyak diolah sehingga nilai jualnya masih rendah. Penelitian tentang proses produksiturunan gliserol dalam satu dekade ini telah mulai banyak dilakukan. Industri turunan gliserin klasik, gliserol tri-nitrat yang digunakan sebagai bahan peledak, secara bertahap kehilangan dominasinya.

Resin alkid berasal dari gliserin mewakili penggunaan tunggal terbesar dari gliserin dikombinasikan akhir-akhir ini. Dalam barang-barang toilet dan bidang makanan, ester dari gliserin, terutama ester parsial (mono-dan di-gliserida) telah menjadi komponen yang sangat khusus produk emulsi,memberikan kontribusi pengendalianatas kelembutan dari kecantikan, juga untuk margarin (Miner dan Dalton, 1953).

Proses esterifikasi gliserol adalah salah satu metode yang banyak digunakan untuk memproduksi produk turunan gliserol. Dalam reaksi esterifikasi dihasilkan bermacam-macam

## 2.5 Asam asetat

Asam asetat, asam etanoat atau asam cuka adalah salah satu [senyawa](https://id.wikipedia.org/wiki/Senyawa_kimia) [organik](https://id.wikipedia.org/wiki/Kimia_organik) yang berada dalam golongan [asam alkanoat](https://id.wikipedia.org/wiki/Asam_alkanoat). Asam cuka memiliki [rumus empiris](https://id.wikipedia.org/wiki/Rumus_empiris) C. Asam asetat pekat (disebut [*asam asetat glasial*](https://id.wikipedia.org/wiki/Asam_asetat_glasial)) adalah [cairan](https://id.wikipedia.org/wiki/Cairan) [higroskopis](https://id.wikipedia.org/wiki/Higroskopis) tak ber[warna](https://id.wikipedia.org/wiki/Warna), dan memiliki titik beku 16,7[°C](https://id.wikipedia.org/wiki/Celsius). Asam asetat adalah komponen utama cuka (3–9%) selain air. Asam asetat berasa asam dan berbau menyengat. Selain diproduksi untuk cuka konsumsi rumah tangga, asam asetat juga diproduksi sebagai prekursor untuk senyawa lain seperti [polivinil asetat](https://id.wikipedia.org/wiki/Polivinil_asetat) dan [selulosa asetat](https://id.wikipedia.org/wiki/Selulosa_asetat). Meskipun digolongkan sebagai [asam lemah](https://id.wikipedia.org/wiki/Asam_lemah), asam asetat pekat bersifat korosif dan dapat menyebabkan iritasi pada kulit.

Asam asetat padat menunjukkan bahwa [molekul-molekul](https://id.wikipedia.org/wiki/Molekul) asam asetat berpasangan membentuk [dimer](https://id.wikipedia.org/wiki/Dimer) yang dihubungkan oleh [ikatan hidrogen](https://id.wikipedia.org/wiki/Ikatan_hidrogen).[[36]](https://id.wikipedia.org/wiki/Asam_asetat#cite_note-37) Dimer juga dapat dideteksi pada [uap](https://id.wikipedia.org/wiki/Uap) [bersuhu](https://id.wikipedia.org/wiki/Temperatur) 120 °C (248 °F). Dimer juga terjadi pada larutan encer di dalam pelarut tak-berikatan-hidrogen, dan kadang-kadang pada cai

ran asam asetat murni.[[37]](https://id.wikipedia.org/wiki/Asam_asetat#cite_note-38) Dimer dirusak dengan adanya pelarut berikatan hidrogen (misalnya [air](https://id.wikipedia.org/wiki/Air)). Entalpi disosiasi dimer tersebut diperkirakan 65,0–66,0 kJ/mol, entropi disosiasi sekitar 154–157 J mol−1 K−1 Sifat dimerisasi ini juga dimiliki oleh asam karboksilat sederhana lainnya.

## 2.6 Plastik *Biodegradable*

Plastik *biodegradable* dapat diartikan sebagai film kemasan yang dapat didaur ulang dan dapat dihancurkan secara alami. Stevens (2001), plastik *biodegradable* disebut juga bioplastik yaitu plastik yang seluruh atau hamper seluruh komponennya berasal dari bahan balu yang dapat diperbaharui.

*Biodegradable* dapat diartikan dari tiga kata yaitu *bio* yang berarti makhluk hidup, *degra* yang berarti terurai dan *able* berarti dapat. Jadi, film plastik *biodegradable* adalah film plastik yang dapat terurai oleh mikroorganisme. Film plastik ini, biasanya digunakan untuk pengemasan. Kelebihan film plastik antara lain tidak mudah ditembus uap air sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengemas (Mahalik, 2009).

Fungsi dari *biodegradable* sebagai penghambat perpindahan uap air, menghambat pertukaran gas, mencegah kehilangan aroma, mencegah perpindahan lemak, meningkatkan karakteristik fisik, dan sebagai pembawa zat aditif. *biodegradable* yang terbuat dari lipida dan juga *film* dua lapis (*bilayer*) ataupun campuran yang terbuat dari lipida dan protein atau polisakarida pada umumya baik digunakan sebagai penghambat perpindahan uap air dibandingkan dengan *biodegradable* yang terbuat dari protein dan polisakarida dikarenakan lebih bersifat hidrofobik (Lee dan Wan, 2006 dalam Hui, 2006).

**Parameter yang diperlukan dalam pembuatan bioplastik:**

**1. uji biodegrabilitas**

Biodegradasi adalah perubahan senyawa kimia menjadi komponen yang lebih sederhana melalui bantuan mikroorganisme. 2 batasan tentang biodegradasi adalah

(1) Biodegradasi Tahap Pertama (*PrimaryBiodegradation*) , merupakan perubahan sebagian molekul kimia menjadi komponen lain yang lebih sederhana.

(2) Biodegradasi tuntas (*UltimateBiodegradation*), merupakan perubahan molekul kimia secara lengkap sampaiterbentuk CO2, H2O dan senyawa organik lain (Gledhill,1974 Dalam Ummah Al Nathiqoh, 2013).

Metode yang digunakan adalah metode *soil burial test* (Subowo dan Pujiastuti, 2003) yaitu dengan metode penanaman sampel dalam tanah. Sampel berupa film bioplastik ditanamkan pada tanah yang ditempatkan dalam pot dan diamati per-hari terdegradasi secara sempurna. Proses degradasi film plastik dalam tanah. Analisis biodegradasi film plastik dilakukan melalui pengamatan film secara visual.

**2..uji kuat tarik**

Kuat tarik adalah gaya tarik maksimum yang dapat ditahan oleh sebuah film. Parameter ini menggambarkan gaya maksimum yang terjadi pada film selama pengukuran berlangsung. Hasil pengukuran ini berhubungan erat dengan jumlah *plastisizer* yang ditambahkan pada proses pembuatan film. Penambahan *plastisizer* lebih dari jumlah tertentu akan menghasilkan film dengan kuat tarik yang lebih rendah(Lai *et al.,* 1997). Kuat tusuk menggambarkan tusukan (gaya tekan) maksimum yangdapat ditahan oleh sebuah film. pH dan suhu yang tinggi dalam pembuatan film, akan menghasilkan film dengan kuat tusuk yang rendah (Yildirim and Hettiarachchy, 1998). Film dengan struktur yang kaku (rigid) akan menghasilkan film yang ahan terhadap kuat tusuk (Banerjee *et al.,* 1996).

**3. uji ketahanan air**

Uji ketahanan air dari plastik berbahan polipropilen (PP) adalah sebesar 0,01 atau sebesar 1%, Uji ketahanan air ini diperlukan untuk mengetahui sifat bioplastik yang dibuat sudah mendekati sifat plastik sintetis atau belum, karena konsumen plastik memilih plastik dengan sifat yang sesuai keinginan, salah satunya adalah tahan terhadap air (Darni, dkk., 2009).Penelitian yang dilakukan oleh Sarka, dkk (2011) dengan membandingkan antara pati asli dengan pati terasetilasi dalam hal sifat ketahanan airnya, maka pati terasetilasi mampu meningkatkan tingkat ketahanan air plastik daripada pati asli.

**4. Ujielongasi**

Uji elongasi plastik biodegradable dilakukan dengan melihat perbandingan penambahan panjang yang terjadi dengan panjang bahan sebelum dilakukan uji tarik pada plastik.Dengan uji elongasi ini dapat diketahui tingkat kemuluran bahan dengan adanya perubahan komposisi yang dilakukan pada pembuatan plastik (Purwanti,2010).

**BAB 3**

**METODE PENELITIAN**

* 1. **Variabel Penelitian**

Penelitian ini menggunakan variabel bebas, variabel terikat, dan variabel kontrol sebagai berikut:

1. Variabel Bebas Variasi penambahan kitosan dalam bioplastik :

1.5%, 2%, 2.5%,3% dan 3.5%.

1. Variabel Terikat

Perbandingan volume larutan kitosan-pati onggok aren sebanyak 1:1.

1. Variabel Terikat

Kuat tarik, ketahanan air, kemuluran,dan biodegradasi.

* 1. **Waktu dan Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

* 1. Waktu Penelitian : November 2020 – Desember 2020
  2. **Pengujian Karakteristik Bioplastik**

**3.3.1. Kuat Tarik**

Pengujian Sifat mekaanik dari bioplastik diketahui melalui uji kuat tarik menggunakan alat stograph VG10-E. Sebelum dilakukan uji tarik, bioplastik yang akan diuji terlebih dahulu digunting membentuk ukuran yang sesuai dengan syarat ASTM D-412 (140 mm x 25 mm). Uji tarik dilakukan dengan pengaturan kecepatan pengujian 10 mm/menit dan kuat tarik 100 N pada suhu ruang. Ketebalan dari bioplastik adalah 0,1 mm. Karakteristik Bioplastik Kitosan-Onggok aren (Arengan Pinnata).

Dengan Penambahan serbuk kunyit Pengukuran kekuatan mekanik atau tensile strength bertujuan untuk mengetahui kekuatan mekanik membran ketika diberikan gaya. Uji kekuatan mekanik akan dilakukan di Laboratoriun Teknik kimia Universitas Muhammadiyah Surakarta. Untuk menghitungnya digunakan rumus sebagai berikut: tensile stregth(mpa)= load of break (originalwidth)(originalthickness)

**3.3.2. Uji Ketahanan Air**

Uji ketahanan air merupakan uji yang dilakukan untuk mengetahui seberapa besar daya serap bahan tersebut terhadap air. Pada bioplastik diharapkan air yang terserap pada bahan sangat sedikit atau daya serap air rendah. Untuk menghitungnya digunakan rumus sebagai berikut:

𝑘𝑒𝑡𝑎ℎ𝑎𝑛𝑎𝑛 𝑎𝑖𝑟 = 𝑤 − 𝑤𝑜 𝑤𝑜

keterangan : w = berat sampel wo = berat sampel awal

**3.3.3 Uji Elongasi**

Pengujian elongasi plastik dilakukan dengan membandingkan antara penambahan panjang yang terjadi dengan panjang bahan sebelum dilakukan uji tarik. Untuk menghitungnya digunakan rumus sebagai berikut: elongasi= panjang putus-panjang awal panjang awal x 100%.

**3.3.4. Uji Biodegradasi**

Pada pegujian biodegradasi (kemampuan plasik biodegradable dapat terurai) dilakukan dengan mengubur sampel kedalam tanah selama beberapa hari Karakteristik Bioplastik Kitosan-Onggok aren (Arengan Pinnata) Dengan Penambahan kitosan sekali diperiksa dan ditimbang untuk mengetahui pengurangan massanya. Untuk menghitungnya digunakan rumus sebagai berikut:

Uji biodegradasi = berat awal-beratakhir berat awal x 100%

**1.Analisis data**

Analisis data dilakukan dengan analisis statistik one-way ANOVA.

Penetapan kadar asam oleat dan linoleat menunjukkan ketiga rasio uji berbeda secara signifikan (p<0,05). Kadar asam oleat dalam VCO kelompok A, B, dan C secara berurutan adalah 1,6%; 2,4%; dan 2,5%. Sedangkan kadar kitosan kelompok A, B, dan C adalah sebesar 0,1%; 1%; dan 1,5%.

* 1. **Alat dan Bahan:**
  2. Alat yang digunakan untuk uji biodegradable:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| NO | NAMA ALAT | JUMLAH |
| 1 | Cawan porselin | 1 |
| 2 | Corong kaca | 1 |
| 3 | Cetakan membrane | 2 |
| 4 | Gelas beker 100 ml ;50ml | 3;1 |
| 5 | Gelas ukur 50 ml | 1 |
| 6 | Erlenmeyer | 3 |
| 7 | Hot plate | 1 |
| 8 | Oven | 1 |
| 9 | Pengaduk kaca | 2 |
| 10 | Pipet ukur 5 ml | 1 |
| 11 | Mortal | 1 |
| 12 | Magnetic Stirrer | 2 |
| 13 | Neraca analitik | 1 |

* 1. Bahan

Bahan yang digunakan dalam biodegradable :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| N0 | Nama Bahan | Jumlah |
| 1 | Asam asetat | 5 ml |
| 2 | Aquades | Secukupnya |
| 3 | Gliserol | 2 ml |
| 4 | Kitosan | 1,5;2;2,5;3;3,5 gram |
| 5 | Pati onggok | 5 gram |

**3.4 .Cara kerja pembuatan bioplastik**

**1..Pembuatan pati dari onggok aren**

Pembuatan pati aren dimulai dari memisahkan pati onggok dengan ampasnya yaitu dengan cara mengekstraksi pati. Pengambilan kandungan pati dari onggok dilakukan dengan mengupas atau membelah onggok, mencuci memarut daging onggok dengan daging onggok hingga halus. Setelah halus menambahkan air pada bahan yang sudah diparut dengan perbandingan 1 kg bahan : 2 liter air. Melakukan penyaringan menggunakan kain saring sampai diperoleh dari proses penyaringan menggunakan kain saring sampai diperoleh ampas dan cairan ( suspense pati), setelah itu mengekstraksi kembali ampas yang diperoleh dari proses penyaringan dengan penambahan air (1 kg ampas : 2 liter air). Kemudian menyaring kembali untuk mendapatkan pati. Mencampurkan pati yang diperoleh dari penyaringan pertama dan kedua kemudian mengendapkannya selama 1 jam. Kemudian air hasil pengendapan dibuang sehingga diperoleh pati basah, tahap terakhir yaitu mengeringkan pati.

**2.. Pembuatan Bioplastik**

Pembuatan bioplastik menggunakan metode pembuatan film plastik biodegradable yaitu melt intercalation yaitu teknik inversi fasa dengan penguapan pelarut setelah proses pencetakkan yang dilakukan pada plat kaca. Metode pembuatan film plastik biodegradable ini didasarkan pada prinsip termodinamika larutan dimana keadaan awal larutan stabil kemudian mengalami ketidakstabilan pada proses perubahan fase *(demixing*), dari air menjadi padat. Proses pemadatannya *(solidifikasi*) diawali transisi fase cair satu ke fase dua cairan *(liquidliquid demixing*) sehingga pada tahap tertentu fase (polimer konsentrasi tinggi) akan membentuk padatan. Proses pembuatan bioplastik mencampurkan 2% kitosan dan 100 ml aquades, menambahkan Asam asetat kedalam campuran tersebut agar kitosan larut sempurna. Kemudian menambahkan pati onggok 5 gram, lalu memanaskan pada suhu 80-90ºC, dan melakukan pengadukan dengan stirrer selama 40 menit. Sebelum campuran dilakukan pencetakan didiamkan terlebih dahulu selama 5 menit untuk menghindari adanya gelembunggelembung pada plastik. Menuangkan campuran yang telah diaduk pada cetakan ukuran 20x20 cm, lalu mengeringkan campuran dalam oven dengan suhu 40-50º C selama 5 jam. Tahap terakhir adalah mengeluarkan campuran dari oven, kemudian membiarkan pada suhu kamar hingga campuran dapat dilepas dari cetakan. Proses pembuatan bioplastik dengan variasi kitosan dengan kitosan yang massanya divariasikan 1.5,2.2.5,3,3.5 gram dan 100 ml aquades.agar kitosan larut sempurna, lalu menambahkan pati onggok 5 gram kemudian memanaskan pada suhu 80-90ºC, dan melakukan pengadukan dengan stirrer selama 40 menit. Sebelum campuran dilakukan pencetakan didiamkan terlebih dahulu selama 5 menit untukmenghindari adanya gelembung-gelembung pada plastik, lalu menuangkan campuran yang telah diaduk pada cetakan ukuran 20x20 cm. tahap selanjutnya mengeringkan campuran dalam oven dengan suhu 40-50º C selama 5 jam, tahap terakhir yaitu mengeluarkan campuran dari oven, kemudian membiarkan pada suhu kamar hingga campuran dapat dilepas dari cetakan

**3.5Diagram alir**

* + 1. **Sinsetis kitosan dengan pati ampas onggok**

Asam asetat

2%

Kitosan

1,5;2;2,5;3;3,5%

pengadukkan dengan *magnetic stirrer*.

Mencampur pati onggok 5 gram pada suhu 85oC

dikeringkan di dalam oven selama 6 jam pada suhu 83°C

Analisis

(Uji Tarik, biodegradable,kemuluran,uji elongasi)

Gambar 3.2 Diagram alir proses bioplastik

**BAB IV**

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pembuatan bioplastic dilakukan dengan komposisi sebagai berikut:

* 1. Larutan kitosan :50 ml
  2. Onggok pati aren:5 gram
  3. Kitosan :1,5;2;2,5;3;3,5 gram

Bioplastik yang sudah dibuat kemudian diuji karakteristiknya.hasil pengujian karakteristik membrane sebagai berikut:

1. Kuat Tarik

Uji tarikadalah satu cara pengujian bahan yang paling mendasar,pengujiannya sangat sederhana,tidak mahal,dan sudah termasuk alat yang sudah standar seluruh dunia.dengan menarik suatu bahan,maka dapat diketahui reaksi bahan tersebut terhadap tenaga tarikan dan sejauh mana material itu mengalami pertambahan Panjang.dan sudah didapat pertambahan Panjang dikomputer.alat eksperimen untuk uji Tarik ini harus memiliki cengkraman (grip)yang kuat dan kekakuan yang ditnggi(highly stiff) (Purnomo,2017).

Gambar 3 menunjukkan grafik hubungan penambahan kitosan terhadap kuat Tarik pada bioplastik kitosan-pati onggok aren.pada bioplastik dengan penambahan bahan isian kitosan mengalami penurunan nilai kuat Tarik.pada kenaikan dengan penambahan kitosan 1,5 gram menghasilkan nilai kuat Tarik sebesar 64,47 MPa.Nilai kuat Tarik pada bioplastik dengan variasi kitosan yang paling tinggi dimilki plastik dengan penambahan kitosan 1,5 gram.jika dibandingkan hasil penelitian bioplastik berbasis onggok dan serbuk kunyit yang niali kuat Tarik diperoleh 7,1 MPA, nilai ini lebih tinggi dibandingkan dengan nilai kuat Tarik pada bioplastik dengan penambahan kitosan.

Gambar 3.Persentase kuat Tarik bioplastik dengan berbagai variasi penambahan kitosan

1. Uji elongasi

Uji elongasi (elongation at break) atau proses pemanjangan merupakan perubahan Panjang maksimum pada saat terjadi perenggangan hingga sampel film terputus.dengan uji elongasi,dapat diketahui tingkat penambahan Panjang(Purwanti,2010)

Gambar 4 menunjukkan grafik hubungan penambahan kitosan terhadap kemuluran pada kitosan-pati onggok aren.pada bioplastik dengan penambahan bahan kitosan mengalami penurunan nilai kemuluran,pada penambahan kitosan sebanyak 1,5 gram menghasilkan bioplastik dengan kemuluran sebanyak 12,8 %.Nilai kemuluran mengalami penurunan apabila semakin banyak pertambahan bahan kitosan pada bioplastik ,nilai terendah atau penambahan Panjang paling pendek dimiliki oleh bioplastik dengan penambahan kitosan sebanyak 3,5 gram.

Gambar 4. Persentase uji elongasi fim dengan berbagai variasi kitosan

1. Ketahanan Air

Uji ketahanan air dilakukan untuk mengetahui jumlah air yang dapat diserap oleh bioplastikBanyaknya air yang diserap akan berpengaruh pada umur simpan makan pada bioplastik.bahan arang manggis pada bioplastik menyebabkan plastic memiliki sifat adsorptive terhadap air.Apabila bioplastik digunakan sebagai penyimpanan makanan memiliki daya serap yang rendah dan nilai ketahanan air yang tinggi,maka bioplastik tidak akan mudah hancur sehingga baik digunakan sebagai kemasan makanan.

Gambar 5 menunjukkan grafik hubungan penambahan kitosan terhadap ketahanan air pada bioplastik kitosan-pati onggok aren.Pada bioplastik dengan penambahan bahan kitosan mengalami ketahanan air yaitu penambahan kitosan 1,5 gram dengan nilai ketahanan air sebanyak 2,11% .Nilai ketahanan air tertinggi dimiliki oleh plastik dengan kitosan sebesar 3,5 gram .Jika dibandingkan dengan penelitian bioplastik sorgum dan kitosan(Darni,et al.,2010) dalam penelitian tersebut ketahanan air yang diperoleh sebesar 36,8%.nilai ini lebih tinggi dibandingkan dengan nilai ketahanan air pada bioplastik dengan penambahan kitosan.

Gambar 5.persentase uji ketahanan air dengan variasi kitosan

1. Uji biodegradasi

Biodegradasi merupakan salah satu parameter pengamatan yang dapat menunjukkan bahwa bioplastik ramah lingkungan atau tidak.Uji biodegradasi dilakukan untuk mengetahui seberapa cepat plastik biodegradable terdegradasi oleh mikroorganisme disuatu lingkungan.Media yang digunakan adalah tanah karena didalam tanah terdapat berbagai jenis mikroorganisme(jamur,bakteri,maupun alga)dan dalam jumlah sangat banyak,sehingga menunjang proses degradasi yang dilakukan(Mery Apriyani dan Endaruji Sedyadi,2015).

Gambar 5 menunjukkan grafik hubungan penambahan kitosan terhadap biodegradasi pada biplastik kitosan-pati onggok aren.Penambahan kitosan sebanyak 1,5 gram menghasilkan nilai biodegradasi sebanyak 40,6 gram .Nilai biodegradasi tertinggi dimiliki oleh plastik dengan kitosan sebanyak 3,5 gram dengan nilai 71,9%

Gambar 5 Presentase biodegradasi film dengan variasi kitosan

**BAB V**

**KESIMPULAN**

Dari penelitian yang telah dilakukan tentang karakteristik onggok aren(arenga pinnata)dengan penambahan kitosan dapat disimpulkan bahwa nilai kuat Tarik dipengaruhi oleh banyaknya kitosan dengan nilai terbesar pada penambahan kitosan 1,5 gram sebesar 64,47 MPa.Hasil uji ketahanan air menunjujjan bahwa film dengan penambahan kitosan sebesar kitosan 1,5 gram dengan nilai ketahanan air sebanyak 2,11% .Nilai ketahanan air tertinggi dimiliki oleh plastik dengan kitosan sebesar 3,5 gram.sedangkan untuk uji biodegradasi menunjukkan bahwa film dengan penambahan kitosan sebanyak 1,5 gram menghasilkan bioplastik dengan kemuluran sebanyak 12,8 %.Nilai kemuluran mengalami penurunan apabila semakin banyak pertambahan bahan kitosan pada bioplastik ,nilai terendah atau penambahan Panjang paling pendek dimiliki oleh bioplastik dengan penambahan kitosan sebanyak 3,5 gram.Uji biodegradasi menunjukkan bahwa film bioplastik dengan penambahan kitosan mengalami degradasi waktu kurang lebih 4 minggu dengan hasil penambahan kitosan 1,5 gram menghasilkan nilai biodegradasi sebanyak 40,6 gram .

**DAFTAR PUSTAKA**

Agustin, Y. E., & Padmawijaya, K. S. (2016). Synthesis of Chitosan-Pati Bioplastics Kepok Banana. *Jurnal Teknik Kimia*, *10*(2), 40–48.

Aprilia, R. (2014). *Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Plasticizer Terhadap Kualitas Edible Film dari Gel Lidah Buaya-Kitosan* (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Sriwijaya).

Apriyani, M., & Sedyadi, E. (2015). SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF BIODEGRDABLE PLASTIC FROM CASAVA STARCH AND ALOE VERA EXTRACT WITH GLYCEROL PLASTICIZER. *Jurnal Sains Dasar*, *4*(2), 145-153.

Asni, N., Saleh, D., & Rahmawati, N. (2015, October). Plastik Biodegradable Berbahan Ampas Singkong Dan Polivinil Asetat. In *PROSIDING SEMINAR NASIONAL FISIKA (E-JOURNAL)* (Vol. 4, pp. SNF2015-V).

Bioplastik, S., Kulit, D. K., Agustin, Y. E., & Padmawijaya, K. S. (n.d.). *SYNTHESIS OF CHITOSAN-PATI bioplastics Kepok Banana*. 40–48.

Budiman, J., Nopianti, R., & Lestari, S. D. (2018). Karakteristik bioplastik dari pati buah lindur (bruguiera gymnorrizha). *Jurnal FishtecH*, *7*(1), 49-59.

Canna, C. S. (2017). *SINTESIS DAN KARAKTERISASI BIOPLASTIK DARI KITOSAN-PATI GANYONG ( Canna edulis ) Synthesis and Characterization of Bioplastic from*. *2*(1), 13–21.

Coniwanti, P., Laila, L., & Alfira, M. R. (2014). Pembuatan Film Plastik Biodegredabel Dari Pati Jagung dengan Penambahan Kitosan Dan Pemplastis Gliserol. *Jurnal Teknik Kimia*, *20*(4), 22–30.

Demitri, C., De Benedictis, V. M., Madaghiele, M., Corcione, C. E., & Maffezzoli, A. (2016). Nanostructured Active Chitosan-based Films for Food Packaging Applications: Effect of Graphene Stacks on Mechanical Properties. *Measurement: Journal of the International Measurement Confederation*, *90*, *Teknik Kimia*, *20*(4), 22–30.418–423.

Elmi,K, dkk .(2017) Potensi Pengembangan *Plastic Biodegradable* Berbasis Pati Sagu dan Ubi Kayu di Indonesia.

Fahnur, M. (2017). *Pembuatan, Uji Ketahanan dan Struktur Mikro Plastik Biodegradable dengan Variasi Kitosan dan Konsentrasi Pati Biji Nangka* (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar).

Fibriyani ,dkk .(2015) Pengolahan Onggok Singkong Sebagai *Bahan Plastic Biodegradable* Dengan Kitosan .Laporan Penelitian Universitas Negeri Semarang Semarang

Gunorubon, J., & Kekpugile, K. (2012). Modification of Cassava Starch for Industrial Uses. *International Journal of Engineering and Technology*, *2*(6),

Jacobs, H., & Delcour, J. A. (1998). Hydrothermal Modifications of Granular Starch, with Retention of the Granular Structure: A Review. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, *46*(8).

Kumoro, A. C., & Purbasari, A. (2014). Mechanical and Morphological Properties of Biodegradable Plastics from Waste Rice Flour and Tapioca Flour Using Glycerol as Plasticizer. *Teknik*, *35*(1), 8–16.

Lazuardi,dkk (2013).Pembuatan Dan Karakteristik Bioplastik Berbahan Dasar kitosan dan pati singkong dengan plastizier gliserol ,journal of chemistry 2013,

Lesteur, M., Bellon-Maurel, V., Gonzalez, C., Latrille, E., Roger, J. M., Junqua, G., & Steyer, J. P. (2010). Alternative Methods for Determining Anaerobic Biodegradability: A review. *Process Biochemistry*, *45*(4), 431–440.

McHugh, T. H and J. M. Krochta. 1994. Permeability Properties of Edible Film in “Edible Coating and Films to Improve Food Quality”ed. Krochta, J. M, E. A. Baldwin, and Nisperos-Carriedo. Technomic Publishing Co, Inc. Lancaster. Pennsylvania

Merry M,dkk.(2014) Karakteristik *Plastic Biodegradable Nata* De Soya Menggunakan *Plastizier* Asam Oleat

Mery Apriyani dan Endaruji Sedyadi. (2015). Sintesis dan Karakterisasi Plastik Biodegradable dai Pati Onggok Singkong dan Esktrak Lidah buaya ( Aloe vera ) Dengan Plasticizer Gliserol. *Sain Dasar*, *4*(2), 145–152.

Nurhayati, E., Latifah, L., & Widiarti, N. (2013). Sintesis Plastik Biodegradable Amilum Biji Durian Dengan Gliserol Sebagai Penambah Elastisitas (Plasticizer). *Sainteknol: Jurnal Sains dan Teknologi*, *11*(1).

Normiyanti, A. D. I. S. T. Y. A., & Hendrasarie, N. (2011). Pemanfaatan Limbah Padat Tapioka sebagai Bahan Baku Plastik Mudah Terurai (Biodegradable).

Nurlita, D., Wikanastri, H., & Yusuf, M. (2017). Karakteristik Plastik Biodegradable Berbasis Onggok dan Kitosan Dengan Plastisizer Gliserol. *Jurnal Pangan Dan Gizi*, *7*(2).

Oil, C., & Fibriyani, D. (2017). *Pengolahan Onggok Singkong sebagai Plastik Biodegradable Menggunakan Plasticizer Gliserin dari Minyak Jelantah*. *6*(2), 74–77.

Pamilia C,dkk (2014) Pembuatan Film *Plastic Biodegradable* dari Pati Jagung dengan Penamahan Kitosan dan *Pemplastis Gliserol*

Purwanti, A. (2010). Analisis Kuat Tarik dan Elongasi Plastik Kitosan Terplastisasi Sorbitol. *Jurnal Teknologi*, *3*(2), 99–106.

Sajaya, I. G., & Tyas, P. (2008). *Pada Karakteristik Plastik Biodegradable Dari Pati Limbah Kulit Singkong*.

Sari Katili, Bayu Tri Harsunu, S. I. (2013). Kitosan Dalam Zat Pelarut Terhadap Sifat Fisik Edible Film. *Jurnal Teknologi*, *6*(1), 29–38.

Utomo, A. A., Bambang, D, A., Mochamad, B, H. (2013). KARAKTERISTIK FISIKOKIMIAWI PLASTIK BIODEGRADABLE DARI KOMPOSIT PATI LIDAH BUAYA ( ALOE VERA ) - KITOSAN *Effect of Temperature and Drying Duration toward Psychochemical Characteristic of Biodegradable Plastic from Starch Composite of*. *1*(1).

Zibethinus, D. (2015). *Pembuatan Film Plastik Biodegradable Dari Limbah Biji Durian (Durio Zibethinus Murr)*. Jurnal Bahan Alam terbarukan. *4*(1), 21–26.