

KARAKTERISASI BIOPLASTIK UMBI PORANG (*Amorphophallus muelleri*) DENGAN PENAMBAHAN KITOSAN SISIK BANDENG

SKRIPSI



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

Disusun Oleh:

**AJENG AYU RAMADHANI
NIM: H71217045**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
JURUSAN SAINS
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA
2021**

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Ajeng Ayu Ramadhani

NIM : H71217045

Program Studi : Biologi

Angkatan : 2017

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul **KARAKTERISASI BIOPLASTIK UMBI PORANG (*Amorphophallus muelleri*) DENGAN PENAMBAHAN KITOSAN SISIK BANDENG**. Apabila saya nanti terbukti melakukan tindak plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat sebenar-benarnya.

Surabaya, 22 Juni 2021



Ajeng Ayu Ramadhani

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi

**KARAKTERISASI BIOPLASTIK
UMBI PORANG (*Amorphophallus muelleri*)
DENGAN PENAMBAHAN KITOSAN SISIK BANDENG**

Diajukan oleh:

**AJENG AYU RAMADHANI
NIM: H71217045**

Telah diperiksa dan disetujui di 22 Juni Surabaya, 2021

Dosen Pembimbing Utama



Nirmala Fitria Firdhausi, M.Si
NIP 198506252011012010

Dosen Pembimbing Pendamping



Atiqoh Zummah, S.Si., M.Sc
NIP199111112019032026

HALAMAN PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi Ajeng Ayu Ramadhani ini telah dipertahankan
di depan tim penguji skripsi
di Surabaya, 22 Juni 2021

Mengesahkan,
Dewan Penguji

Penguji I



Nirmala Fitria Firdhausi, M.Si
NIP 198506252011012010

Penguji II



Atiqoh Zummah, S.Si., M.Sc
NIP 199111112019032026

Penguji III



Mei Lina Fitri Kumalasari, SST.,
M.Kes
NIP. 198805182014032002

Penguji IV



Drs. Abdul Manan, M.Pd.I
NIP 197006101998031002

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya



Dr. H. Evi Hafidatur Rusydiyah M.Ag
NIP. 197312272005912003



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Ajeng Ayu Ramadhani
NIM : H71217045
Fakultas/Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI/ BIOLOGI
E-mail address : ajengramadhani1802@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Skripsi Tesis Desertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

KARATERISASI BIOPLASTIK UMBI PORANG (*Amorphophallus muelleri*)

DENGAN PENAMBAHAN KITOSAN SISIK BANDENG

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara **fulltext** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 29 Juni 2021

Penulis

(Ajeng Ayu Ramadhani)

akan terjadi penumpukan sampah plastik. Sehingga diperlukan suatu solusi untuk dapat menangani sampah plastik ini.

Saat ini solusi untuk pengolahan sampah yaitu dengan pembakaran sampah plastik atau didaur ulang. Dari kedua solusi ini belum dapat menyelesaikan permasalahan pengolahan sampah plastik. Proses pembakaran sampah plastik akan menghasilkan senyawa yang berbahaya bagi kesehatan. Sedangkan pengolahan sampah plastik dengan daur ulang juga belum dapat menyelesaikan permasalahan pengolahan sampah plastik dikarenakan sampah plastik yang dapat didaur ulang hanya beberapa saja (Ermawati, 2011).

Salah satu solusi penanganan sampah plastik yang berlebih dilingkungan adalah dengan mengembangkan bioplastik yang mampu terurai oleh mikroorganisme sehingga akan menjadi plastik ramah lingkungan. Bioplastik umumnya dibuat menggunakan bagian tanaman yang mengandung polisakarida seperti pati, selulosa sehingga mampu diuraikan oleh mikroorganisme. Plastik tradisional membutuhkan waktu sekitar 50 tahun, sementara bioplastik terurai dengan waktu 10-20 kali lebih cepat dibanding plastik tradisional (Aripin dkk, 2017). Berbagai penelitian tentang bioplastik telah dilakukan dengan memakai berbagai sumber bahan alam. Penelitian yang dilakukan oleh Arini dkk (2017) menggunakan kandungan pati pada biji durian sebagai bahan baku pembuatan bioplastik. Ada juga penelitian tentang pembuatan bioplastik dengan menggunakan pati buah lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*) (Budiman dkk, 2018).

Tanaman merupakan salah satu nikmat yang diberikan oleh Allah SWT. Tanaman diciptakan dengan memiliki banyak manfaat bagi manusia.

tumbuhan sebagai sumber makanan bagi manusia maupun hewan. Melalui tumbuhan tubuh manusia dan hewan akan mendapatkan semua elemen yang diperlukan bagi eksistensi biologisnya

Berdasarkan penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa tumbuhan merupakan salah kenikmatan yang diberi oleh Allah SWT. Tumbuhan memiliki peran yang penting dan manfaat yang besar bagi makhluk hidup terutama manusia. Pada penelitian menggunakan tanaman porang (*Amorphophallus muelleri*). Tanaman porang merupakan tanaman jenis umbi-umbian. Tanaman ini memiliki umbi yang mempunyai banyak manfaat, salah satunya digunakan sebagai bahan pangan. Selain dapat digunakan sebagai bahan pangan, tanaman porang juga dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan bioplastik.

Tanaman porang memiliki kandungan pati dan juga glukomanan yang dapat digunakan dalam pembuatan bioplastik. Dibandingkan dengan kandungan pati pada tanaman porang, kandungan glukomanan jauh lebih tinggi yaitu sekitar 55% (Pradipta dan Mawarani, 2012). Glukomanan merupakan turunan karbohidrat yang memiliki sifat yang istimewa yaitu dapat membentuk gel yang elastis bila dicampur dengan air, dapat membentuk film serta dapat membentuk lapisan yang tahan air jika ditambahkan gliserin dan NaOH (Sari dan Suhartati, 2015). Sehingga keadaan ini yang mengakibatkan porang dapat digunakan sebagai bahan bioplastik. Populasi tanaman porang yang banyak dan juga tumbuh secara liar sehingga mudah untuk di budidayakan. Tanaman porang memiliki dua jenis umbi yaitu umbi batang dan bulbil. Umbi yang biasanya dimanfaatkan yaitu umbi batang. Penelitian bioplastik dengan umbi porang pernah dilakukan oleh Pradipta dan Mawarni (2012) dalam penelitiannya

menggunakan umbi porang dan *plasticizer* gliserol, dan didapatkan bioplastik dengan karakteristik yang kurang baik. Sehingga diperlukan penambahan komponen lain untuk memperbaiki karakteristik bioplastik.

Dalam pembuatan bioplastik juga dibutuhkan komponen lain untuk menambah karakteristik bioplastik. Pada pembuatan bioplasik jika hanya menggunakan bahan baku seperti selulosa, pati dan sejenisnya serta *plasticizer* akan menghasilkan bioplastik yang memiliki karakteristik yang kurang baik. Menurut Darni dan Utami (2009) bahwa bioplastik yang menggunakan bahan baku pati akan memiliki beberapa kelemahan yaitu memiliki sifat yang larut terhadap air, memiliki sifat mekanik seperti nilai kuat tarik dan elongasi yang rendah. Salah satu cara agar bioplastik tersebut memiliki karakteristik yang baik yaitu dengan penambahan komponen lain yaitu salah satunya kitosan. Kitosan memiliki sifat yang tidak beracun, hidrofobik serta biodegradable. Kitosan pada pembuatan bioplastik akan membentuk ikatan hidrogen sehingga akan mengakibatkan ikatan kimia pada bioplastik lebih kuat dan tidak mudah terputus (Widodo dkk, 2019). Kitosan merupakan biopolimer yang biodegradable dengan berat molekul tinggi. Kitosan didapatkan dari kitin, diproses dengan tahap demineralisasi, deproteinasi, dan deasetilisasi. Sumber-sumber kitosan dapat berasal dari cangkang hewan-hewan crustacea (Aziz dkk, 2017). Penambahan kitosan juga pernah ditambahkan pada pembuatan bioplastik dari pati talas. Hasil dari penelitian tersebut didapatkan bahwa penambahan kitosan dengan berat 1 gram dapat menghasilkan bioplastik terbaik dengan nilai kuat tarik 0,00245 MPa dan nilai ketahanan air 64,97% (Hilwatullisan dan Hamid, 2019).

dengan membersihkan umbi porang dari kotoran, kemudian dipotong menjadi chips dengan ukuran ± 2 mm. Kemudian chips dikeringkan dengan cara dijemur dibawah panas matahari. Selama dijemur, diukur juga kadar air hingga diperoleh kadar yang konstan, dan akan terbentuk keripik. Kemudian keripik digiling dan diayak sehingga didapatkan tepung porang (Aryanti dan Abidin, 2015).

Tepung porang mengandung banyak glukomanan yang memiliki berbagai manfaat. Umbi porang yang telah diolah menjadi tepung porang memiliki manfaat antara lain pada bidang industri sebagai lem, bidang biologi sebagai media pertumbuhan mikroba, dan juga media kultur jaringan, bioplastik selain itu pada bidang farmasi sebagai bahan pengisi tablet, dan bahan kosmetika. Pada bidang pangan tepung porang dapat digunakan sebagai sumber pangan bagi orang-orang yang sedang melakukan diet. Di Jepang tepung porang telah diolah menjadi bahan makanan khusus penderita diabetes, biasanya dibuat dalam bentuk konyaku dan shirataki. Selain itu juga mampu menurunkan kadar kolestrol, mengatur tekanan darah (Rofik dkk, 2017).

2.2 Sisik Ikan Bandeng

Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) merupakan ikan yang hidup pada air laut namun juga mampu hidup pada air tawar dan air payau. Ikan bandeng merupakan ikan yang digemari oleh masyarakat luas. Meningkatnya masyarakat dalam mengkonsumsi ikan bandeng, juga mengakibatkan meningkatnya produksi ikan bandeng. Produksi ikan bandeng di Indonesia

Menurut Shihab (2002) dalam Tafsir Al-Mishbah bahwa Allah menguraikan beberapa kecil dari ciptaan-Nya serta memerintahkan untuk memikrannya. Allah yang Maha Menguasai dan Maha Mengelola Segala Seseuatu telah menetapkan dan mengatur hukum-hukum alam yang melahirkan kebiasaan sesuai dengan hakikatnya. Tanda kebenaran Allah mengundang manusia untuk berpikir, karena *Sesungguhnya dalam penciptaan* yaitu tragedi benda- benda angkasa misalnya seperti matahari, bulan dan berjuta-juta gugusan bintang yang terdapat pada sistem kerja langit serta perputaran bumi pada porosnya, yang menyebabkan adanya siang dan malam, perbedaan jaman, *terdapat tanda-tanda* kekuasaan Allah bagi orang-orang yang memiliki akal yang sempurna. Orang-orang yang berakal sempurna merupakan orang-orang baik laki-laki atau perempuan yang terus menerus *mengingat Allah* dalam kondisi apapun, dalam kondisi bekerja, istirahat, sambil berdiri maupun berbaring. Orang- orang tersebut memikirkan tentang ciptaan Allah, setelah itu berkata “ *Tuhan Kami, tiadalah Engkau menciptakan* alam raya dan segala isinya ini dengan sia-sia tanpa adanya tujuan, apa yang kami alami merupakan berasal dari keburukan. Maha Suci Engkau dari semua keburukan itu.

Berdasarkan ayat tersebut dapat disimpulkan bahwa segala sesuatu yang diciptakan Allah tidak ada yang sia-sia dan akan selalu mempunyai manfaat. Limbah sisik ikan bandeng yang dianggap sampah, dapat dimanfaatkan salah satunya sebagai komponen dalam bioplastik karena memiliki kandunga kitosan. Sehingga dengan pemanfaatan limbah sisik ikan bandeng ini maka sisik ikan bandeng yang awalnya dianggap sebagai limbah, akan memiliki nilai manfaat yang lebih.

sisik ikan bandeng sendiri biasanya digunakan sebagai sumber kitosan dan kitin. Pada penelitian yang dilakukan oleh Aziz dkk (2017) menggunakan sisik ikan bandeng sebagai bahan pembuatan bioplastik. Komponen kitosan sisik ikan bandeng juga dapat digunakan sebagai bahan pengawet makanan (Bangngalino dan Akbar, 2017). Pada penelitian Said (2018) juga menggunakan sisik ikan yaitu sisik ikan katamba yang digunakan sebagai kitosan dalam pembuatan bioplastik pati sagu. Berdasarkan hasil penelitiannya didapatkan bioplastik dengan ciri-ciri fisik yang berwarna putih, memiliki permukaan halus dan elastisitas yang sedang. Pada penelitian Ristianingsih dan Natalia (2019) juga menggunakan sisik ikan papuyu sebagai kitosan dalam pembuatan *edible film* pati jagung. Berdasarkan hasil penelitiannya didapatkan bahwa penambahan kitosan sisik ikan papuyu sebanyak 2 gram menghasilkan bioplastik dengan kemampuan ketahanan terhadap air paling besar 49,74%.

2.3 Kitosan

Kitosan merupakan produk yang diambil dari komponen organik kitin yang merupakan polisakarida. Kitin biasanya terdapat pada golongan Annelida, Moluska, Nematoda, Arthropoda. Kitin merupakan golongan polisakarida yang melimpah kedua setelah selulosa. Kitin merupakan golongan polisakarida yang memiliki rumus molekul $(C_8H_{13}O_5)_n$. Tersusun dari karbon 47%, hidrogen (6%), Nitrogen (40%) yang berupa rantai polimer lurus. Memiliki monomer-monomer yang terdiri dari N-asetil-D-glukosamin yang memiliki ikatan dengan β -(1,4) (Rumengan dkk, 2018).

Kitosan merupakan biomaterial karbohidrat yang berasal dari ekstraksi kitin. Kitosan memiliki rumus molekul $(C_6H_{11}NO_4)_n$. Kitosan memiliki susunan

demineralisasi membutuhkan konsentrasi larutan yang pas untuk mendapatkan hasil yang baik, dan juga harus disertai pengadukan konstan (Nurmala dkk, 2018).

Proses deproteinasi dan demineralisasi akan terbentuk hasil akhir yaitu kitin. Untuk mendapatkan kitosan, harus lewati tahap yang terakhir yaitu deasetilisasi. Proses deasetilisasi merupakan proses pemutusan gugus asetil pada kitin. Pada proses deasetilisasi menggunakan larutan NaOH Setelah proses ini selesai terbentuklah kitosan (Rumengan dkk, 2018)

Kitosan memiliki sifat larut tidak larutan dalam larutan basa, namun larut dalam beberapa larutan asam organik. Kelarutan kitosan terbaik adalah dengan menggunakan larutan asam asetat 1%, asam format 10%, dan asam sitrat 10%. Pada kondisi pH tertentu kitosan tidak mampu larut dalam asam piruvat, asam laktat dan asam anorganik. Untuk membedakan kitin dan kitosan dapat dilihat dalam sifat kelarutannya. Kitosan mudah larut dalam asam format atau asam asetat, sedangkan kitin tidak dapat larut pada larutan asam (Sartika dkk., 2009)

Kitosan memiliki banyak sekali manfaat dalam berbagai bidang, salah satunya dalam pembuatan bioplastik. Kitosan memiliki sifat biodegradable sehingga juga dapat digunakan dalam komponen pembuatan bioplastik (Aziz *et al.*, 2017). Kitosan pada pembuatan bioplastik akan berfungsi sebagai filler (penguat), karena kitosan memiliki sifat non-toksik, dan biodegradable, hidrofobik (Deliana dkk, 2019). Menurut Coniwanti dkk (2014) penambahan kitosan dengan konsentrasi yang tinggi juga akan berpengaruh terhadap peningkatan nilai kuat tarik pada bioplastik. Selain dalam pembuatan bioplastik,

kitosan juga bermanfaat dalam bidang kesehatan dapat digunakan sebagai obat luka, dalam bidang kosmetik sebagai pelembab, produk perawatan rambut, dapat digunakan sebagai penjernih air, suplemen nutrisi (Suhartono, 2006 dalam Sartika dkk, 2009)

Menurut Sanjaya dan Puspita (2008) dalam penelitiannya tentang pengaruh penambahan kitosan dan *plasticizer* gliserol pada karakteristik plastik biodegradable dari pati limbah kulit singkong bahwa kitosan dengan konsentrasi 2% memberikan sifat mekanik terbaik pada bioplastik pati limbah kulit singkong dengan nilai kuat tarik sebesar 6269,059 psi, nilai modulus young 49425,675 psi dan nilai elongasi 1,27%. Selain itu pada berdasarkan penelitian Deliana dkk (2019) dalam penelitiannya tentang pengaruh kitosan sebagai filler dan sorbitol sebagai plasticizer pada karakteristik bioplastik berbasis pati sagu-polivinil alkohol, bahwa pada pada konsentrasi kitosan 4% menghasilkan bioplastik dengan nilai daya serap air rendah.

2.4 Bioplastik

Plastik merupakan bahan yang sering digunakan sebagai bahan kemasan dalam kehidupan sehari-hari. Hampir seluruh produk yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari berbahan dasar plastik (Arini dkk, 2017). Meningkatnya penggunaan plastik sebagai bahan pengemas dikarenakan plastik memiliki sifat yang lebih daripada bahan pengemas lain yaitu mudah dibawa, lentur, ringan, dan dapat dibentuk sesuai dengan kehendak kita serta murah (Agustin dan Padmawijaya, 2016).

Selain memiliki keunggulan, plastik juga memiliki kekurangan yaitu tidak mudah terurai (*non-biodegradable*) sehingga akan menjadi limbah pada

tanah. Sehingga diperlukan suatu upaya dalam mengurangi penggunaan plastik dengan membuat plastik yang berasal dari bahan alam yang mudah diurai oleh mikroorganisme, plastik dengan karakteristik tersebut biasanya dinamakan bioplastik atau plastik *biodegradable* (Putra dan Yuriandala, 2010).

Bioplastik merupakan plastik yang berasal dari biopolimer yang memiliki sifat mudah terurai pada lingkungan sehingga ramah untuk lingkungan. Bioplastik merupakan salah satu upaya dalam mengurangi limbah plastik konvensional. Plastik konvensional dihasilkan dari bahan yang bersifat tidak mudah diurai, bahan yang tidak dapat diperbarui, sedangkan bioplastik berasal dari bahan alam yang mudah terurai. Bioplastik merupakan inovasi plastik yang berasal dari biopolimer yang terdapat pada tanaman dan hewan seperti selulosa, pati, kitosan, protein dan lipid (Aripin dkk, 2017; Jabbar, 2017).

Bahan baku dalam pembuatan bioplastik merupakan biopolimer yaitu pati, selulosa dan PLA (*Poly Lactic Acid*). Biopolimer tersebut berasal dari tanaman-tanaman yang merupakan sumber karbohidrat seperti tanaman umbi-umbian, tanaman sagu, dan jagung. Selain itu bioplastik juga dapat dibuat dari limbah pertanian yang memiliki kandungan selulosa misalnya jerami, pelepah nanas, tongkol jagung. Sedangkan untuk biopolimer *Poly Lactic Acid* biasanya bersumber dari hasil fermentasi substrat yang mengandung gula dan bakteri BAL (Kamsiati dkk, 2017).

Beberapa penelitian pembuatan bioplastik dengan memanfaatkan bahan alam telah banyak dilakukan. Salah satunya dengan menggunakan umbi porang. Penelitian bioplastik dengan umbi porang pernah dilakukan oleh Indrawati dkk (2019) dengan judul “ Karakteristik Komposit Bioplastik

Glukomanan dan Maizena Dalam Pengaruh Variasi Suhu dan Waktu Gelatinisasi” dimana pada penelitiannya diperoleh hasil bioplastik dengan glukomanan dengan *plasticizer* gliserol dengan suhu gelatinisasi 70°C, 75°C, dan 80°C dan waktu gelatinisasi 2 menit, 3 menit, 4 menit memiliki karakteristik nilai kuat tarik antara 1,830 Mpa sampai 3,390 Mpa, nilai elongasi 11,5% sampai 19,1%, nilai ketahanan air 66,96% sampai 103,37% dan dapat terurai dalam 7-8 hari. Selain itu penelitian lain tentang pembuatan bioplastik dengan memanfaatkan bahan alam juga pernah dilakukan oleh Saputro dan Ovita (2017) menggunakan bahan Pati Ganyong (*Canna edulis*) dan kitosan dengan beberapa perbandingan, dimana pada penelitiannya menghasilkan bioplastik dengan karakteristik terbaik pada perbandingan 10:0 (kitosan:pati ganyong) yang memiliki karakteristik kuat tarik sebesar 53,9644 Mpa, nilai elongasi 1,8066%, kemampuan biodegradasi 5 hari.

Dalam pembuatan bioplastik sendiri memiliki standar karakteristik. Standard bioplastik biasanya menggunakan standard SNI 7818:2014 tentang kantong plastik dan JIS *Japan Industrial Standard* (JIS). Karakteristik plastik menurut standar SNI 7818:2014 yaitu memiliki nilai kuat tarik antara 24,7-30,3 Mpa, nilai ketahanan air 99%, nilai elongasi 21-220%. Untuk karakteristik menurut standar *Japan Industrial Standard* (JIS) plastik yang baik memiliki nilai kuat tarik 3,92 Mpa, nilai ketebalan $\leq 0,25$ (Rahmadani,2019; Jabbar,2017).

2.5 Gliserol Sebagai *Plasticizer*

Pada pembuatan bioplastik tidak hanya menggunakan bahan dasar (pati, selulosa dll) saja namun terdapat komponen lain yang berfungsi untuk

Tabel 3.2 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

No	Kegiatan	Bulan															
		Feb-20	Mar-20	Apr-20	Mei-20	Jun-20	Jul-20	Agu-20	Sep-20	Nov-20	Des-20	Jan-21	Feb-21	Mar-21	Apr-21	Mei-21	Jun-21
1	Persiapan	■															
	Pembuatan		■	■	■	■											
	Proposal																
2	Skripsi																
	Seminar																
3	Proposal																
	Pengamatan di																
4	laboratorium																
5	Analisis data																
	Pembuatan																
6	draft skripsi																
	Seminar hasil																
7	penelitian																

■ Break Pandemi
 ■ Progress Skripsi

b. Proses Deproteinasi dan Demineralisasi

Isolasi kitin dari tepung sisik ikan terdiri dari dua tahap yaitu proses deproteinasi dan demineralisasi. Deproteinasi bertujuan dalam menghilangkan protein pada sisik ikan. Tahap deproteinasi dilakukan dengan cara mencampur bubuk sisik ikan bandeng dengan larutan NaOH 3,5% dengan perbandingan sisik ikan dengan NaOH 1:10 (m/v). Dilakukan pengadukan selama 2 jam dengan suhu 100°C pada *hot plate*. Kemudian disaring, filtrat hasil penyaringan dicuci dengan aquadest hingga pH normal. Selanjutnya dikeringkan dengan oven hingga kering.

Selanjutnya tahap demineralisasi. Demineralisasi merupakan tahap yang bertujuan menghilangkan mineral dalam sisik ikan. Hasil dari deproteinase kemudian didemineralisasi dengan memasukkan hasil deproteinasi kedalam larutan HCl 1 N dengan perbandingan 1:6 (m/v). Kemudian dilakukan pengadukan selama 30 menit dengan suhu ruang. Kemudian disaring, filtrat hasil penyaringan dicuci dengan aquadest hingga pH normal. Selanjutnya dikeringkan dengan oven hingga kering. Hasil yang telah dikeringkan merupakan kitin (Aziz dkk, 2017).

c. Proses Deasetilisasi

Isolasi kitosan berasal kitin, dengan melewati tahap deasetilisasi. Proses Deasetilisasi merupakan proses penghilangan gugus asetil dari kitin hingga menjadi kitosan. Kitin dilarutkan kedalam larutan NaOH 50% dengan perbandingan 1:10 (m/v). Kemudian dilakukan pengadukan selama 1 jam dengan suhu 100°C pada *hot plate*. Kemudian disaring, filtrat hasil penyaringan dicuci dengan aquadest hingga pH normal. Selanjutnya

dikeringkan dengan oven hingga kering. Hasil yang telah dikeringkan merupakan kitosan (Aziz dkk, 2017).

3.5.2 Pembuatan Larutan Kitosan

Pembuatan larutan kitosan 2% dengan cara menimbang kitosan sebanyak 2 gram kemudian dimasukkan ke dalam *beaker glass*. Selanjutnya dilarutkan pada asam asetat 1% sampai volume 100 ml. Kemudian diaduk dan dipanaskan diatas *hot plate* pada suhu 80°C hingga homogen. Pembuatan larutan kitosan untuk konsentrasi 4%, 6%, 8% sama dengan pembuatan larutan kitosan konsentrasi 2% dengan berat sesuai dengan konsentrasi.

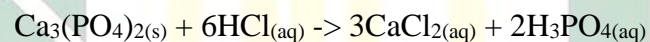
3.5.3 Pembuatan Bioplastik

Tepung porang ditimbang sebanyak 5 gr kemudian ditambahkan aquadest sebanyak 100 ml, diaduk hingga homogen. Selanjutnya menambahkan gliserol sebanyak 10 ml dan diaduk sambil dipanaskan menggunakan *hot plate* dengan suhu 80-85°C selama \pm 30 menit atau hingga homogen Kemudian ditambahkan larutan kitosan yang telah dibuat sesuai konsentrasi sebanyak 20 ml, dan diaduk sambil dipanaskan menggunakan *hot plate* dengan suhu 85°C selama \pm 15 menit hingga larutan membentuk larutan tergelatinisasi.

3.5.4 Proses Pencetakan Bioplastik

Larutan biopastik, kemudian di masukkan kedalam cetakan berukuran 22x22 cm yang kedua sisinya telah diberi selotip. Tujuan pemberian selotip agar nanti bioplastik mudah dilepas dari cetakan. Selanjutnya dipanaskan pada oven dengan suhu 50-60°C selama 12 jam

Hasil dari proses deproteinasi kemudian dilanjutkan ke tahap selanjutnya yaitu proses demineralisasi. Proses ini bertujuan untuk menghilangkan kandungan mineral dalam sisik ikan. Proses demineralisasi menghasilkan residu sebanyak 35,88 gram. Residu yang dihasilkan dari proses filtrasi yang telah melewati proses pengeringan memiliki karakteristik berwarna putih kecoklatan dengan tekstur serbuk halus. Hasil dari proses deproteinasi dan demineralisasi dinamakan kitin. Menurut Hudayni (2018) pada proses demineralisasi akan terjadi proses penghilangan kandungan mineral. Indikator terjadinya proses demineralisasi ditunjukkan dengan adanya gelembung gas CO₂ saat proses penambahan HCl. Mineral utama yang ada pada sisik ikan yaitu CaCO₃ dan Ca₃(PO₄)₂. Reaksi dari proses demineralisasi adalah sebagai berikut:



Langkah selanjutnya untuk memperoleh kitosan dapat dilakukan dengan cara mengisolasi kitosan dari kitin. Isolasi kitosan dari kitin dilakukan dengan proses deasetilisasi. Proses deasetilisasi ini bertujuan untuk menghilangkan gugus asetil pada kitin. Menurut Ahmad dkk (2015) deasetilisasi merupakan proses penggantian gugus asetil (-COCH₃) dari kitin menjadi gugus amina (-NH₂). Proses deasetilisasi menggunakan larutan basa NaOH. Pada proses deasetilisasi terjadi reaksi adisi yaitu adanya gugus OH yang masuk kedalam struktur kitin. Masuknya gugus OH akan menyebabkan hilangnya gugus asetil dan akan menghasilkan produk utama yaitu kitosan. Reaksi proses deasetilisasi dapat dilihat pada Gambar 4.2

4.2 Pembuatan *Film Bioplastik*

Bioplastik merupakan plastik yang berasal dari senyawa yang terkandung dalam tanaman. Salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai bahan dasar dalam pembuatan bioplastik yaitu tanaman porang (*Amorphophallus muelleri*). Pada penelitian ini menggunakan umbi porang sebagai bahan dasar dalam pembuatan bioplastik. *Plasticizer* yang digunakan yaitu gliserol. Pada penelitian menggunakan kitosan untuk meningkatkan karakteristik dari bioplastik. Penambahan kitosan akan meningkatkan kekuatan pada bioplastik, sehingga tidak akan mudah putus (Dewi dkk, 2015). Kitosan dengan variasi konsentrasi 0%, 2%, 4%, 6%, 8% yang berasal dari sisik ikan bandeng. Hasil dari pembuatan film bioplastik pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Seluruh lembaran bioplastik yang dihasilkan memiliki tekstur permukaan yang berbeda, salah satu memiliki permukaan halus dan sisi lainnya memiliki sisi permukaan yang kasar. Hal ini dikarenakan pada saat proses pencetakan bioplastik, salah satu sisi kontak langsung dengan udara sehingga menghasilkan permukaan yang kasar. Menurut Krisnadi dkk (2019) lembaran bioplastik yang memiliki satu sisi dengan tekstur kasar dan satu sisi halus, dikarenakan pada proses pencetakan sisi yang menghasilkan permukaan halus kontak dengan cetakan, sedangkan sisi dengan permukaan kasar langsung kontak dengan udara. Permukaan yang langsung kontak dengan udara ini akan menghasilkan sisi yang kasar karena pada saat proses pengeringan tidak adanya penyekat pada permukaan sehingga permukaan tersebut langsung kontak dengan udara.

Berdasarkan grafik terlihat bahwa penambahan kitosan mengakibatkan bertambahnya ketebalan *film* bioplastik. Pada penelitian ini, film bioplastik dengan penambahan kitosan memiliki ketebalan antara 0,166-0,201 mm. Hasil pengukuran ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan bioplastik umbi porang tanpa penambahan kitosan. Hal ini dikarenakan semakin bertambahnya konsentrasi kitosan maka akan semakin meningkatnya total padatan yang larut. Menurut Saputro dan Ovita (2017) ketebalan pada bioplastik dipengaruhi oleh jumlah padatan yang terlarut, meskipun menggunakan cetakan dengan ukuran yang sama ketebalan pada bioplastik akan tetap bertambah apabila jumlah padatan yang terlarut semakin banyak.

Ketebalan bioplastik yang dihasilkan berkisar 0,166-0,201 mm. Ketebalan yang dihasilkan telah memenuhi JIS (*Japan Industrial Standard*) yang menyebutkan bahwa plastik memiliki ketebalan yaitu ≤ 25 mm. Hasil penelitian juga dianalisis secara statistik dengan menggunakan SPSS (*Statistic Package for Social Sciene*). Sebelumnya data diuji normalitas dan homogenitas. Tujuan kedua uji tersebut untuk mengetahui data berdistribusi normal dan homogen. Untuk data ketebalan bioplastik hasil dari uji normalitas dan homogenitas menunjukkan bahwa data berdistribusi normal dan homogen, hal ini dibuktikan dengan nilai signifikan $>0,05$. Setelah itu data dianalisis dengan uji *One-Way Anova*. Berdasarkan hasil uji *One-Way Anova* bahwa penambahan kitosan belum berpengaruh secara signifikan (nilai sig $> 0,05$) terhadap karakteristik ketebalan dari bioplastik umbi porang dengan penambahan kitosan sisik ikan bandeng. Hasil ketebalan

dengan perlakuan tanpa penambahan kitosan (A0). Pada perlakuan A1 nilai kuat tarik lebih besar jika dibandingkan dengan perlakuan A2, A3, A4. Pada A1 didapatkan nilai kuat tarik lebih tinggi yaitu sebesar 0,408 Mpa, sedangkan pada perlakuan A2-A4 mengalami penurunan nilai kuat tarik. Semakin banyak konsentrasi kitosan yang ditambahkan dapat menurunkan nilai kuat tarik. Hal ini dikarenakan pada penambahan konsentrasi A1 kitosan dan bahan lainnya sudah bercampur sempurna, sehingga apabila terdapat penambahan konsentrasi akan menyebabkan homogenitas menurun. Semakin banyak konsentrasi kitosan yang ditambahkan tanpa ada penambahan komponen bahan dasar dan plasticizer akan menyebabkan kitosan tidak bisa bercampur secara homogen. Menurut Esmeralda dkk (2020) penambahan kitosan dengan konsentrasi yang optimum dapat meningkatkan nilai kuat tarik, namun penambahan kitosan yang semakin meningkat juga dapat menurunkan nilai kuat tarik. Penurunan ini dikarenakan penambahan kitosan yang sudah terlalu jauh dari berat campuran. Proses pencampuran yang tidak homogen akan mengakibatkan penyebaran komponen dari bioplastik kurang merata sehingga mengakibatkan penurunan nilai kuat tarik (Utami dan Widiarti, 2014).

Penurunan nilai kuat tarik ini juga dapat dikarenakan tidak adanya interaksi pada rantai polimer. Penambahan kitosan akan meningkatkan interaksi antara tepung porang dan kitosan yang membentuk ikatan hidrogen. Adanya ikatan hidrogen ini akan meningkatkan pergerakan antarmolekul sehingga kuat tarik akan meningkat. Namun hal ini hanya berlaku jika terjadi interaksi pada polimer bioplastik. Pada perlakuan A1

terlihat memiliki nilai kuat tarik yang tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan bioplastik umbi porang dengan penambahan kitosan. Pada perlakuan A2, A3 dan A4 mengalami penurunan hal ini dikarenakan tidak adanya interaksi pada polimer bioplastik. Menurut Rimadani dkk (2016) penurunan nilai kuat tarik seiring dengan penambahan konsentrasi kitosan dikarenakan tidak terdapat interaksi pada polimer bioplastik. Interaksi terjadi jika masih ada gugus OH yang bebas dan belum berikatan, apabila tidak ada gugus OH yang masih bebas maka senyawa akan berdiri sendiri tanpa ada ikatan. Penambahan konsentrasi kitosan yang meningkat tanpa ada penambahan bahan lainnya mengakibatkan tidak adanya interaksi pada polimer bioplastik karena tidak ada gugus OH bebas.

Berdasarkan standard SNI 7818:2014 nilai kuat tarik yang harus dimiliki oleh plastik yaitu 24,7-30,2 Mpa. Sedangkan berdasarkan JIS (*Japan Industrial Standard*) nilai kuat tarik untuk plastik adalah 3,92 Mpa. Pada penelitian ini nilai kuat tarik yang dihasilkan yaitu antara 0,466 – 0,273 Mpa, sehingga hasil yang diperoleh belum sesuai dengan standar SNI 7818:2014 dan JIS (*Japan Industrial Standard*). Data hasil uji kuat tarik kemudian dianalisis dengan menggunakan uji *One-Way Anova*. Berdasarkan hasil uji *One-Way Anova* diperoleh bahwa nilai sig > 0,05. Dari hasil uji *One-Way Anova* dapat diketahui bahwa penambahan kitosan belum memberikan pengaruh secara signifikan pada karakteristik kuat tarik bioplastik umbi porang dengan penambahan kitosan sisik ikan bandeng. Penambahan kitosan pada pembuatan bioplastik akan meningkatkan kekuatan pada bioplastik, namun pada penelitian ini belum memberikan

dengan kitosan (A1-A4) cenderung menyebabkan penurunan jika dibandingkan dengan perlakuan tanpa kitosan (A0). Pada perlakuan A1 memiliki nilai elongasi 33,90%, kemudian mengalami penurunan pada perlakuan A2 menjadi 25,48%. Pada perlakuan A3 dan A4 mengalami kenaikan menjadi 29,28 % dan 34,48 %. Pada perlakuan A0 (tanpa kitosan) menghasilkan nilai elongasi terbesar hal ini dikarenakan pada perlakuan tidak ditambahkan kitosan sehingga hanya ada komponen tepung porang dan plasticizer gliserol. Gliserol dapat meningkatkan sifat fleksibilitas dari bioplastik. Menurut Sumarni *et al.*, (2017) gliserol merupakan plasticizer yang dapat meningkatkan fleksibilitas dari bioplastik. Gliserol memiliki sifat hidrofilik dan berat molekul yang rendah sehingga mudah masuk kedalam rantai molekul. Gliserol akan menurunkan jarak antarmolekul pada pati sehingga akan meningkatkan fleksibilitas dari bioplastik.

Berdasarkan hasil penelitian nilai elongasi cenderung mengalami penurunan seiring dengan penambahan konsentrasi kitosan. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Coniwanti dkk (2014) bahwa penambahan kitosan cenderung menurunkan nilai elongasi. Menurut Widodo dkk (2019) adanya kitosan dalam komponen bioplastik akan menyebabkan kecenderungan menurunkan nilai elongasi, hal ini penambahan kitosan akan membuat ikatan semakin rapat karena terbentuknya ikatan hidrogen dalam polimer. Adanya ikatan hidrogen yang terbentuk antara atom N dari gugus amina (NH_2) pada kitosan dengan atom H dari gugus aldehyd (CH_2OH) pati sehingga akan menurunkan ikatan antarmolekul pada *plasticizer*, sehingga *plasticizer* akan terpisah dan berada

Data uji elongasi di uji normalitas dan homogenitas. Dari uji homogenitas didapatkan nilai sig < 0,05 yang berarti data tidak homogen. Selanjutnya data di analisis dengan menggunakan uji *Kruskal Wallis*. Berdasarkan hasil uji *Kruskal-Wallis* penambahan kitosan sisik bandeng belum berpengaruh secara signifikan (nilai sig > 0,05) terhadap nilai elongasi bioplastik.

Penambahan konsentrasi kitosan pada bioplastik umbi porang pada penelitian cenderung menurunkan nilai elongasi. Hal ini sama jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Astuti dkk (2019) yaitu bioplastik dengan menggunakan bahan dasar ampas ubi kayu yang dikombinasi dengan kitosan dari kulit udang yang memiliki nilai elongasi 8,11%- 23,58%. Pada bioplastik ampas ubi kayu penambahan komposisi kitosan yang semakin meningkat, akan menurunkan nilai elongasi.

4.3.4 Uji Ketahanan Air

Uji ketahanan air merupakan uji yang dilakukan untuk mengetahui kemampuan bioplastik dalam menyerap air. Uji ditentukan oleh persentase pada pertambahan berat setelah mengalami penyerapan pada film bioplastik akibat adanya air (Sumarni *et al.*, 2017). Hasil dari uji ketahanan air ditunjukkan pada Gambar 4.7

dengan molekul air. Hal ini dikarenakan adanya gliserol yang dapat menurunkan ikatan hidrogen pada ikatan antarmolekul pati sehingga membuat ikatan menjadi renggang dan molekul air akan mudah masuk (Ren *et al.*, 2017)

Kemampuan bioplastik dalam menyerap air merupakan salah satu parameter yang mempengaruhi kualitas dari bioplastik. Salah cara untuk meningkatkan ketahanan air bioplastik yaitu dengan cara menambahkan komponen kitosan. Menurut Sumarni *et al.*, (2017) kitosan merupakan biopolimer yang memiliki sifat hidrofobik, sehingga mampu memberikan ketahanan air yang baik bagi bioplastik. Kitosan akan mempengaruhi gaya antar molekul dengan cara bergabung masuk kedalam molekul pati sehingga akan mengurangi sifat pati yang hidrofilik (Utami dan Widiarti, 2014). Menurut Ren *et al.*, (2017) penambahan kitosan dapat menurunkan daya serap air hal ini kemungkinan dikarenakan pembentukan ikatan hidrogen antar gugus amina (-NH₂) dan OH sehingga dapat mengurangi gugus hidrofilik. Persentase ketahanan air juga dipengaruhi oleh ketebalan dari bioplastik. Semakin tebal bioplastik, maka persentase ketahanan air semakin meningkat.

Persentase ketahanan air dari bioplastik umbi porang dengan penambahan konsentrasi kitosan yaitu 49,19% - 78,88%. Menurut SNI 7818:2014 bioplastik memiliki persentase ketahanan air sebesar 99%. Berdasarkan hasil penelitian bahwa persentase ketahanan air yang dihasilkan belum memenuhi standar SNI 7818:2014. Persentase ketahanan air dari penelitian bioplastik umbi porang dengan penambahan lebih baik

jika dibandingkan dengan penelitian bioplastik tanpa ada penambahan kitosan. Pada bioplastik glukomanan-tapioka memiliki persentase ketahanan air yang rendah, dibuktikan dengan daya serap air yang tinggi. Daya serap air yang tinggi menandakan bahwa bioplastik tidak tahan terhadap air (Maulana, 2014). Jika dibandingkan dengan pada penelitian ini sangat berbeda, bioplastik umbi porang dengan penambahan kitosan memiliki daya serap air yang rendah, sehingga lebih kedap terhadap air. Bioplastik dengan penambahan kitosan memiliki sifat yang tahan terhadap air.

Data hasil uji ketahanan air kemudian di analisis dengan uji *One-Way Anova*. Berdasarkan hasil uji *One-Way Anova* diperoleh nilai sig $< 0,05$ yang berarti penambahan kitosan sisik ikan bandeng berpengaruh secara signifikan terhadap persentase ketahanan air. Kemudian dilanjutkan uji lanjutan untuk mengetahui perbedaan persentase ketahanan air. Uji lanjutan yang digunakan yaitu Uji *Duncan*. Hasil dari Uji *Duncan* menunjukkan bahwa perlakuan A0 tidak berbeda nyata dengan perlakuan A1 dan A2, namun berbeda nyata dengan perlakuan A3 dan A4. Pada perlakuan A1 berbeda nyata dengan perlakuan A3 dan A4. Sedangkan perlakuan A2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan seluruh perlakuan. Perlakuan A3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan A4. Persentase ketahanan air terbesar didapatkan pada perlakuan A4 yaitu 78,88%.

Hasil persentase ketahanan air dari penelitian ini jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang menggunakan kitosan sebagai bahan tambahan dalam pembuatan bioplastik. Seperti bioplastik dengan pati biji

Berdasarkan Gambar 4.8 semakin bertambahnya konsentrasi kitosan akan menurunkan persentase kehilangan bobot bioplastik yang terdegradasi. Penurunan persentase menandakan bahwa bioplastik umbi porang dengan penambahan kitosan lebih lama terurai. Pada perlakuan A0 memiliki persentase kehilangan bobot yang paling besar jika dibandingkan dengan perlakuan dengan kitosan (A1-A4) yaitu 85,65%. Hal ini dikarenakan pada perlakuan A0 hanya menggunakan tepung porang dan gliserol sehingga lebih mudah terdegradasi. Menurut Hartatik dan Nuriyah (2014) persentase kehilangan bobot pada perlakuan tanpa kitosan lebih besar, karena tidak adanya komponen pengawet sehingga lebih mudah terurai. Gliserol dan tepung porang mempunyai sifat hidrofilik sehingga lebih mudah untuk menyerap air yang mengakibatkan lebih cepat terurai saat dikubur di dalam tanah. Selain itu dalam penelitian ini menggunakan plasticizer gliserol yang memiliki gugus OH yang akan menyebabkan terjadinya reaksi pemecahan air antara bioplastik dan kandungan air dalam tanah menjadi lebih cepat, sehingga akan mudah terurai.

Degradasi merupakan perubahan struktur molekul menjadi lebih sederhana yang disebabkan oleh reaksi-reaksi fisiologis yang dibantu oleh mikroorganisme (Nurfauzi dkk, 2018). Dalam uji biodegradasi dapat dipengaruhi oleh komponen yang terkandung dalam bioplastik. Seiring dengan penambahan konsentrasi kitosan terjadi penurunan persentase kehilangan bobot. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya bahwa penambahan kitosan akan membuat bioplastik lebih lama terurai di lingkungan. Pada perlakuan A4 merupakan persentase kehilangan bobot

terendah diantara semua perlakuan. Hal ini dikarenakan kitosan memiliki sifat hidrofobik dan antibakterial sehingga lebih lama terurai di lingkungan. Menurut Coniwanti dkk (2014) kitosan memiliki sifat yang tidak menyukai air sehingga sukar larut dalam air yang berada di dalam tanah. Selain itu kitosan juga memiliki sifat antibakterial, sehingga tahan terhadap mikroorganisme yang berada di dalam tanah. Kedua hal inilah yang membuat bioplastik dengan penambahan kitosan lebih lama terurai jika dibandingkan dengan bioplastik tanpa kitosan. Hal ini juga dijelaskan oleh Widodo dkk (2019) bahwa kitosan merupakan biopolimer yang memiliki gugus hidroksil yang memiliki muatan negatif dan gugus amina bebas yang bermuatan positif. Adanya gugus amina bebas yang tidak larut dalam air, akan membuat kitosan bersifat hidrofobik sehingga tahan terhadap air. Sifat hidrofobik pada kitosan akan mengakibatkan bioplastik dengan kitosan lebih lama terurai. Selain itu juga dikarenakan adanya ikatan hidrogen yang kuat antara pati dan kitosan, sehingga membuat bioplastik lebih lama terurai jika dibandingkan perlakuan tanpa kitosan.

Waktu degradasi sempurna merupakan salah satu prosedur dalam pengujian biodegradasi yang digunakan untuk mengetahui berapa lama waktu bioplastik terurai secara keseluruhan.

Proses degradasi bioplastik selain dipengaruhi oleh kandungan bahan juga dipengaruhi oleh beberapa faktor lain. Menurut Utami dan Widiarti (2014) pada proses biodegradasi selain dipengaruhi komponen bioplastik, juga dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu jenis tanah, kandungan mikroorganisme dalam tanah, kelembaban, suhu serta intensitas cahaya matahari. Pada penelitian ini menggunakan tanah yang di letakkan didalam ruangan laboratorium, sehingga kemungkinan jumlah mikroba yang terkandung lebih sedikit jika dibanding tanah yang berada di lingkungan bebas.

Berdasarkan standard internasional ASTM 5336 plastik dari PLA dari Jepang dan PCL dari Inggris dari akan terurai secara sempurna (100%) membutuhkan waktu selama 60 hari (Nuryati dkk, 2019). Pada penelitian ini menghasilkan persentase kehilangan bobot pada perlakuan A0, A1, A2, A3 dan A4 selama 7 hari berturut-turut adalah 85,45%, 84,28%, 83,82%, 82,27%, dan 81,16%. Berdasarkan hasil penelitian bahwa biodegradasi dari semua perlakuan telah memenuhi standard. Data hasil penelitian kemudian di analisis dengan uji *Kruskal-Wallis*, hasil uji didapatkan bahwa nilai sig > 0,05. Dengan demikian penambahan kitosan sisik ikan belum berpengaruh secara signifikan terhadap waktu degradasi maupun persentase kehilangan bobot dari bioplastik.

4.4. Integrasi Islam

Plastik merupakan bahan pengemas yang sering digunakan sehari-hari oleh manusia. Penggunaan plastik sebagai bahan pengemas dikarenakan plastik memiliki beberapa keunggulan jika dibanding dengan bahan pengemas

akan keesaan Allah swt. (bagi kaum yang memikirkan) mengenai ciptaan-Nya sehingga mereka mau beriman karenanya.

Menurut Shihab (2002) dalam Tafsir Al-Mishbah menyatakan bahwa Allah SWT, telah menumbuhkan tanaman-tanaman yang berasal dari air hujan. Tanaman- tanaman dari yang cepat layu hingga yang memiliki umur paling panjang dan paling banyak manfaatnya. Allah menumbuhkan “zaitun” salah satu pohon yang paling panjang usianya, kemudian juga dengan “kurma” yang dapat dimakan mentah atau matang, mudah dipetik serta memiliki gizi dan kalori yang tinggi, Dia juga menumbuhkan “anggur” yang dapat kamu jadikan makanan yang halal atau minuman yang haram dan dari segala macam atau sebageian buah-buahan, selain yang disebut itu. Sesungguhnya pada yang demikian yakni pada curahan hujan dan akibat-akibatnya itu benar-benar ada tanda yang sangat jelas bahwa yang mengaturnya itu adalah Maha Esa lagi Maha Kuasa.

Pada pembuatan bioplastik menggunakan bahan dasar yang berasal dari bahan alam yaitu tanaman yang merupakan ciptaan Allah SWT. Allah telah menciptakan berbagai macam tanaman beserta manfaatnya. Keterkaitan ayat tersebut dalam penelitian ini yaitu pada penelitian ini menggunakan tanamann porang sebagai bahan dasar dalam pembuatan bioplastik. Porang (*Amorphophallus muelleri*) merupakan tanaman yang termasuk kedalam jenis umbi-umbian. Tanaman ini memiliki berbagai manfaat, salah satunya dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan bioplastik dalam penelitian ini. Dalam penelitian menggunakan bagian tanaman porang yaitu umbinya. Adanya kandungan glukomanan dan pati pada umbi porang yang menyebabkan dapat digunakan sebagai bahan dasar bioplastik.

- Budiman, J., Nopianti, R., dan Shanti, D. L. 2018. Karakteristik Bioplastik dari Pati Buah Lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*). *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*, 7(1): 49–59.
- Coniwanti, P., Laila, L., dan Alfira, M. R. 2014. Pembuatan Film Plastik Biodegradabel Dari Pati Jagung Dengan Penambahan Kitosan Dan Pemplastis Gliserol. *Jurnal Teknik Kimia*, 20(4): 22–30.
- Darni, Y., dan Utami, H. 2009. Studi Pembuatan dan Karakteristik Sifat Mekanik dan Hidrofobisitas Bioplastik dari Pati Sorgum. *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan*, 7(2): 1–1.
- Deliana, P., Khairat, dan Bahruddin. 2019. Pembuatan Komposit Pati Sagu/Polivinil Alkohol (Pva) Dengan Penambahan Kitosan Sebagai Filler Dan Gliserol Sebagai Plasticizer. *JOM FTEKNIK*, 6: 1–8.
- Dewi, I. G. A. A. M. P., Harsoyuono, B. A., dan Arnata, I. W. 2015. Pengaruh Campuran Bahan Komposit Dan Konsentrasi Gliserol Terhadap Karakteristik Bioplastik Dari Pati Kulit Singkong Dan Kitosan. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 3(3): 41–50.
- Ermawati, R. 2011. Konversi Limbah Plastik Sebagai Sumber Energi Alternatif. In *Journal of Industrial Research (Jurnal Riset Industri)*. 5(3): 257–263. http://ejournal.kemenperin.go.id/jri/article/view/3319/pdf_65
- Esmeralda, O. S., Hartiati, A., dan Harsojuwono, B. A. 2020. Karakteristik Komposit Bioplastik dalam Variasi Rasio Pati Umbi Talas (*Xanthosoma sagittifolium*) - Kitosan The. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian*, 5(2): 75–80.
- Fajari, C. N. A., Yusuf, M., dan Nurrahman, N. 2019. Pengaruh Penggunaan Sisik Ikan Bandeng Terhadap Kadar Kalsium, Daya Kembang dan Organoleptik Camilan Stick. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 9(1): 65. <https://doi.org/10.26714/jpg.9.1.2019.65-73>
- Faridah, F., Khafidzoh, A., Mustikawati, D., dan Anggraeni, N. 2012. Chitosan Pada Sisik Ikan Bandeng (*Chanos Chanos*) Sebagai Alternatif Pengawet Alami Pada Bakso. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa*, 2(2):76–79.
- Ginting, M. H. S., Kristiani, M., Amelia, Y., dan Hasibuan, R. 2016. The Effect of Chitosan , Sorbitol , and Heating Temperature Bioplastic Solution on Mechanical Properties of Bioplastic from Durian Seed Starch (*Durio zibehinus*). *International Journal of Engineering Research and Applications* 6(1): 33–38.
- Hartatik, Y. D., dan Nuriyah, L. 2014. Pengaruh Komposisi Kitosan terhadap Sifat Mekanik dan Biodegradable Bioplastik. *Brawijaya Physics Student Journal*, 2(1): 3–6.

- Hayati, K., Setyaningrum, C. C., dan Fatimah, S. 2020. Pengaruh Penambahan Kitosan terhadap Karakteristik Plastik Biodegradable dari Limbah Nata de Coco dengan Metode Inversi Fasa. *Jurnal Rekayasa Bahan Alam dan Energi Berkelanjutan*, 1(2): 9–14.
- Hidayah, R. 2016. *Budidaya Umbi Porang Secara Intensif*. Universitas Gajah Mada. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3487.9600>
- Hilwatulissan dan Hamid, I. 2019. Pengaruh Kitosan dan Plasticizer Gliserol Dalam Pembuatan Plastik Biodegradable Dari Pati Talas. *Prosiding Seminar Nasional II Hasil Litbanyasa Industri*, Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
- Hudayni, H. 2018. Sintesis Kitosan Dari Limbah Sisik Ikan (*Oreochromis niloticus*) Sebagai Adsorben Logam Cu^{2+} . Universitas Mataram.
- Huri, D., dan Nisa, F. C. 2014. Pengaruh Konsentrasi Gliserol dan Ekstrak Ampas Kulit Apel Terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Edible Film. *Pangan dan Agroindustri*, 2(4): 29–40.
- Indrawati, C., Harjosuwono, B.A dan Hartiati, A. 2019. Karakteristik Komposit Bioplastik Glukomanan dan Maizena Dalam Pengaruh Variasi Suhu dan Waktu Gelatinisasi. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, 7(3): 468-477.
- Jabbar, U. F. 2017. Pengaruh Penambahan Kitosan Terhadap Karakteristik Bioplastik Dari Pati Kulit Kentang (*Solanum tuberosum*. L). *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Jansen, P. C. M., Wilk, C. Van der, dan Hettersheid, W. L. 1996. Amorphophallus Blume ex Decaisne . E-Prosea Detail. *E-Prosea Detail*, 3(336): 1–6.
- Kamsiati, E., Herawati, H., dan Purwani, E. Y. 2017. Potensi Pengembangan Plastik Biodegradable Berbasis Pati Sagu Dan Ubikayu Di Indonesia. *Jurnal LitbangPertanian* 36(2):67–76.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Indonesia. 2021. *Data Pengolahan Sampah dan RTH 2020*. [SIPSN - Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional \(menlhk.go.id\)](https://sipsn.kemlhk.go.id) diakses pada tanggal 24 juni 2021.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2021. *Pencemaran Laut*. [KKP | Kementerian Kelautan dan Perikanan](https://kkp.kemtan.go.id) diakses pada tanggal 24 juni 2021.
- Krisnadi, R., Handarni, Y., dan Udyani, K. 2019. Pengaruh Jenis Plasticizer Terhadap Karakteristik Plastik Biodegradable dari Bekatul Padi. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan VII*, 100:125–130.
- Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Quran Balibandik Kemenag RI dan LIPI. 2010.

- Putra, D, C. Pengaruh Pemberian Sediaan Biomaterial Selulosa Bakteri *Acetobacter xylinum* Dari Limbah Air Cucian Beras Dengan Penambahan Kitosan Sebagai Material Penutup Luka Pada Tikus Galur Wistar Jantan. *Skripsi*. Fakultas Farmasi, Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- Putra, H. P., dan Yuriandala, Y. 2010. Studi Pemanfaatan Sampah Plastik Menjadi Produk dan Jasa Kreatif. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*, 2(1): 21–31. <https://doi.org/10.20885/jstl.vol2.iss1.art3>
- Quispe, C. A. G., Coronado, C. J. R., dan Carvalho, J. A. 2013. Glycerol : Production consumption , prices , haracterization and new trends in combustion Glycerol : Production , consumption , prices , characterization and new trends in combustion. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 27, 475–493. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.06.017>
- Ren, L., Yan, X., Zhou, J., dan Xiuang, S. 2017. Influence of Chitosan Concentration on Mechanical and Barrier properties of Corn Starch/Chitosan Film. *International Journal Biological Macromolecules*, 105:1636-1643.
- Rifaldi, A., Hs, I., dan Bahruddin. 2017. Sifat Dan Morfologi Bioplastik Berbasis Pati Sagu Deng; an Penambahan Filler Clay Dan Plasticizer Gliserol. *Jom FTEKNIK*, 4(1)1–7.
- Rimadani, P., Rahayu, D dan Barliana, M.I. 2016. Pemanfaatan Selulosa dari Limbah Jerami Padi (*Oryza sativa*) sebagai Bahan Bioplastik. *IJPST*, 3(2): 83-91.
- Ristianingsih, Y dan Natalia, M. 2019. Pembuatan Edible film Pati Jagung dengan Penambahan Kitosan Sisik Ikan Papuyu (*Anabas testudienus*). *Jurnal Teknologi Agro-Industri*, 6(1): 72-80.
- Rofik, K., Setiahadi, R., Puspitawati, I. R., dan Lukito, M. (2017). Potensi Produksi Tanaman Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume) Di Kelompok Tani Mpsdh Wono Lestari Desa Padas Kecamatan Dagangan Kabupaten Madiun. *Jurnal Ilmu Pertanian, Kehutanan dan Agroekoteknologi*, 17(2): 54–65.
- Rokhmah, D. N., dan Supriadi. 2015. Prospek Pengembangan Iles-Iles (*Amorphophallus muelleri* Blume) Sebagai Upaya Diversifikasi Pangan di Indonesia. *Sirinov*, 3(1): 1–10.
- Rumengan, I. F. M., Suptijah, P., Salindeho, N., Wullur, S., dan Luntungan, A. H. 2018. *Nanokitosan Dari Sisik Ikan : Aplikasinya Sebagai Pengemas Produk Perikanan*. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Sam Ratulangi, Sulawesi Utara.
- Safitri, I., Riza, M., dan Syaubari, S. 2016. Uji Mekanik Plastik Biodegradable dari Pati Sagu dan Grafting Poly(Nipam)-Kitosan dengan Penambahan Minyak

- Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) Sebagai Antioksidan. *Jurnal Litbang Industri*,6(2): 107. <https://doi.org/10.24960/jli.v6i2.1914.107-116>
- Sahwan, F. L., Martono, D. H., Wahyono, S., dan Wisoyodharmo, L. A. 2005. Sistem Pengelolaan Limbah Plastik di Indonesia. *Jurnal Sistem Pengolahan Limbah J. Tek. Ling. P3TL-BPPT*, 6(1): 311–318.
- Saputro, A. N. C., dan Ovita, A. L. 2017. Sintesis dan karakterisasi bioplastik dari kitosan-pati ganyong (*Canna edulis*). *Kimia dan Pendidikan Kimia*, 2(1): 13–21. <https://doi.org/10.1017/S1355770X15000017>
- Sari, R., dan Suhartati. 2015. Tumbuhan Porang: Prospek Budidaya Sebagai Salah Satu Sistem Agroforestry. *Info Teknis EBONI*, 12(2): 97–110.
- Sartika, D. I., Alamsjah, A. M., dan Sugijanto, N. E. N. 2009. Isolasi dan Karakterisasi Kitosan dari Cangkang Rajungan (*Portunus pelagicus*). *Jurnal Biosains*, 18(2): 1–15.
- Shihab, Q. M. 2002. *Tafsir Al-Misbah Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an (Volume 2)*. Lentera Hati, Jakarta
- Shihab, Q. M. 2002. *Tafsir Al-Misbah : Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an (Volume 5)*. Lentera Hati, Jakarta.
- Shihab, Q. M. 2002. *Tafsir Al-Mishbah: Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an (Volume 7)*. Lentera Hati, Jakarta
- Shihab, Q. M. 2002. *Tafsir Al Misbah : Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an (Volume 11)*. Lentera Hati, Jakarta
- Sulistiyo, R. H., Soetopo, L., dan Darmanhuri. 2015. Eksplorasi dan Identifikasi Karakter Morfologi Porang (*Amorphophallus muelleri* B.) di Jawa Timur. *Jurnal Produksi Tanaman*, 3(5): 353–361.
- Sumarni, W., Prasetya, A. T., dan Rahayu, E. F. 2017. Effect of Glycerol on Physical Properties of Biofilms Gambili Starch (*Dioscorea Esculenta*) - Chitosan. *Proceeding of Chemistry Conferences*, 2: 56–65.
- Sumarwoto. (2005). Iles-iles (*Amorphophallus muelleri*Blume); Deskripsi dan Sifat-sifat Lainnya. *Biodiversitas, Journal of Biological Diversity*, 6(3): 185–190. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Utami, M. R., dan Widiarti, N. 2014. Sintesis Plastik Biodegradable Dari Kulit Pisang Dengan Penambahan Kitosan dan Plasticizer Gliserol. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 3(2): 64–167.

