

SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

PERBEDAAN SIFAT BIOPLASTIK LIMBAH KULIT SINGKONG DENGAN BIOPLASTIK TEPUNG TAPIOKA

Maya Putri Rahmawati^{1*}, Lisa Amelia Fajriyanti¹, Tawallani Afiddah¹, Dewi
Mustikaningtyas², Rifa'atunnisa³

¹Program Studi Pendidikan IPA, Universitas Negeri Semarang

²Program Studi Biologi, Universitas Negeri Semarang

³Program Studi Ilmu Lingkungan, Universitas Negeri Semarang

*Email korespondensi: mayraaa@students.unnes.ac.id

ABSTRAK

Plastik merupakan salah satu faktor masalah di lingkungan karena proses daur ulang sampah plastik membutuhkan waktu yang cukup lama seperti kantong plastik. Berdasarkan hal tersebut maka dibutuhkan suatu energi alternatif berbahan plastik yang diperoleh dari bahan yang tersedia di alam dan cepat terurai yaitu bioplastik atau plastic biodegradable dari bahan polimer alami seperti pati. Dimana bioplastik tersebut dapat dijadikan pengganti plastik konvensional karena cepat terdegradasi dan ramah lingkungan. Salah satu bahan pati dengan selulosa yang dapat digunakan yaitu kulit umbi singkong. Tujuan dilakukannya eksperimen ini adalah untuk mengetahui perbedaan sifat bioplastik limbah kulit singkong dengan bioplastik tepung tapioka. Berdasarkan hasil eksperimen yang telah dilakukan dan melalui beberapa tahap pengujian seperti pengujian pada warna, ketahanan terhadap air, ketebalan, elastisitas, dan kekuatan terhadap barang. Didapatkan hasil bioplastik dari tepung tapioka sifat ujinya lebih unggul daripada bioplastik dari limbah kulit singkong. Faktor yang mempengaruhi perbedaan sifat antara kedua bioplastik tersebut yaitu panas matahari serta kandungan pati di dalam bahan. Dimana pada hari pengujian untuk bioplastik dari limbah kulit singkong belum sepenuhnya kering dibandingkan dengan bioplastik dari tepung tapioka dan pati pada kulit singkong lebih sedikit dibandingkan dengan tepung tapioka.

Kata kunci: bioplastik; kulit singkong; plastik; tepung tapioka

SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

PENDAHULUAN

Permasalahan sampah di Indonesia sampai saat ini belum menemukan solusi yang tepat. Banyak daerah di Indonesia yang memiliki permasalahan terkait sampah yang menggunung. Penduduk di Indonesia yang semakin bertambah juga berakibat pada volume sampah yang tertimbun akibat aktivitas manusia (Purwaningrum, 2016). Komposisi sampah yang dihasilkan dari aktivitas manusia terdiri dari sampah organik dan sampah non-organik. Sampah organik memiliki persentase 60-70% dan sampah non organik memiliki persentase 30-40%. Sampah non organik tersebut memiliki beberapa jenis sampah. Komposisi sampah untuk non-organik terbanyak adalah sampah plastik yaitu sebesar 14% (Huda & Rajagukguk, 2020).

Plastik merupakan produk polimerisasi sintetik atau semi sintetik yang banyak digunakan sebagai kemasan dalam kehidupan manusia. Kebutuhan akan plastik di Indonesia setiap tahunnya mengalami peningkatan dimana perkapita mencapai 17 kg per tahun dengan pertumbuhan konsumsi mencapai 6-7% per tahunnya (Asngad dkk., 2020). Penggunaan plastik telah meluas di segala aspek kehidupan di dunia. Berbagai produk dan peralatan banyak menggunakan bahan plastik karena dinilai lebih ekonomis, tidak mudah pecah, ringan, dan juga fleksibel (Hafrida & Alfani, 2020). Penggunaan plastik di berbagai produk selain sebagai kemasan, juga banyak digunakan sebagai kantong plastik. Kantong plastik memiliki banyak fungsi salah satunya sebagai pembungkus dan digunakan untuk membawa barang bawaan. Sifat kantong plastik yang murah, praktis, dan ringkas membuat penggunaan kantong plastik tidak terkendali. Kantong plastik hingga saat ini jumlah pemakaiannya mencapai 500 juta hingga 1 miliar kantong plastik dalam satu tahun penduduk dunia (Astuti, 2016).

Plastik yang digunakan saat ini merupakan polimer sintesis yang berbahan baku dari minyak bumi yang jumlahnya terbatas dan tidak dapat diperbaharui (Aripin dkk., 2017). Dalam pembuatan plastik dibutuhkan 12 juta barel minyak dan 14 juta batang pohon yang harus ditebang untuk membuat kantong plastik yang digunakan dalam satu tahunnya (Amheka, 2018). Plastik dari bahan minyak bumi dapat terurai setelah 500 hingga 1000 tahun setelahnya. Sehingga ketika plastik ditanah dibiarkan tercecer akan dapat merusak lingkungan, menghambat resapan air, dan merusak kesuburan dalam tanah (Sulistyo & Ismiyati, 2012).

Penggunaan plastik dalam jangka panjang akan berbahaya bagi lingkungan seperti pencemaran serta kerusakan lingkungan karena tidak dapat di daur ulang dan tidak dapat terurai oleh mikroba (Intandiana dkk., 2019). Masyuroh & Rahmawati (2021) berpendapat bahwa proses daur ulang sampah plastik membutuhkan waktu yang cukup lama meskipun sudah tertimbun beratus tahun lamanya. Waromi (2022) menambahkan bahwa penggunaan sampah plastik yang berlebihan dapat mengakibatkan berbagai gangguan kesehatan dan memicu kanker dan juga kerusakan jaringan pada tubuh manusia atau biasa disebut dengan sifat karsinogenik.

Berdasarkan hal diatas maka dibutuhkan suatu energi alternatif berbahan plastik yang diperoleh dari bahan yang tersedia di alam dan cepat terurai yaitu bioplastik. Bioplastik merupakan plastik biodegradable yang terbuat dari bahan polimer alami seperti pati, selulosa, dan lemak. Bahan utama yang sering digunakan adalah pati dan Poly Lactid Acid (PLA). Pembuatan bioplastik biasanya dilakukan menggunakan metode sederhana dengan mencampurkan polimer alami contohnya selulosa dengan bahan tambahan seperti plasticizer atau melalui proses fermentasi dengan bakteri (Pratiwi dkk., 2016). Setelah habis dipakai dan dibuang ke lingkungan, bioplastik dapat hancur terurai oleh suatu mikroorganisme menjadi air dan gas karbondioksida tanpa meninggalkan zat beracun. Bahan baku bioplastik dapat diperoleh dari senyawa-senyawa yang terdapat pada tanaman seperti pati, selulosa, dan lignin serta senyawa dari hewan seperti kasein, kitin, dan kitosan (Melani dkk., 2022).

SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

Bioplastik dapat dijadikan pengganti plastik konvensional karena cepat terdegradasi dan ramah lingkungan. Salah satu cara untuk mengatasi permasalahan lingkungan tentang sampah plastik maka perlu dilakukan perubahan akan bahan baku dari plastik tersebut (Ramadhani et al., 2022). Salah satu bahan pati dengan selulosa yang dapat digunakan yaitu kulit umbi singkong. Kulit singkong memiliki kandungan diantaranya tanin, enzim peroksida, glukosa, kalsium oksalat, serat, dan HCN. Kandungan pati pada kulit singkong yang cukup tinggi memungkinkan untuk digunakan sebagai pembuatan film plastik biodegradasi seperti pada kemasan plastik yang ramah lingkungan yang digunakan sebagai dasar pembuatannya (Novita, 2021).

Penelitian dari Rosyadi et al (2022) yang menunjukkan bahwa karakteristik bioplastik berbasis limbah kulit singkong dan carboxymethyl cellulose dengan penambahan gliserol yaitu dengan perbandingan Pati: CMC: Gliserol (3 gr: 0,5 gr: 5%) dihasilkan ketebalan sebesar 0,04 mm, kuat tarik sebesar 1,015 Mpa, elongasi sebesar 12,4 %, serta nilai biodegradable sebesar 14% dan telah memenuhi karakteristik standar mutu bioplastik oleh Standar Nasional Indonesia. Selain penggunaan kulit singkong, dalam pembuatan bioplastik bahan yang dapat digunakan yaitu tepung tapioka. Tepung tapioka merupakan pati murni yang dapat diperoleh dari ekstraksi penggilingan singkong. Kadar amilosa dari tepung tapioka yaitu 12,28% sampai 27,38%, sedangkan kadar amilopektinnya berkisar antara 72,61% sampai 87,71%. Dalam pembuatan bioplastik kadar amilosa akan berpengaruh terhadap sifat mekanik dari bioplastik, sedangkan kadar amilopektinnya akan memberikan sifat lengket pada bioplastik (Haryanto & Saputri, 2017). Perbedaan bahan alami pembuatan bioplastik mengakibatkan bioplastik juga akan memiliki sifat yang berbeda-beda.

Tujuan dilakukannya eksperimen ini adalah untuk mengetahui perbedaan sifat bioplastik limbah kulit singkong dengan bioplastik tepung tapioka. Dimana pada eksperimen ini akan dilakukan pembuatan bioplastik berbahan dasar kulit singkong dan tepung tapioka dengan variasi penambahan volume air dan penambahan tepung tapioka. Dimana akan dianalisis perbedaan antara keduanya.

METODE PENELITIAN

Pada pembuatan bioplastik dari limbah kulit singkong dan tepung tapioka menggunakan bahan diantaranya air secukupnya, tepung tapioka, gliserin, cuka (asam asetat), kulit singkong, dan aluminium foil. Alat yang digunakan dalam penelitian adalah panci, kompor, pengaduk, gelas, gelas ukur, blender atau penumbuk, kardus/papan, sendok, baskom, spatula sodet, talenan, pisau, dan saringan atau serbet.

Metode yang digunakan adalah metode eksperimen yang terdiri dari tiga tahap. Tahap pertama proses ekstraksi pati dari kulit singkong, kemudian dilanjutkan tahap kedua yaitu tahap pembuatan bioplastik dari kulit singkong yang ditambahkan gliserin dan asam cuka kemudian mendidihkannya dengan api yang kecil sampai berbentuk seperti lem. Setelah itu di ratakan pada alas yang sudah dibuat sebelumnya. Untuk tahap selanjutnya akan dikeringkan beberapa hari sebelum masuk ke tahap pengujian. Uji yang dilakukan ialah uji ketahanan terhadap air, uji sifat berupa uji ketebalan dan elastisitas, serta uji kekuatan terhadap suatu barang. Dimana variabel bebas yang digunakan ialah volume air yang digunakan dalam proses pembuatan dan waktu pengeringan bioplastik.

Bahan

Bahan dan alat tidak tertulis sendiri tapi sudah tersirat dalam proses pelaksanaan penelitian. Peralatan penting disertai dengan spesifikasi yang jelas. Isi dari metode mencakup

SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

alur penelitian, cara pengambilan data, metode analisis yang disertai sumber pustaka, modifikasi analisis jika ada harus dijelaskan secara rinci, rancangan percobaan yang digunakan, dan analisis data dideskripsikan jelas, ringkas dan urut. Lokasi dan sumber data, pengambilan sampel dan tahun harus jelas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bioplastik merupakan suatu plastik yang bahan dasarnya berasal dari bahan-bahan alami yang lebih ramah lingkungan dibandingkan dengan plastik komersial memiliki kegunaan yang sama dengan plastik konvensional. Kelebihan dari bioplastik ini diantaranya akan hancur terurai oleh mikroorganisme menjadi air dan gas karbondioksida setelah dibuang dan tidak akan meninggalkan zat beracun di lingkungan (Afif dkk., 2018). Bahan baku bioplastik dapat diperoleh dari amilum yang dihasilkan dari bakteri dan pati. Pati merupakan salah satu polimer alami yang berasal dari ekstraksi tanaman yang digunakan untuk memproduksi material biodegradable karena sifatnya yang ramah lingkungan, mudah terdegradasi, ketersediaan yang besar dan terjangkau (Melani dkk; 2022).

Bioplastik biodegradable memiliki keunggulan seperti dapat terurai oleh aksi mikroorganisme, yang menghasilkan air (H₂O), karbon dioksida (CO₂), dan metana (CH₄), sehingga dapat kembali ke alam setelah digunakan karena dapat terurai di lingkungan tanpa meninggalkan zat beracun. Bahannya pun dapat berupa bahan yang dapat diperbarui seperti pati dalam pembuatan PLA atau minyak bumi seperti pada pembuatan PCL (Arsana dkk., 2021).

Salah satu pati yang dapat digunakan sebagai bahan pembuatan bioplastik berasal dari kulit singkong dan tepung tapioka. Kulit umbi singkong yang berasal dari tanaman singkong (*Manihot esculenta cranz*) merupakan limbah utama pangan yang banyak ditemukan di negara-negara berkembang. Semakin luas area tanaman singkong diharapkan produksi umbi yang dihasilkan semakin tinggi yang pada gilirannya semakin tinggi pula limbah kulit yang dihasilkan. Setiap satu kilogram singkong dapat menghasilkan 15-20% kulit umbi. Kulit singkong memiliki kandungan diantaranya tannin, enzim peroksida, glukosa, kalsium oksalat, serat, dan HCN. Kandungan pati pada kulit singkong yang cukup tinggi memungkinkan untuk digunakan sebagai pembuatan film plastic biodegradasi seperti pada kemasan plastik yang ramah lingkungan yang digunakan sebagai dasar pembuatannya (Novita, 2021).

Selain penggunaan limbah kulit singkong, dalam pembuatan bioplastik dapat menggunakan tepung tapioka. Tepung tapioka merupakan pati murni yang diperoleh dari ekstraksi penggilingan singkong. Kadar amilosa tepung tapioka berkisar sekitar 12,28% sampai 27,38% dan kadar amilopektin berkisar antara 72,61% sampai 87,71%. Kadar amilosa berpengaruh terhadap sifat mekanik bioplastik. Sedangkan kadar amilopektin akan memberikan sifat lengket yang optimal (Haryanto & Titani, 2017).

Pada pembuatan bioplastik ini dilakukan dengan 3 tahap. Tahap yang pertama adalah ekstraksi sampel. Pada proses ini kulit singkong yang telah dihaluskan dan diberi air, diambil cairannya saja dengan cara memeras dengan menggunakan serbet. Setelah ekstrak kulit singkong dan tepung tapioka telah siap, selanjutnya masuk ke tahap 2 yaitu tahap pembuatan bioplastik dari kulit singkong dan tepung tapioka dengan menambahkan gliserin dan asam cuka pada ekstrak kulit singkong dan tepung tapioka. Penambahan gliserin pada tahap ini bertujuan untuk pemlastis (plasticizer) yang akan terletak diantara rantai berpolimer sehingga jarak antar molekul akan meningkat dan dapat digunakan untuk mengurangi ikatan hidrogen internal. Penambahan gliserin juga dapat membuat bioplastik menjadi elastis sehingga nilai *elongation at break* dapat meningkat walaupun *tensile strength* nya menurun (Selpiana dkk., 2016). Sedangkan penambahan asam cuka pada pembuatan bioplastik ini bertujuan untuk

SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

meningkatkan persen elongasi bioplastik dan juga sebagai katalis (Maneking dkk., 2020). Setelah penambahan gliserin dan asam cuka, tahap selanjutnya adalah tahap pengujian sifat dari masing-masing sampel yang meliputi uji kekuatan terhadap air, uji sifat (ketebalan dan kelenturan), dan uji kekuatan. Pada eksperimen ini digunakan variabel bebas berupa volume air yang digunakan dan variabel terikatnya adalah jenis uji-uji yang dilakukan pada bioplastik. Hasil pengamatan dan eksperimen disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Hasil pembuatan bioplastik dari limbah kulit singkong dan tepung tapioka.

Berdasarkan hasil eksperimen yang dilakukan, pada pembuatan bioplastik dari limbah kulit singkong dan tepung tapioka ini menggunakan variasi volume air dan lama waktu pengeringan dan digunakan variabel bebas berupa variasi volume air dan variasi waktu pengeringan serta variabel terikatnya berupa warna, uji ketahanan terhadap air, uji sifat (ketebalan dan elastisitas), serta uji kekuatan terhadap suatu barang pada tempat pensil. Sehingga diperoleh dua data yaitu pada pembuatan bioplastik dari tepung tapioka dan kulit singkong. Hasil eksperimen pembuatan bioplastik dari tepung tapioka disajikan pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Hasil eksperimen pembuatan bioplastik dari tepung tapioka dengan variasi volume air dan lama waktu pengeringan.

Variabel Bebas		Variabel Terikat				
Air	Waktu Pengeringan	Warna	Uji ketahanan terhadap air	Uji sifat		Uji kekuatan terhadap suatu barang (tempat pensil)
				Ketebalan	Elastisitas	
160 ml	10 hari	Putih bening	Tidak terjadi penyusutan/ Larut	Sedikit tebal	Elastis, sedikit kaku	Kuat
	14 hari	Putih keruh sedikit bernoda	Tidak terjadi penyusutan/ Larut	Sedikit tebal	Elastis	Kuat
80 ml	10 hari	Putih bening	Tidak terjadi penyusutan/ Larut	Tebal	Elastis, kaku	Kuat
	14 hari	Putih keruh banyak bernoda	Tidak terjadi penyusutan/ Larut	Tebal	Elastis	Kuat

Dari Tabel 1 diatas dapat dilihat bahwa pada bioplastik yang terbuat dari tepung tapioka untuk variasi 160 ml dan waktu pengeringan 10 hari diperoleh hasil warna bioplastik yaitu putih bening, kemudian dilakukan uji ketahanan terhadap air hasilnya tidak terjadi penyusutan atau bioplastik larut dalam air. Untuk uji sifat bioplastik yang dihasilkan sifatnya sedikit tebal, elastis, dan sedikit kaku. Setelah itu dilakukan uji kekuatan terhadap suatu barang dengan

SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

menggunakan tempat pensil dan didapatkan hasil uji bioplastik kuat untuk mengangkat barang tersebut. Pada bioplastik dari tepung tapioka untuk variasi 160 ml dan waktu pengeringan 14 hari diperoleh hasil warna bioplastik yaitu putih keruh, sedikit bernoda. Kemudian dilakukan uji ketahanan terhadap air hasilnya tidak terjadi penyusutan atau bioplastik larut dalam air. Untuk uji sifat bioplastik yang dihasilkan sifatnya sedikit tebal, elastis. Setelah itu dilakukan uji kekuatan terhadap suatu barang dengan menggunakan tempat pensil dan didapatkan hasil uji bioplastik kuat untuk mengangkat barang tersebut.

Pada bioplastik dari tepung tapioka untuk variasi 80 ml dan waktu pengeringan 10 hari diperoleh hasil warna bioplastik yaitu putih bening, kemudian dilakukan uji ketahanan terhadap air hasilnya tidak terjadi penyusutan atau bioplastik larut dalam air. Untuk uji sifat bioplastik yang dihasilkan sifatnya tebal, elastis, dan kaku. Setelah itu dilakukan uji kekuatan terhadap suatu barang dengan menggunakan tempat pensil dan didapatkan hasil uji bioplastik kuat untuk mengangkat barang tersebut. Pada bioplastik dari tepung tapioka untuk variasi 80 ml dan waktu pengeringan 14 hari diperoleh hasil warna bioplastik yaitu putih keruh, banyak noda. Kemudian dilakukan uji ketahanan terhadap air hasilnya tidak terjadi penyusutan atau bioplastik larut dalam air. Untuk uji sifat bioplastik yang dihasilkan sifatnya tebal, elastis. Setelah itu dilakukan uji kekuatan terhadap suatu barang dengan menggunakan tempat pensil dan didapatkan hasil uji bioplastik kuat untuk mengangkat barang tersebut. Hasil eksperimen pembuatan bioplastik dari kulit singkong disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil eksperimen pembuatan bioplastik dari limbah kulit singkong dengan variasi volume air dan lama waktu pengeringan

Variabel Bebas		Variabel Terikat				
Air	Waktu Pengeringan	Warna	Uji ketahanan terhadap air	Uji sifat		Uji kekuatan terhadap suatu barang (tempat pensil)
				Ketebalan	Elastisitas	
160 ml	21 hari	Coklat	Tidak terjadi penyusutan/ Larut	Tipis	Elastis, tidak kaku	Tidak kuat
	25 hari	Coklat	-	-	-	-
80 ml	21 hari	Coklat	Tidak terjadi penyusutan/ Larut	Tipis	Tidak elastis, tidak kaku	Tidak kuat
	25 hari	Coklat	Tidak terjadi penyusutan/ Larut	Sangat tipis	Tidak elastis, tidak kaku	Tidak kuat

Dari Tabel 2 diatas dapat dilihat bahwa pada bioplastik dari limbah kulit singkong untuk variasi 160 ml dan waktu pengeringan 21 hari diperoleh hasil warna bioplastik yaitu cokelat. Kemudian dilakukan uji ketahanan terhadap air hasilnya tidak terjadi penyusutan atau bioplastik larut dalam air. Untuk uji sifat bioplastik yang dihasilkan sifatnya tipis, elastis, dan tidak kaku. Setelah itu dilakukan uji kekuatan terhadap suatu barang dengan menggunakan tempat pensil dan didapatkan hasil uji bioplastik yaitu tidak kuat untuk mengangkat barang tersebut. Pada bioplastik dari limbah kulit singkong untuk variasi 160 ml dan waktu pengeringan 25 hari diperoleh hasil warna bioplastik yaitu cokelat. Kemudian untuk uji ketahanan terhadap air, uji sifat bioplastik, dan uji kekuatan tidak dapat diuji. Hal ini dikarenakan bioplastik yang terbentuk tidak dapat kering sepenuhnya sehingga pada saat proses melepaskan bioplastik dari aluminium foil mengalami kesulitan dan hasil akhirnya rusak.

Pada bioplastik dari limbah kulit singkong untuk variasi 80 ml dan waktu pengeringan 21 hari diperoleh hasil warna bioplastik yaitu cokelat. Kemudian dilakukan uji ketahanan

SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

terhadap air hasilnya tidak terjadi penyusutan atau bioplastik larut dalam air. Untuk uji sifat bioplastik yang dihasilkan sifatnya tipis, tidak elastis, dan tidak kaku. Setelah itu dilakukan uji kekuatan terhadap suatu barang dengan menggunakan tempat pensil dan didapatkan hasil uji bioplastik yaitu tidak kuat untuk mengangkat barang tersebut. Pada bioplastik dari limbah kulit singkong untuk variasi 80 ml dan waktu pengeringan 25 hari diperoleh hasil warna bioplastik yaitu cokelat. Kemudian dilakukan uji ketahanan terhadap air hasilnya tidak terjadi penyusutan atau bioplastik larut dalam air. Untuk uji sifat bioplastik yang dihasilkan sifatnya sangat tipis, tidak elastis, dan tidak kaku. Setelah itu dilakukan uji kekuatan terhadap suatu barang dengan menggunakan tempat pensil dan didapatkan hasil uji bioplastik yaitu tidak kuat untuk mengangkat barang tersebut.

Berdasarkan hasil eksperimen yang telah dilakukan maka dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan antara bioplastik dari limbah kulit singkong dan tepung tapioka yang divariasikan. Perbedaan tersebut dapat diketahui melalui beberapa pengujian seperti pada warna, kebanyakan bioplastik dari tepung tapioka memiliki warna putih, bening hal ini sesuai dengan ciri bioplastik yang baik bahwa hasil warnanya mengkilat, sedangkan pada bioplastik dari limbah kulit singkong memiliki warna coklat (dipengaruhi dari warna awal kulit singkong). Kemudian pada uji ketahanan terhadap air, bioplastik dari tepung tapioka dan limbah kulit singkong keduanya sama-sama tidak mengalami penyusutan atau tidak larut dalam air.

Setelah itu pada uji sifat bioplastik ketebalan, bioplastik dari tepung tapioka lebih tebal dibandingkan dengan bioplastik dari limbah kulit singkong. Kemudian uji sifat bioplastik elastisitas bioplastik dari tepung tapioka lebih elastis dan kaku daripada bioplastik dari limbah kulit singkong. Untuk uji yang terakhir yaitu uji kekuatan terhadap barang, barang yang digunakan berupa tempat pensil dengan beban seperlunya (10 pulpen). Hasil yang didapatkan pada bioplastik dari tepung tapioka lebih kuat daripada bioplastik dari limbah kulit singkong. Hal ini dikarenakan pada bioplastik dari limbah kulit singkong ketika di uji kekuatan terhadap barang langsung sobek.

Faktor yang mempengaruhi perbedaan sifat antara kedua bioplastik tersebut yaitu panas matahari. Dimana pada hari pengujian untuk bioplastik dari limbah kulit singkong belum sepenuhnya kering dibandingkan dengan bioplastik dari tepung tapioka. Tidak adanya penambahan kitosan membuat bioplastik lebih cepat berjamur dan tidak dapat bertahan lama. Dimana penambahan kitosan berfungsi untuk menambah nilai kuat tarik atau sebagai penguat pada bioplastik. Kitosan merupakan bahan yang memiliki sifat yang menguntungkan seperti anti bakterial, pengikat pembentuk film, penjernih, tidak beracun, terbarukan serta bersifat biodegradable. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Utami & Akida (2019) bahwa hal terpenting dalam bioplastik adalah kemampuan plastik tersebut dapat ter degradasi sendiri dengan baik dan cepat sehingga untuk meningkatkan kemampuan degradasi maka diperlukan penambahan kitosan pada saat pembuatannya. Penambahan gliserol juga mempengaruhi sifat solubilitas, semakin banyak gliserol semakin cepat larut bioplastik. Gliserol berfungsi sebagai *plasticizer* yang berada diantara rantai biopolymer. Gliserol ini memiliki sifat higroskopis dan memiliki gugus -OH yang banyak sehingga dapat berikatan dengan air melalui interaksi hydrogen, yang menyebabkan film pada bioplastik memiliki daya serap air yang tinggi (Agustin & Padmawijaya, 2016). Penambahan kitosan, gliserol serta selulosa pada bioplastik menghasilkan gugus fungsi O-H, C-H, C-O, C-N dan N-H (Widiatmono et al., 2021).

Berdasarkan studi literatur pembuatan bioplastik diketahui sifat bioplastik yang baik diantaranya tidak terdapat gelembung udara pada hasil akhirnya, tidak terdapat pecahan akibat terlalu panas atau terlalu banyak katalis maupun tebalnya resin, serta warna produk yang dihasilkan mengkilat (Arsana dkk., 2021).

SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil eksperimen yang telah dilakukan maka dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan sifat antara bioplastik dari limbah kulit singkong dan tepung tapioka yang divariasikan. Perbedaan tersebut dapat diketahui melalui beberapa pengujian seperti pengujian pada warna, ketahanan terhadap air, ketebalan, elastisitas, dan kekuatan terhadap barang. Jadi bioplastik dari tepung tapioka sifat ujinya lebih unggul daripada bioplastik dari limbah kulit singkong. Faktor yang mempengaruhi perbedaan sifat antara kedua bioplastik tersebut yaitu panas matahari ataupun kandungan pati di dalam bahan. Dimana pada hari pengujian untuk bioplastik dari limbah kulit singkong belum sepenuhnya kering dibandingkan dengan bioplastik dari tepung tapioka dan pati pada kulit singkong lebih sedikit dibandingkan dengan tepung tapioka.

DAFTAR PUSTAKA

- Afif, M., Wijayati, N., & Mursiti, S. (2018). Pembuatan dan Karakterisasi Bioplastik dari Pati Biji Alpukat-Kitosan dengan Plasticizer Sorbitol. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 7(2), 102-109.
- Agustin, Y. E., & Padmawijaya, K. S. (2016). Sintesis Bioplastik dari Kitosan-Pati Kulit Pisang Kepok dengan Penambahan Zat Aditif. *Jurnal Teknik Kimia*, 10(2), 43-51.
- Amheka, A. (2018). Peranan Energi Alternatif Ramah Lingkungan dengan Biogas Limbah Peternakan Sapi di Wilayah Kupang NTT. *Jurnal Teknologi*, 1(1), 1-11.
- Aripin, S., Saing, B., & Kustiyah, E. (2017). Studi Pembuatan Bahan Alternatif Plastik Biodegradable dari Pati Ubi Jalar Dengan Plasticizer Gliserol Dengan Metode Melt Intercalation. *Jurnal Teknik Mesin Mercu Buana*, 6(2), 79-84.
- Arsana, M. E., Wiryanta, I. K. E. H., Wiguna, I. P. A., & Gunawan, I. N. A. (2021). Journal of Applied Mechanical Engineering and Green Technology. *Journal of Applied Mechanical Engineering and Green Technology*, 2, 119-122.
- Asngad, A., Marudin, E. J., & Cahyo, D. S. (2020). Kualitas Bioplastik dari Umbi Singkong Karet Dengan Penambahan Kombinasi Plasticizer Gliserol Dengan Sorbitol Dan Kitosan. *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi*, 6(1), 36-44.
- Astuti, A. D. (2016). Penerapan kantong plastik berbayar sebagai upaya mereduksi penggunaan kantong plastik. *Jurnal Litbang: Media Informasi Penelitian, Pengembangan dan IPTEK*, 12(1), 32-40
- Hafrida, L., & Alfani, M. H. (2020). Pengaruh Pembuatan Ecobrick Terhadap Tingkat Kepedulian Lingkungan pada STIE TN Dumai. *Management Studies and Entrepreneurship Journal (MSEJ)*, 1(2), 127-132.
- Haryanto, H., & Saputri, A. E. (2017). Pengembangan bioplastik dari tepung tapioka dan tepung beras ketan putih. *Techno (Jurnal Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Purwokerto)*, 17(2), 104-110.
- Haryanto, H., & Titani, F. R. (2017). Bioplastik Dari Tepung Tapioka Dan Tepung Maizena. *Techno (Jurnal Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Purwokerto)*, 18(1), 01-06.
- Huda, M. K., & Rajagukguk, S. (2020). Penguatan Karakter Peduli Lingkungan di Pesantren Modern Al Barokah Melalui Pengelolaan Sampah dan Pemanfaatan Biopori. *BEST Journal (Biology Education, Sains and Technology)*, 3(2), 198-204.
- Intandiana, S., Dawam, A. H., Denny, Y. R., Septiyanto, R. F., & Affifah, I. (2019). Pengaruh Karakteristik Bioplastik Pati Singkong dan Selulosa Mikrokrystalin Terhadap Sifat

SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

- Mekanik dan Hidrofobitas. *EduChemia (Jurnal Kimia dan Pendidikan)*, 4(2), 185-194.
- Maneking, E., Sangian, H. F., & Tongkukut, S. H. J. (2020). Pembuatan dan Karakterisasi Bioplastik Berbahan Dasar Biomassa dengan Plasticizer Gliserol. *Jurnal Mipa*, 9(1), 23-27.
- Masyruroh, A., & Rahmawati, I. (2021). Pembuatan recycle plastik HDPE sederhana menjadi asbak. *ABDIKARYA: Jurnal Pengabdian Dan Pemberdayaan Masyarakat*, 3(1), 53-63.
- Melani, A., Herawati, N., & Kurniawan, A. F. (2022). Bioplastik Pati Umbi Talas Melalui Proses Melt Intercalation. *Jurnal Distilasi*, 2(2), 53-67.
- Novita, G. F. (2021). *Pengaruh Komposisi Gliserol dan Kitosan Terhadap Kemampuan Biodegradasi dan Ketahanan Air dari Plastik Biodegradable Dengan Bahan Dasar Pati Kulit Singkong dan Kitosan Kepiting Rajungan* (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Kalimantan).
- Nurhaliza, A. S., Alfiah, D., Rahman, T. F., Putri, T. A. S., Maulana, F. I., & Sihombing, R. P. (2022). Pengaruh Variasi Konsentrasi Kaolin Clay Terhadap Daya Serap Air Pada Bioplastik Dengan Penambahan Pvh Bp-05. *Prosiding Snast*, D114-125.
- Pratiwi, R., Rahayu, D., & Barliana, M. I. (2016). Pemanfaatan selulosa dari limbah jerami padi (*Oryza sativa*) sebagai bahan bioplastik. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 3(3), 83-91.
- Purwaningrum, P. (2016). Upaya Mengurangi Timbulan Sampah Plastik di Lingkungan. *Indonesian Journal of Urban and Environmental Technology*, 8(2), 141-147.
- Ramadhani, R. A., Muwafaq, B. S., Jannah, M. M., & Taryana, A. (2022). Rancangan Model Bisnis Produk Berbahan Dasar Bioplastik Menggunakan Business Model Canvas dan Peta Empati. *Journal of Technopreneurship on Economics and Business Review*, 3(2), 97-109.
- Rosyadi, F. N., Pramono, B. A., & Santi, S. S. (2022, September). Karakteristik Bioplastik Berbasis Limbah Kulit Singkong Dan Carboxymethyl Cellulose Dengan Penambahan Gliserol. In *Seminar Nasional Soeardjo Brotohardjono* (Vol. 18, pp. 160-164).
- Sari, N., Mairisya, M., Kurniasari, R., & Purnavita, S. (2019). Bioplastik berbasis galaktomanan hasil ekstraksi ampas kelapa dengan campuran polyvinyl alkohol. *Metana*, 15(2), 71-78.
- Selpiana, S., Patricia, P., & Anggraeni, C. P. (2016). Pengaruh penambahan kitosan dan gliserol pada pembuatan bioplastik dari ampas tebu dan ampas tahu. *Jurnal Teknik Kimia*, 22(1), 18-26.
- Sulistyo, H. W., & Ismiyati, I. (2012). Pengaruh Formulasi Pati Singkong–selulosa Terhadap Sifat Mekanik Dan Hidrofobitas Pada Pembuatan Bioplastik. *Jurnal Konversi*, 1(2).
- Suryati, S., Meriatna, M., & Marlina, M. (2017). Optimasi proses pembuatan bioplastik dari pati limbah kulit singkong. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 5(1), 78-91.
- Utami, S. R., & Akida Mulyaningtyas, S. T. (2019). Pengaruh konsentrasi kitosan dan waktu pengadukan terhadap karakteristik bioplastik dari pati onggok aren (*Arenga pinnata*) dengan plasticizer gliserol dan sorbitol (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Surakarta).
- Waromi, S. (2022). *Implementasi Instruksi Walikota Jayapura Nomor 1 Tahun 2019 Tentang Penggunaan Kantong Belanja Alternatif Pengganti Kantong Plastik (Tinjauan Pelaksanaan Di Pasar Sentral Hamadi) Implementasi Instruksi Walikota Jayapura Nomor 1 Tahun 2019 Tentang Penggunaan Kantong Belanja Alternatif Pengganti*

SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

Kantong Plastik (Tinjauan Pelaksanaan di Pasar Sentral Hamadi) (Doctoral dissertation, Institut Pemerintahan Dalam Negeri).

Widiatmono, B. R., Sulianto, A. A., & Debora, C. (2021). Biodegradabilitas Bioplastik Berbahan Dasar Limbah Cair Tahu dengan Penguat Kitosan dan Plasticizer Gliserol. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 8(1), 21-27.