

The Potential of Nipah Fruit Starch (*Nyfa fruticans* Wurmb) as a Material for Making Bioplastics

Raisah¹⁾, E E Marti²⁾, S A Herlintama³⁾, dan N H Haryanti¹⁾

¹⁾ Program Studi Fisika FMIPA Universitas Lambung Mangkurat

²⁾ Program Studi Kimia FMIPA Universitas Lambung Mangkurat

³⁾ Program Studi Teknik Lingkungan FT Universitas Lambung Mangkurat

raisah9803@gmail.com

ABSTRAK - Sampah plastik sintetik saat ini menjadi suatu permasalahan lingkungan yang sangat penting untuk diatasi. Sifat dari plastik konvensional yang sulit terdegradasi oleh mikroorganisme menjadi kelemahan dari jenis plastik ini. Bioplastik menjadi salah satu terobosan yang dapat menggantikan keberadaan plastik konvensional, karena bioplastik terbuat dari bahan alami seperti pati, selulosa dan jenis biopolimer lain yang dapat diurai oleh mikroorganisme. Buah Nipah merupakan salah satu buah lokal khas di Kalimantan Selatan, dimana masyarakat memanfaatkannya sebagai obat tradisional. Daging Buah Nipah yang mengandung banyak karbohidrat menjadikan keberadaan buah berpotensi untuk dimanfaatkan menjadi tepung. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan selulosa jerami padi terhadap sifat fisik dan biodegradasi bioplastik dengan bahan pati buah nipah. Pada penelitian ini dilakukan proses pembuatan bioplastik pada variasi selulosa jerami padi 0% dan 10%. Hasil analisa secara fisik bioplastik tanpa penggunaan selulosa jerami padi yaitu elastis, permukaan rata serta warna bioplastik coklat tua dan buram. Sementara dengan penggunaan selulosa jerami padi 10% diperoleh bentuk fisik bioplastik elastik, serta warna bioplastik coklat muda dan jernih. Hasil analisis ketebalan sudah memenuhi *Japanese Industrial Standart*. Hasil uji biodegradasi pada bioplastik pengurangan massa dengan penambahan selulosa 10% lebih besar daripada tanpa penambahan selulosa yaitu sebesar 64,46% dalam waktu 7 hari.

1. Pendahuluan

Plastik merupakan salah satu bentuk bahan pengemas yang paling banyak digunakan di berbagai bidang industri [1]. Menurut Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan sampah di Indonesia jumlahnya terus meningkat mencapai 63.875.000 ton per tahun [2]. Dalam proses pemusnahan sampah plastik yang terus menumpuk dengan cara membakar pun bukan menjadi pilihan terbaik, karena sampah plastik yang terbakar secara tidak sempurna (pada temperatur < 800°C) akan membentuk dioksin yang merupakan salah satu senyawa berbahaya yang dapat menimbulkan polusi dan mengganggu kesehatan [3][4]. Salah satu teknologi yang mampu menuntaskan permasalahan akibat plastik konvensional yaitu teknologi bioplastik.

Bioplastik adalah jenis plastik yang terbuat dari bahan-bahan alami dan mudah terurai oleh aktivitas mikroorganisme menjadi agar komponen yang lebih sederhana [1][5]. Bioplastik dirancang agar memiliki sifat biodegradable sehingga dapat terdekomposisi (terurai) dengan mudah oleh mikroorganisme dan tidak bersifat karsinogenik [6]. Bioplastik dapat diolah melalui pencampuran dari

senyawa-senyawa polimer nabati seperti pati, selulosa, lignin dan jenis biopolimer lain serta kasein, kitin dan kitosan yang berasal dari bahan hewani [7].

Pati merupakan zat tepung dari karbohidrat dengan suatu polimer senyawa glukosa, dimana terdiri dari dua komponen utama yaitu amilosa dan amilopektin [4]. Salah satu pengasil pati ialah Buah Nipah (*Nyfa fruticans* Wurmb) yang merupakan sumber daya alam bersifat musiman. Nipah termasuk ke dalam anggota suku *Palmae* dan tumbuh disepanjang sungai yang terpengaruh oleh kondisi pasang surut air laut [8]. Keberadaan buah Nipah di Indonesia cukup berlimpah dengan luas total hutan Nipah sekitar 700.000 ha [9]. Di Kalimantan Selatan, buah Nipah menjadi buah lokal yang khas dimana masyarakat memanfaatkan bagian arang akar sebagai salah satu varian obat tradisional guna mengobati sakit kepala dan sakit gigi [10]. Daging dari buah Nipah yang setengah masak berwarna putih, berair dengan rasa yang sedikit hambar. Daging Buah Nipah mengandung banyak karbohidrat, kadar karbohidrat 56,4 g/100 g (cukup tinggi) karenanya buah ini berpotensi untuk dimanfaatkan menjadi tepung [9].

Namun, bioplastik berbahan dasar pati memiliki kelemahan yaitu tingkat resistensi terhadap air sehingga menyebabkan sifat mekanik dan stabilitasnya menjadi rendah [6]. Maka dari itu, diperlukan suatu upaya untuk mengatasi kelemahan bioplastik, salah satunya dengan mencampurkan selulosa. Selulosa merupakan biopolimer yang memiliki sifat termoplastik sehingga berpotensi untuk dicetak menjadi film kemasan [11]. Kelebihan dari biopolimer ini yaitu ketersediaan bahannya selalu ada (*renewable*) dan dapat dengan mudah terdekomposisi oleh mikroorganisme secara alami (*biodegradable*) menjadi senyawa yang ramah lingkungan [12]. Indonesia merupakan negara agraris yang menjadikan sektor pertanian sebagai komoditas utama. Pada proses produksi padi menghasilkan limbah berupa jerami padi dalam jumlah yang sangat besar [13]. Jerami Padi mengandung 37,71% selulosa, 21,99% hemiselulosa, dan 16,62% lignin [11]. Kandungan berbagai selulosa yang cukup tinggi menjadikan jerami padi dapat dimanfaatkan menjadi bahan dalam pembuatan bioplastik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari konsentrasi penambahan selulosa jerami padi 0% dan 10% terhadap sifat fisik dan biodegradasi bioplastik berbahan pati dari buah Nipah.

2. Metode Penelitian

2.1. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan diantaranya blender, pisau, gelas erlenmeyer, ayakan 100 mesh, timbangan analitis, pipet tetes, spatula, magnetic stirrer, cetakan, dan oven. Bahan-bahan yang digunakan yaitu daging buah Nipah, jerami padi, NaOH 10%, NaOCl 5%, gliserol, akuades.

2.2. Pembuatan Bioplastik

Pembuatan film plastik dilakukan dengan memasukkan pati ke dalam aquades dengan perbandingan 1:12, dipanaskan di atas hot plate dengan suhu 60°C dan diaduk menggunakan stirrer. Kemudian ditambahkan 0.5 ml gliserol dan selulosa [4]. Selulosa yang ditambahkan adalah sebesar 10% dari berat pati. Campuran dipanaskan pada suhu 80°C selama 15 menit sambil terus diaduk [13]. Larutan dituangkan ke dalam cetakan dan diratakan, lalu diletakkan dalam oven pada suhu 60°C selama 18 jam.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Sifat Fisik Bioplastik

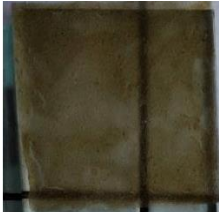

Berdasarkan pengamatan secara langsung dapat dilihat bahwa bioplastik yang dihasilkan berupa lembaran berwarna cokelat, terdapat satu permukaan yang halus dan kasar. Pada konsentrasi selulosa 0% dan 10% bioplastik yang dihasilkan cukup elastis.

Seminar Nasional Pendidikan Fisika

Banjarmasin, 11 September 2021

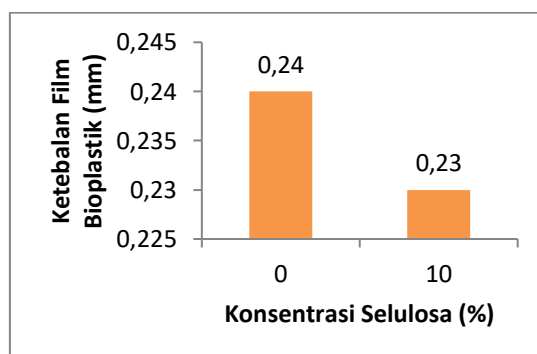
ISBN : 978-623-7533-87-0

Tabel 1. Karakteristik bioplastic

Konsentrasi Selulosa (%)	Bentuk Fisik Bioplastic	Warna Bioplastic	Gambar
0	Elastis, permukaan rata	Coklat Tua, buram	
10	Elastis, ada gumpalan	Coklat Muda, jernih	

3.1.1 Hasil Analisis Ketebalan Bioplastic

Bioplastic yang dihasilkan diukur ketebalannya dengan menggunakan mikrometer skrup dengan ketelitian 0,001 mm. Pengukuran dilakukan pada lima tempat yang berbeda untuk mendapatkan ketebalan rata-rata.

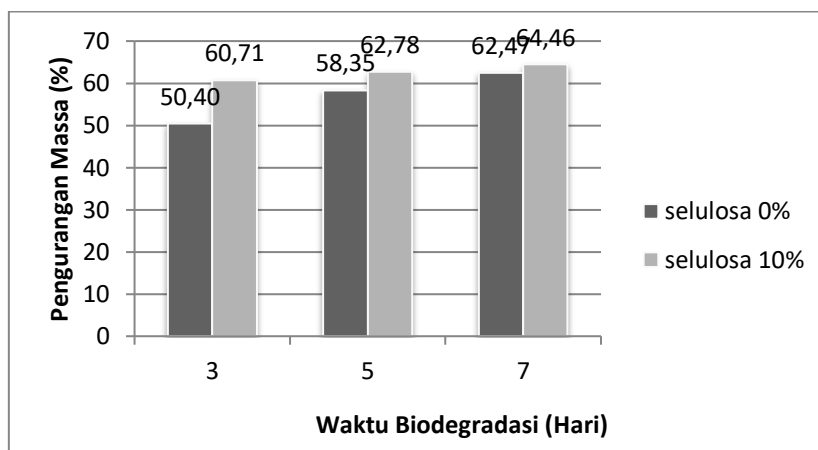


Gambar 1. Grafik Ketebalan Film Bioplastic

Menurut Katili [14], ketebalan pada bioplastic dapat dipengaruhi oleh banyaknya fraksi terlarut, luas dan volume cetakan. Nilai ketebalan yang diperoleh tersebut sudah tergolong baik karena berada pada standar maksimal ketebalan bioplastic menurut *Japanese Industrial Standart* yaitu maksimal 0,25 mm.

3.2 Hasil Biodegradasi Bioplastic

Biodegradabilitas film adalah kemampuan film untuk dapat terdegradasi oleh mikroorganisme atau cuaca panas dan hujan. Degradasi memperlihatkan perubahan fisik film karena adanya pemutusan ikatan kimia sehingga berat molekul menurun dan pemendekan rantai. Biodegradasi sampel bioplastic pada tiap variasi di uji dengan menggunakan metode soil burial test atau lebih dikenal dengan metode penguburan sampel dalam tanah. Sampel yang telah dipotong dengan ukuran 2x2 cm ditanam pada tanah yang ditempatkan didalam wadah, kemudian diamati selama 7 hari. Sampel diamati pada hari ke-3, ke-5 dan ke-7.



Gambar 2. Hasil uji biodegradasi Bioplastik

Pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa biodegradasi dengan penambahan selulosa 10% lebih tinggi jika dibandingkan dengan tanpa penambahan selulosa. Pengurangan massa pada proses degradasi mencapai 64,46% dalam waktu 7 hari. Menurut Widyaningsih [15], degradasi polimer digunakan untuk menyatakan perubahan fisik suatu bahan akibat dari reaksi kimia yang mencakup pemutusan ikatan dalam molekul. Turunnya berat molekul atau pemendekan panjang rantai dikatalisis oleh mikroorganisme disebabkan oleh reaksi degradasi kimia dalam polimer linier.

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan didapatkan hasil analisa secara fisik bioplastik yang dihasilkan dari pati buah nipah kematangan muda tanpa penggunaan selulosa jerami padi dengan bentuk fisik elastis, permukaan rata serta warna bioplastik coklat tua dan buram. Sementara dengan penggunaan selulosa jerami padi 10% diperoleh bentuk fisik bioplastik elastik, serta warna bioplastik coklat muda dan jernih. Hasil analisis ketebalan film bioplastik pada konsentrasi 0% dan 10% berturut-turut ialah 0,24 mm dan 0,24 mm, nilai tersebut sudah memenuhi *Japanese Industrial Standart* yaitu maksimal ketebalan 0,25 mm. Hasil uji biodegradasi pada bioplastik pengurangan massa dengan penambahan selulosa 10% lebih besar daripada tanpa penambahan selulosa yaitu sebesar 64,46% dalam waktu 7 hari.

Referensi

- [1] Kamsiati E, Herawati H, dan Purwani E. Y. *Jurnal Litbang Pertanian*. **36** 67
- [2] BPPT, B. P. 2015. Pusat Teknologi Pengembangan Sumberdaya Energi (PTSE).
- [3] Gironi F dan Piemnte V 2011 *Energy Source* 1949
- [4] Akbar F Z, Anita dan Harahap H 2013 *Jurnal Teknik Kimia USU* **2**
- [5] Alam M N, Halid T., Illing, I. 2018. *Efek Penambahan Kitosan terhadap Karakteristik Fisika Kimia Bioplastik Pati Batang Kelapa Sawit*. 39-44.
- [6] Intandiana S, Dawam A H, Denny Y R, Septiyanto R F dan Affifah I 2019 *Jurnal Kimia dan Pendidikan*. **4** 185
- [7] Situmorang F U, Hartiati A, dan Harsojuwono B A 2019 *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri* **7** 457
- [8] Heriyanto N M, Subiandono E, dan Karlina E 2011 *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam* **8** 327
- [9] Subiandono E, Heriyanto N M, dan Karlina E 2011 Indonesian Ministry of Agriculture.
- [10] Radam, M. R., Lusyani., D. Ulfah., N. M. Sari & Violet. 2018. *Jurnal Hutan Tropis* **6** 52.
- [11] Pratiwi, R., D. Rahayu & M. I. Barliana 2016 *IJPST* **3** 83
- [12] Tamiogy, W. R., A. Kardisa., Hisbullah & S. Aprilia. 2019. *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan* **14** 63

Seminar Nasional Pendidikan Fisika

Banjarmasin, 11 September 2021

ISBN : 978-623-7533-87-0

- [13] Nur, R., Tamrin & M. Z. Muzakkar. 2016. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*. **1** 222
- [14] Katili, S., Bayu, T. H & Irawan, S. 2013. *Jurnal Teknologi*. **6** 29
- [15] Widyaningsih, S., k. Dwi., & T. Yuni, N. 2012 *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian*.
14 61