

PENGARUH RASIO PATI:SELULOSA:KITOSAN TERHADAP KARAKTERISTIK WUJUD FISIK BIOPLASTIK DARI SERAT KAPUK

Muhammad Anwar Raihan¹, Rahmatullah^{1*}, Enggal Nurisman¹, Prahady Susmanto¹ dan Harry Waristian²

¹ Teknik Kimia, Universitas Sriwijaya, Palembang

² Teknik Pertambangan, Universitas Sriwijaya, Palembang

Corresponding author: rahmatullah@ft.unsri.ac.id

ABSTRAK: Limbah plastik menjadi masalah global di dunia dengan jumlah pengelolaan yang belum berimbang terutama di negara-negara berkembang. Salah satu upaya untuk mengurangi penggunaan plastik adalah dengan menggunakan plastik yang ramah terhadap lingkungan. Plastik dengan bahan baku biomassa tengah dikembangkan karena kemampuannya yang mudah terdekomposisi bila dibandingkan dengan plastik konvensional. Penambahan bahan aditif perlu digunakan sebagai supporting agent untuk memperbaiki karakteristik bioplastik yang dihasilkan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat pengaruh rasio pati:selulosa:kitosan terhadap karakteristik wujud fisik dari bioplastik. Adapun metode yang digunakan yaitu eksperimental dengan melakukan trial rasio penambahan jumlah pati:selulosa:kitosan pada campuran bahan baku bioplastik. Dari hasil penelitian diperoleh rasio terbaik dengan perlakuan P1:S1:K2 (pati 0,5gr: selulosa asetat 0,25 gr: kitosan 1gr). Dengan karakteristik wujud fisik warna bening (transparan), kering dan terbentuk film bioplastik, dan homogen menyerupai plastik kemasan bening pada umumnya. Penambahan jumlah serat selulosa berpengaruh terhadap penurunan sifat transparansi bioplastik sedangkan penambahan kitosan berpengaruh terhadap ketebalan bioplastik.

Kata Kunci: Pati, selulosa, kitosan, bioplastik

ABSTRACT: Plastic waste is a global problem in the world with an unbalanced amount of management, especially in developing countries. One of the efforts to reduce the use of plastic is to use plastic that is friendly to the environment. Plastics with biomass as raw materials are being developed because of their ability to decompose easily when compared to conventional plastics. The addition of additives needs to be used as a supporting agent to improve the characteristics of the resulting bioplastic. The purpose of this study was to examine the effect of the starch:cellulose:chitosan ratio on the physical characteristics of bioplastics. The method used is experimental by doing a trial of the ratio of increasing the amount of starch: cellulose: chitosan in a mixture of bioplastic raw materials. From the research results obtained the best ratio with treatment P1:S1:K2 (starch 0.5gr: cellulose acetate 0.25 gr: chitosan 1gr). With the characteristics of the physical form, the color is clear (transparent), dry and forms a bioplastic film, and is homogeneous, resembling clear plastic packaging in general. The addition of the amount of cellulose fiber affects the decrease in the transparency of the bioplastic, while the addition of chitosan affects the thickness of the bioplastic.

Keywords: Starch, cellulose, chitosan, bioplastic

PENDAHULUAN

Sampai pada saat ini plastik konvensional semakin pesat karena memiliki kelebihan: ringan, mudah dibawa, kuat dan tahan lama bila disimpan serta harga yang murah (Sharma et al., 2017). Tetapi dibalik kelebihan yang dimiliki plastik konvensional memiliki kerugian dalam

hal limbah hasil penggunaan plastik itu sendiri. Diantara kerugian tersebut terutama berdampak negatif terhadap lingkungan seperti menjadi sumber penyakit akibat aktivitas organisme baik di tanah maupun di laut.

Kapuk merupakan tanaman yang banyak dijumpai di Indonesia yang biasa digunakan untuk bahan isian kasur dan bantal. Tanaman kapuk memiliki kandungan serat

yang cukup tinggi yang berpotensi untuk dijadikan Selulosa Asetat (CA) sebagai bahan baku bioplastik. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan potensi tanaman kapuk untuk dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan bioplastik berbasis selulosa. Bioplastik berbasis selulosa mempunyai kelemahan seperti ketahanan air yang rendah, tingkat kerapuhan yang tinggi, tidak bisa disimpan dalam waktu yang lama karena mudah terdegradasi, dan sifat mekanik yang rendah (Jabeen et al., 2015). Oleh sebab itu perlu ditambahkan supporting agent guna mengatasi kerapuhan dan meningkatkan sifat mekanik akibat sifat hidrofilik selulosa (Noorbakhsh-Soltani et al, 2018). Supporting agent atau bahan aditif alami yang bisa digunakan antara lain kitosan sebagai bahan penguat mampu meningkatkan sifat mekanik dan gliserol sebagai pemlastis untuk meningkatkan elastisitas dan kelenturan bioplastik yang dihasilkan (Wini et al, 2013).

Penelitian ini bertujuan untuk mencari rasio terbaik bioplastik dari selulosa serat kapuk, pati dengan penambahan kitosan dan gliserol.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan secara eksperimental dengan metode random/acak dengan memvariasikan rasio kitosan, pati, dan selulosa. Faktor massa pati yang digunakan 0.5 (P1) dan 0.75 (P2) gram. Faktor massa selulosa yang digunakan ialah 0.25 (S1), 0.5 (S2) dan 1 (S3) gram. Faktor massa kitosan yang digunakan ialah 0.5 (K1) dan 1 (K2) gram.

Analisa karakteristik dilakukan terhadap kondisi fisik dari bioplastik meliputi tingkat kecerahan, kekentalan, dan homogenitas.

Pembuatan Selulosa Asetat

1. Sebanyak 10 gram selulosa serat kapuk dimasukkan ke labu leher tiga, tambahkan 50 mL asam asetat glasial dan 0,5 mL asam sulfat 98%. Aduk hingga homogen, kemudian labu ditutup dengan aluminium foil dan diaman selama 1 jam pada suhu ruangan.
2. Kemudian dilakukan proses asetilasi dengan ditamhkannya 50 mL asam asetat anhidrat dan 20 mL asam asetat glasial. Campuran dipanaskan dalam water bath dengan suhu 50°C selama 30 menit.
3. Selanjutnya ditambahkan 50 mL asam asetat glasial 70% (7,1 M) dan 0,14 mL (3 tetes) asam sulfat untuk direaksikan selama 3 jam dengan suhu 50°C. Selanjutnya, didiamkan hingga suhu menurun.

Pembuatan Bioplastik

1. *Larutan kitosan* : serbuk kitosan yang telah ditimbang dilarutkan dengan menggunakan asam asetat glasial 1% diatas magnetic stirrer pada suhu 80 °C, 120 rpm hingga homogen.
2. *Larutan selulosa* : kristal CaCl₂ sebanyak 8 gram dilarutkan dengan aquades sebanyak 40 mL (1:5).

Setelah homogen, 25 gram selulosa dicampurkan dengan larutan CaCl₂ diatas magnetic stirrer pada suhu 60 °C, 120 rpm hingga homogen.

3. Campuran Bioplastik : larutan kitosan dan selulosa dicampurkan dalam satu beaker glass kemudian ditambahkan gliserol sesuai variasi diatas magnetic stirrer pada suhu 80 °C hingga terbentuk larutan bioplastik yang homogen. Larutan dituangkan ke dalam cetakan kaca 30x20 cm kemudian dikeringkan pada suhu ruangan. Hasil bioplastik digunakan untuk proses karakterisasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada percobaan kali ini dengan menambahkan kitosan sebagai penambahan yang memperbaiki sifat dari karakter bioplastik. Dengan variasi dari kitosan 0,5 gram dan 1 gram. Variasi konsentrasi dilakukan bertujuan untuk mengetahui konsentrasi terbaik terhadap karakteristik bioplastik yang dihasilkan. Pemanfaatan kitosan sebagai bahan tambahan pada pembuatan bioplastik yang berfungsi untuk memperbaiki kekuatan lembar bioplastik yang dihasilkan, semakin banyak kitosan yang digunakan, maka sifat mekanik dan ketahanan terhadap air dari produk bioplastik yang dihasilkan semakin baik (Sanjaya dan Puspita, 2011).

Karakterisasi bioplastik dilakukan terhadap 4 sampel acak dengan perlakuan bioplastik yakni P1:S2:K1, P2:S1:K1, P1:S1:K2, P2:S3:K2. Wujud fisik dari bioplastik yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 1. Bioplastik P1:S2:K1



Gambar 2. Bioplastik P2:S1:K1



Gambar 3. Bioplastik P1:S1:K2



Gambar 4. Bioplastik P2:S3:K2

Dari wujud fisik yang diperoleh terlihat bahwa bioplastik P1:S2:K1 dan P2:S1:K1 memiliki karakteristik yang hampir sama dengan warna putih susu, tidak bening (transparan), kurang homogen karena masih terlihat bagian yang belum tercampur secara merata dan masih kental (tidak kering). Bioplastik P1:S1:K2 memiliki warna bening (transparan), homogen dan terbentuk bioplastik kering sedangkan bioplastik P2:S3:K2 memiliki warna kuning keemasan (tidak transparan), tidak homogen, tebal dan kering.

Rasio dari pembuatan bioplastik P1:S2:K1 (pati 0,5: selulosa asetat 0,5: kitosan 0,5 gram) memiliki wujud fisik seperti warna putih susu agak kekuningan, kental/sedikit basah dan kurang homogen. Penambahan konsentrasi selulosa dapat menurunkan tingkat kecerahan plastik yang dihasilkan. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Bustani (2019) bahwa penambahan konsentrasi dari selulosa dapat menurunkan tingkat kecerahan plastik biodegradable.

Bioplastik P2:S1:K1 (pati 0,75 gr: selulosa asetat 0,25: kitosan 0,5 gr) dengan bentuk fisik hampir sama dengan P1:S2:K1 dengan warna putih susu, kental/sedikit basah dan cukup homogen. Pengaruh kitosan disini lebih kepada warna yang di hasilkan dimana kitosan sendiri memiliki warna seperti putih susu dengan bentuk fisik seperti serbuk, kitosan juga berpengaruh terhadap kekentalan pada saat pencampuran komponen bioplastik. Penambahan kitosan pada bioplastik menghasilkan warna transparan dan tidak tembus pandang, sedikit basah, berbau tajam dan asam (Yunita et al, 2014).

Bioplastik P1:S1:K2 (pati 0,5gr: selulosa asetat 0,25 gr: kitosan 1gr) memiliki warna bening (transparan), homogen dan terbentuk bioplastik kering. Perlakuan P1:S1:K2 memiliki ketebalan yang paling rendah pada variasi kitosan yang sama untuk perlakuan P2:S3:K2. Ini dipengaruhi oleh faktor error ketika proses pencetakan dan proses pengeringan, serta belum larutnya selulosa secara sempurna oleh pelarut (Rahadi et al, 2020). Namun rasio ini merupakan komposisi terbaik dengan wujud fisik yang menyerupai plastik kemasan bening pada umumnya.

Bioplastik dengan komposisi P2:S3:K2 (pati 0,75gr: selulosa asetat 1 gr: kitosan 1gr) memiliki warna yang lebih pekat dan lebih kering dari percobaan rasio yang lain. Perlakuan P2:S3:K2 memiliki pengaruh paling tinggi terhadap ketebalan bioplastik. Ketebalan film dipengaruhi oleh banyaknya total padatan dalam larutan bioplastik yaitu kitosan (Sofia et al., 2016). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Anggraini tahun 2017, dimana ketebalan bioplastik sebanding dengan jumlah kitosan yang ditambahkan. Ketebalan juga dipengaruhi oleh banyaknya selulosa yang ditambahkan. Penambahan selulosa meningkatkan ketebalan plastik biodegradable (Bustani, 2019)

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik wujud fisik bioplastik serat selulosa dari kapuk dengan rasio pati:selulosa:kitosan memiliki wujud fisik yang berbeda seperti warna, kekentalan, kerinag atau basah, homogenitas serta ketebalan bioplastik yang dihasilkan. Rasio bioplastik yang paling mendekati wujud fisik plastik konvensional berwarna bening pada umumnya ada pada rasio P1:S1:K2 (pati 0,5gr: selulosa asetat 0,25 gr: kitosan 1gr) memiliki warna bening (transparan), homogen dan terbentuk bioplastik kering yang tidak terlalu tebal. Penambahan selulosa dan kitosan berpengaruh terhadap warna, transparansi, ketebalan serta kekentalan dari bioplastik; sedangkan untuk penambahan pati tidak terlalu berpengaruh.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Universitas Sriwijaya yang telah mendanai penelitian ini dengan dana PNPB Unsri. Selain itu juga penulis berterimakasih kepada Kepala Lab. Laboratorium Rekayasa Proses Industri Kimia yang telah memfasilitasi terlaksananya kegiatan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, T., Ulfimarjan, Azima, F., & Yenrina, R. (2017). *The effect of chitosan concentration on the characteristic of sago (metroxylon sp) starch bioplastics*. RJPBCS 8(1), 13391351
- Bustani, P. (2019). Sifat fisik dan mekanik plastik biodegradable dari pati singkong dengan variasi penambahan ampas tebu dan gliserol. Laporan Skripsi: Prodi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknik, Universitas Jember.
- Rahadi, B, Putri Setiani & Robert Antonius. 2020. Karakteristik Bioplastik Berbahan Dasar Limbah Cair Tahu (Whey) dengan Penambahan Kitosan dan Gliserol. Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan. Vol.7 No. 2: 81-89.
- Jabeen, N., Majid, I., & Nayik, A. (2015). *Bioplastics and food packaging: A Review*. *Cogent Food & Agriculture*, 1(1), 1117749. <https://doi.org/10.1080/23311932.2015.1117749>
- Noorbakhsh-Soltani, S. M., Zerafat, M. M., & Sabbaghi, S. (2018). *A comparative study of gelatin and starch based nano composite films modified by nano cellulose and chitosan for food packaging applications*. *Carbohydrate Polymers*, 189, 48- 55. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2018.02.012>
- Sofia, I., Murdiningsih, H., & Yanti, N. (2016). Pembuatan dan kajian sifat sifat fisikokimia, mekanikal, dan fungsional edible film dari kitosan udang windu. JBAT, 5(2), 54- 60

- Sharma, C., Manepalli, P. H., Thatte, A., Thomas, S., Kalarikkal, N., & Alavi. S. (2017). *Biodegradable starch/PVOH/ laponite RD-based bionanocomposite films coated with graphene oxide: preparation and performance characterization for food packaging applications. Colloid and Polymers Science*, 295 (9), 1695-1708
- Wini, S., T. Sudiarti, & L. Rahmidar. 2013. Preparasi dan Karakterisasi Edible Film dari Poliblend Pati Sukun-Kitosan. *Jurnal Valensi*, 3(2): 100-109
- Yunita, D. H., Lailatin N & Iswarin. 2014. Pengaruh Komposisi Kitosan terhadap Sifat Mekanik dan Biodegradable Bioplastik. Jurusan Fisika FMIPA, Universitas Brawijaya.