



## Variasi konsentrasi kitosan dalam pembuatan bioplastik berbahan baku jerami nangka

Ok Ricky Jumatul Qadri<sup>1\*</sup>, Farida Hanum Hamzah<sup>2</sup>, Dewi Fortuna Ayu<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Teknologi Industri Pertanian, Universitas Riau, Pekanbaru, Indonesia

<sup>2</sup>Teknologi Pertanian, Universitas Riau, Pekanbaru, Indonesia

### Article history

Diterima:  
20 April 2022  
Diperbaiki:  
20 Juni 2022  
Disetujui:  
11 Juli 2022

### Keyword

Bioplastic;  
Chitosan;  
Jackfruit straw;  
Starch

### ABSTRACT

*One biopolymer that can enhance the characteristics of starch-based bioplastics is chitosan. This research intended to obtain the finest chitosan concentration on bioplastics made from jackfruit straw characteristics. This examine experimentally conducted employing a Completely Randomised Design (CRD) with four treatments and four replications to yield 16 experimental units. This study's treatment included K1 (chitosan concentration: 2%), K2 (chitosan concentration: 4%), K3 (chitosan concentration: 6%), and K4 (chitosan concentration 8% ). The parameters examined in this research included water resistance, water vapor transmission rate, tensile strength, elongation, and biodegradability. The acquired data were statistically examined using analysis of variance (ANOVA). If the F count was more than or equal to the F table, the analysis would proceed with Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) at a significance level of 5%. The analysis of variance showed the addition of different concentrations of chitosan in the manufacture of bioplastic made from jackfruit straw had a significant effect on water resistance, water vapor transmission rate, tensile strength, elongation, and biodegradability. The best treatment in this study was the K1 with a chitosan concentration of 2%, which had swelling of 67,09%, water vapor transmission rate of 3,0379 g/m<sup>2</sup>/hour, and tensile strength of 14,68 MPa, elongation of 32,46%, and 8 days for complete degradation.*



This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

\* Penulis korespondensi  
Email : Rickyok97@gmail.com  
DOI 10.21107/agrointek.v17i1.14376

## PENDAHULUAN

Plastik adalah produk sintesis polimer hidrokarbon yang berasal dari minyak bumi dan sifatnya susah terurai secara alami. Menurut BSN (2016), dibutuhkan waktu 100 sampai 500 tahun agar plastik terurai secara keseluruhan. Penimbunan plastik sintetis yang susah terurai menimbulkan efek buruk bagi lingkungan dan kesehatan manusia.

Sampah plastik dapat mencemari air dan tanah, dan apabila dibakar akan menghasilkan senyawa beracun yang berbahaya bagi kesehatan. Permasalahan tersebut menuntut solusi untuk mengembangkan plastik ramah lingkungan yang berasal dari bahan alam. Salah satu solusi pengganti plastik sintetis yang memiliki kriteria tersebut adalah bioplastik.

Bioplastik merupakan plastik yang diproduksi menggunakan biomassa dan dapat terurai oleh aktivitas mikroorganisme. Kamsiati *et al.*, (2017) menyatakan bioplastik merupakan salah satu jenis plastik yang berbahan baku dari sumber daya alam terbarukan secara keseluruhan seperti tanaman yang mengandung pati, selulosa, dan metabolit hasil mikroorganisme. Salah satu sumber daya alam yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan bioplastik adalah jerami nangka.

Sebagian besar masyarakat hanya memanfaatkan bagian daging buah nangka untuk dikonsumsi langsung atau diolah menjadi produk pangan seperti keripik, manisan, dodol, dan sari buah. Jerami nangka merupakan bagian dari buah nangka yang jarang dikonsumsi karena rasanya yang tidak manis sehingga sering dibuang begitu saja. Menurut Nazri *et al.*, (2019), jerami nangka mengandung pati sebanyak 13%. Kandungan pati dalam jerami nangka dapat diolah menjadi bioplastik sebagai pengganti plastik yang sulit terurai.

Ginting *et al.*, (2016) dalam penelitiannya menyatakan bioplastik berbahan dasar pati tanpa penambahan bahan lain mempunyai kelemahan, yaitu kuat tariknya yang rendah dan kurang tahan terhadap air (cenderung menyerap air atau hidrofilik). Kuat tarik menurut syarat mutu kantong plastik mudah terurai SNI 7188.7 (BSN, 2016) adalah minimal 13 MPa. Untuk mendapatkan karakteristik dan fungsional yang lebih baik pada bioplastik pati, penting untuk menambahkan bahan yang dapat memberikan kekuatan dan sifatnya hidrofobik (tidak suka air).

Satu diantara bahan tersebut adalah kitosan. Kitosan sifatnya hidrofobik, dapat terdegradasi secara alami, dan tidak berbahaya bagi kesehatan sehingga dapat ditambahkan dalam campuran bioplastik. Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mendapatkan konsentrasi kitosan terbaik terhadap karakteristik bioplastik berbahan baku jerami nangka.

## METODE

### Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah jerami nangka (Gambar 1) limbah sisa pengolahan buah nangka yang diperoleh dari sentra usaha rumahan produksi keripik nangka (Kampar, Riau), kitosan kulit udang (CV Chimultiguna, Cirebon), gliserol (*pharmaceutical grade*, nusakimia), akuades, asam asetat *technical grade* konsentrasi 98% (ROFA laboratorium centre), *silica gel*, dan tanah.



Gambar 1 Jerami nangka (Nazri *et al.*, 2019)

### Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian antara lain blender (Philips HR-2115), baskom plastik, kain kasa, oven, gelas ukur 100 ml, labu takar 1.000 ml, *erlenmeyer* 250 ml, gelas piala 250 ml, gelas piala 500 ml, gelas piala 1.000 ml, pipet skala 10 ml, batang pengaduk, ayakan 100 mesh, spatula, cetakan kaca 20 × 20 cm, timbangan analitik, *hot plate magnetic stirrer* SH-2, gunting, cawan porselen, pisau, penggaris, dan parang.

### Metode penelitian dan analisis data

Penelitian dilakukan secara eksperimen menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari empat perlakuan dan empat ulangan sehingga diperoleh 16 unit percobaan. Perlakuan mengacu pada Jabbar (2017) dan Nahir (2017) dengan modifikasi, berikut adalah perlakuannya:

K1: konsentrasi kitosan 2%

K2: konsentrasi kitosan 4%

K3: konsentrasi kitosan 6%

K4: konsentrasi kitosan 8%

Parameter yang diamati pada bioplastik berbahan baku jerami nangka dengan penambahan variasi konsentrasi kitosan adalah uji ketahanan bioplastik terhadap air (Darni dan Utami, 2010) dilaksanakan di Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau, uji laju perpindahan uap air (ASTM E96, 1995) dilaksanakan di Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau, uji kuat tarik (ASTM D882, 1997) dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Pangan Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada, uji elongasi (ASTM D882, 1997) dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Pangan Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada, dan uji biodegradabilitas merujuk pada Alam *et al.* (2018) dan Rohman (2016) dilaksanakan di Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau. Setelah pengujian parameter dilakukan analisis data dengan menggunakan sidik ragam dan dilanjutkan dengan uji lanjut *Duncan's New Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%.

#### **Pembuatan pati jerami nangka**

Proses ekstraksi pati dilakukan berdasarkan rujukan dari Ginting *et al.*, (2016) dengan penyesuaian. Jerami nangka dipisahkan dari kulit luar kemudian dicuci bersih dan dipotong ukuran kecil. Jerami nangka ditimbang, kemudian ditambahkan air dengan perbandingan 1 : 2 (b/v). Kemudian jerami nangka dihaluskan menggunakan blender. Jerami nangka yang telah dihaluskan disaring dan diperas menggunakan kain kasa.

Filtrat hasil perasan jerami nangka diendapkan dalam waktu 1 hari hingga dihasilkan endapan di dasar wadah, kemudian supernatan yang terletak di atas endapan dibuang. Tambahkan kembali air sebanyak 1 L ke endapan, kemudian didiamkan selama 1 hari hingga terbentuk endapan yang lebih bersih atau disebut pati basah. Pati basah dijemur di bawah sinar matahari selama 9 jam. Selanjutnya pati diayak menggunakan ayakan mesh 100.

#### **Pengenceran asam asetat (CH<sub>3</sub>COOH)**

Asam asetat 98% diambil sebanyak 10,2 ml kemudian dicurahkan ke dalam labu takar 1.000 ml. Selanjutnya diencerkan dengan menambah akuades hingga mencapai tanda batas.

#### **Pembuatan larutan pati**

Pembuatan larutan pati mengacu pada penelitian Ginting *et al.* (2016), yaitu dengan menimbang pati sebanyak 8 g. Selanjutnya dilarutkan dengan menambahkan akuades hingga mencapai volume total 100 ml pada gelas piala, kemudian dihomogenkan menggunakan *magnetic stirrer*.

#### **Pembuatan larutan kitosan**

Pembuatan variasi larutan kitosan mengacu penelitian Alam *et al.* (2018). Larutan kitosan dibuat dengan cara menimbang kitosan sebanyak 2, 4, 6, dan 8 g. Kemudian kitosan dimasukkan ke dalam gelas piala dan ditambahkan asam asetat 1% hingga mencapai volume total 100 ml, kemudian diseragamkan dengan *magnetic stirrer* pada putaran 500 rpm.

#### **Pembuatan bioplastik**

Pembuatan bioplastik merujuk pada Jabbar (2017) dan Nahir (2017) dengan penyesuaian. Larutan pati jerami nangka sebanyak 100 ml dalam gelas piala dipanaskan di atas *magnetic stirrer* selama 15 menit pada kecepatan 600 rpm dan suhu 65°C sampai larutan mengental.

Setelah selesai dipanaskan, larutan pati didinginkan beberapa saat. Kemudian dituangkan larutan kitosan 2%, 4%, 6%, dan 8% ke dalam larutan pati. Kemudian kembali dipanaskan dalam waktu 15 menit pada suhu 65°C. Setelah larutan tercampur merata, campuran larutan didinginkan selama 5 menit dan ditambahkan 2 ml gliserol. Setelah itu campuran diaduk dan dipanaskan di atas *magnetic stirrer* dalam waktu 15 menit dan suhu 50°C hingga didapatkan larutan yang membentuk gel.

Campuran bioplastik yang telah membentuk gel dicurahkan ke permukaan cetakan kaca ukuran 20 × 20 cm secara merata. Selanjutnya dikeringkan menggunakan oven pada suhu 60°C selama 6 jam. Setelah itu didiamkan pada suhu kamar selama 24 jam. Bioplastik yang terbentuk di atas permukaan cetakan dilepaskan dari cetakan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

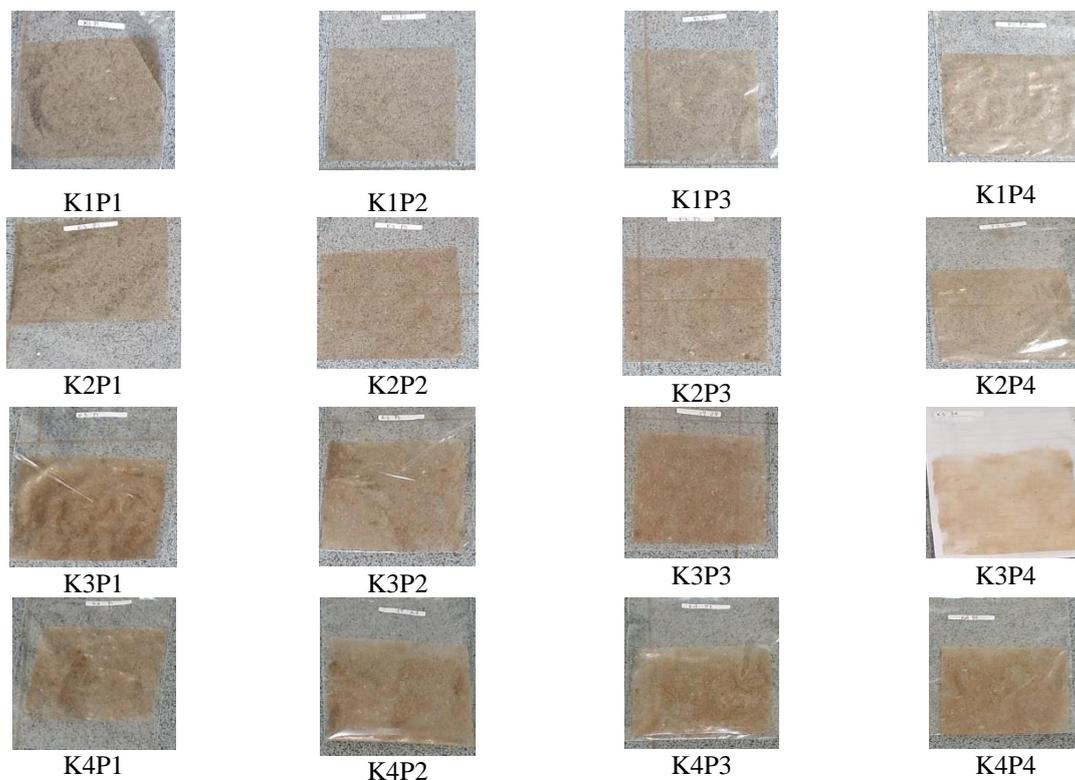
Data hasil pengujian ketahanan terhadap air, laju perpindahan uap air, kuat tarik, elongasi dan biodegradabilitas bioplastik berbahan baku jerami nangka dengan penambahan konsentrasi kitosan sebagai penguat yang telah dianalisis dapat dilihat pada Tabel 1 dan visualisasi bioplastik berbahan jerami nangka dan penambahan kitosan ditampilkan pada Gambar 2.

### Ketahanan terhadap air

Rata-rata *swelling* berkisar antara 18,94-67,09%. *Swelling* terendah terdapat pada perlakuan K4 (konsentrasi kitosan 8%) yaitu 18,94% dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan K3 (konsentrasi kitosan 6%) yaitu 21,11%. Perlakuan K1 (konsentrasi kitosan 2%) memperoleh *swelling* tertinggi yaitu 67,09%. Peningkatan konsentrasi kitosan yang ditambahkan menyebabkan *swelling* menurun, dan sebaliknya. Penambahan konsentrasi kitosan berpengaruh nyata terhadap nilai *swelling* bioplastik yang dihasilkan. Hal tersebut

dipengaruhi oleh sifat kitosan yang hidrofobik (tidak menyukai air) sehingga *swelling* (kemampuan bioplastik menyerap air) menjadi lebih rendah. Fathanah *et al.*, (2015) dalam penelitiannya yaitu pembuatan plastik *biodegradable* berbasis pati kulit singkong juga menyatakan, kitosan menurunkan kemampuan menyerap air bioplastik karena memiliki gugus amina (sifatnya hidrofobik) yang menutup rongga rongga polimer bioplastik. Marlina dan Achmad (2021) menyatakan sifat kitosan yang hidrofobik dapat meningkatkan ketahanan terhadap air karena kitosan yang ditambahkan akan menurunkan kelembapan bioplastic.

Bioplastik yang baik itu dapat menjaga kualitas produk yang dikemas di dalamnya dari kerusakan oleh air. Oleh karena itu, bioplastik harus memiliki ketahanan terhadap air yang tinggi dan ditandai oleh *swelling* yang rendah. Nilai *swelling* yang dihasilkan bioplastik berbahan baku pati jerami nangka dengan penambahan variasi konsentrasi kitosan pada penelitian ini masih tinggi.



Gambar 2 Sampel bioplastik berbahan baku jerami nangka dengan penambahan variasi konsentrasi kitosan

Tabel 1 Data hasil pengujian karakteristik bioplastik berbahan baku jerami angka dengan penambahan konsentrasi kitosan

Karakteristik	SNI kantong plastik mudah terurai	Perlakuan			
		K1	K2	K3	K4
Swelling (%)		67,09 <sup>c</sup>	34,36 <sup>b</sup>	21,11 <sup>a</sup>	18,94 <sup>a</sup>
Laju perpindahan uap air (g/m <sup>2</sup> /jam)	-	3,0379 <sup>c</sup>	1,6534 <sup>b</sup>	1,3863 <sup>a</sup>	1,2274 <sup>a</sup>
Kuat tarik (MPa)	Min. 13,7	14,68 <sup>a</sup>	23,02 <sup>c</sup>	25,78 <sup>d</sup>	20,62 <sup>b</sup>
Elongasi (%)	400-1120	32,46 <sup>d</sup>	26,39 <sup>c</sup>	17,51 <sup>b</sup>	12,19 <sup>a</sup>
Waktu degradasi sempurna (hari)	-	8,00 <sup>a</sup>	14,97 <sup>b</sup>	23,20 <sup>c</sup>	36,48 <sup>d</sup>

Ket: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata menurut uji DN MRT pada taraf 5%

### Laju perpindahan uap air

Hasil penelitian menunjukkan penambahan konsentrasi kitosan berpengaruh nyata terhadap laju perpindahan uap air bioplastik berbahan baku jerami angka. Laju perpindahan uap air bioplastik berbahan baku jerami angka dengan penambahan konsentrasi kitosan pada perlakuan K1, K2, dan K3 berbeda nyata, tetapi pada perlakuan K3 dan K4 berbeda tidak nyata. Laju perpindahan uap air yang dihasilkan berkisar antara 1,2274-3,0379 g/m<sup>2</sup>/jam Perlakuan K4 (konsentrasi kitosan 8%) memperoleh laju perpindahan uap air terendah yaitu 1,2274 g/m<sup>2</sup>/jam dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan K3 (konsentrasi kitosan 6%) yaitu 1,3863 g/m<sup>2</sup>/jam. Perlakuan K1 (konsentrasi kitosan 2%) memperoleh laju perpindahan uap air tertinggi yaitu 3,0379 g/m<sup>2</sup>/jam.

Peningkatan konsentrasi kitosan yang ditambahkan menghasilkan laju perpindahan uap air yang menurun. Kondisi tersebut terjadi karena kitosan yang hidrofobik mengisi pori-pori pada permukaan bioplastik, sehingga jumlah uap air hanya sedikit yang dapat menembus lapisan bioplastik. Supeni *et al.* (2015), menyatakan nilai laju perpindahan uap air dipengaruhi oleh jumlah dan konsentrasi bahan yang hidrofilik dan hidrofobik dalam campuran bioplastik. Putri *et al.*, (2021) menambahkan, perpindahan uap air terjadi pada permukaan bioplastik yang lebih hidrofilik. Laju perpindahan uap air semakin tinggi seiring meningkatnya hidrofilitas bioplastik. Sebaliknya, Laju perpindahan uap air lebih rendah seiring tingginya hidrofobitas bioplastik.

### Kuat tarik

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan kitosan dengan konsentrasi berbeda pada pembuatan bioplastik berbahan baku jerami angka berpengaruh nyata terhadap nilai kuat tarik bioplastik yang dihasilkan.

Nilai kuat tarik bioplastik berbahan baku jerami angka dengan penambahan kitosan tiap perlakuan saling berbeda nyata. Rata-rata nilai kuat tarik bioplastik berkisar antara 14,68-25,78 MPa. Kuat tarik tertinggi diperoleh pada perlakuan K3 (konsentrasi kitosan 6%) yaitu 25,78 MPa dan nilai kuat tarik terendah diperoleh pada perlakuan K1 (konsentrasi kitosan 2%) yaitu 14,68 MPa. Perlakuan K1, K2, dan K3 menunjukkan terjadi peningkatan kuat tarik seiring peningkatan konsentrasi kitosan yang ditambahkan, namun pada perlakuan K4 terlihat adanya penurunan kuat tarik. Penambahan konsentrasi kitosan yang meningkat menyebabkan ikatan hidrogen yang terdapat pada bioplastik semakin tinggi sehingga ikatan kimia bioplastik menjadi lebih kuat dan strukturnya menjadi lebih rapat dan dibutuhkan gaya tarik yang lebih tinggi untuk memutuskan ikatan tersebut, namun penambahan konsentrasi kitosan yang lebih tinggi pada komposisi bioplastik menyebabkan kekakuan dan kerapuhan karena kitosan memiliki struktur rantai linear yang membentuk fasa kristalin. Sanjaya dan Puspita (2011) yang menyatakan peningkatan persentase kitosan akan mengakibatkan banyaknya ikatan hidrogen yang terjadi di dalam campuran bioplastik, baik antarmolekuler maupun intramolekuler sehingga nilai kuat tarik pada bioplastik akan lebih besar karena lebih besar energi yang dibutuhkan untuk memutuskan ikatan hidrogen tersebut.

Agustin dan Padmawijaya (2016) menambahkan bahwa struktur rantai kitosan yang linier (fasa kristalin) menciptakan kekuatan, kekakuan, dan kekerasan namun jika konsentrasi dan jumlah kitosan yang ditambahkan lebih tinggi dari bahan lain menyebabkan bioplastik menjadi lebih mudah putus atau patah.

Nilai kuat tarik yang dihasilkan bioplastik berbahan baku jerami nangka dengan penambahan konsentrasi kitosan pada penelitian ini telah memenuhi syarat mutu kantong plastik mudah terurai menurut Standar Nasional Indonesia yaitu minimal 13,7 MPa. Nilai kuat tarik terbaik penelitian ini pada perlakuan K3 (konsentrasi kitosan 6%) yaitu 25,78 MPa.

### **Elongasi**

Uji elongasi merupakan pengukuran seberapa besar kemampuan bioplastik memanjang saat diberikan gaya tarik hingga putus. Nilai elongasi dinyatakan dalam persen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan kitosan dengan konsentrasi berbeda pada pembuatan bioplastik berbahan baku jerami nangka berpengaruh nyata terhadap nilai elongasi bioplastik yang dihasilkan.

Rata-rata nilai elongasi bioplastik yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar antara 12,19-32,46%. Nilai elongasi tertinggi diperoleh pada perlakuan K1 (konsentrasi kitosan 2%) yaitu 32,46% dan nilai elongasi terendah diperoleh pada perlakuan K4 (konsentrasi kitosan 8%) yaitu 12,19%.

Penambahan konsentrasi kitosan yang meningkat menyebabkan nilai elongasi bioplastik yang dihasilkan pada penelitian ini semakin menurun. Penurunan nilai elongasi disebabkan karena konsentrasi kitosan yang semakin tinggi menyebabkan ikatan hidrogen yang terbentuk di dalam bioplastik semakin tinggi sehingga jarak antar molekul bioplastik semakin rapat. Sanjaya dan Puspita (2011), dalam penelitiannya menyatakan bahwa kemampuan bioplastik untuk memanjang semakin rendah seiring bertambahnya konsentrasi kitosan yang mengakibatkan meningkatnya ikatan hidrogen sehingga ikatan antarmolekulnya semakin rapat. Didukung oleh pendapat Utami *et al.* (2014) yang menyatakan semakin tinggi kitosan yang ditambahkan menyebabkan bioplastik yang dihasilkan lebih kaku, mudah putus dan pecah karena kitosan memiliki fasa kristalin.

Elongasi yang dihasilkan bioplastik berbahan baku jerami nangka dengan penambahan konsentrasi kitosan pada penelitian ini belum memenuhi syarat mutu kantong plastik mudah terurai menurut Standar Nasional Indonesia yaitu 400-1120%.

### **Biodegradabilitas**

Pengujian biodegradabilitas merupakan pengukuran seberapa besar kemampuan bioplastik untuk dapat terdegradasi atau terurai oleh aktivitas mikroorganisme. Nilai uji biodegradabilitas pada penelitian ini dinyatakan dalam waktu degradasi sempurna. Waktu degradasi sempurna merupakan parameter yang menunjukkan kualitas bioplastik sehingga dapat digolongkan sebagai plastik *biodegradable* atau *non-biodegradable*.

Pengukuran waktu degradasi sempurna dilakukan dengan mengubur sampel selama waktu uji. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi kitosan berbeda pada pembuatan bioplastik berbahan baku jerami nangka berpengaruh nyata terhadap nilai uji biodegradasi yang dihasilkan.

Nilai uji biodegradabilitas tiap perlakuan saling berbeda nyata. Rata-rata waktu degradasi sempurna berkisar antara 8,00-36,48 hari. Waktu degradasi sempurna tercepat pada perlakuan K1 (konsentrasi kitosan 2%) yaitu terdegradasi dalam waktu 8 hari dan waktu degradasi sempurna paling lama pada perlakuan K4 (konsentrasi kitosan 8%) yaitu terdegradasi dalam waktu 36,48 hari. Semakin tinggi jumlah kitosan yang ditambahkan maka waktu degradasi sempurna melambat, karena sifat kitosan yang hidrofobik dan anti bakteri menghambat pertumbuhan mikroorganisme pengurai bioplastik. mikroorganisme pengurai melekat pada permukaan yang hidrofilik dan memanfaatkannya sebagai sumber energi untuk pertumbuhannya.

Waktu degradasi sempurna paling lama terjadi pada perlakuan K4 (konsentrasi kitosan 8%), sejalan dengan perlakuan K4 merupakan nilai *swelling* terendah yang menandakan bioplastik semakin hidrofobik. Pendapat ini didukung oleh Alam *et al.*, (2018) dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa penambahan konsentrasi kitosan lebih tinggi mengakibatkan waktu degradasi semakin lama, karena kitosan yang bersifat hidrofobik mempengaruhi kelembapan dan menghambat laju penyerapan air yang merupakan syarat pertumbuhan mikroorganisme pendegradasi bioplastik.

Menurut Harefa (2016) proses degradasi polimer plastik *biodegradable* meliputi tahapan yaitu dimulai dari tahap melekatnya mikroorganisme pada permukaan polimer yang sifatnya hidrofilik, kemudian tahap pertumbuhan mikroorganisme dengan menggunakan polimer sebagai sumber karbon, selanjutnya tahap pendegradasian atau pengikisan polimer secara enzimatik dengan proses hidrolisis yang menghasilkan karbon dan energi, dan akhirnya termineralisasi menjadi H<sub>2</sub>O dan CO<sub>2</sub>.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan, bahwa variasi konsentrasi kitosan pada pembuatan bioplastik berbahan baku pati jerami nangka berpengaruh terhadap semua parameter bioplastik yang dihasilkan.

Elongasi yang dihasilkan seluruh perlakuan belum memenuhi syarat mutu kantong plastik mudah terurai berdasarkan SNI 7188.7. Nilai elongasi paling mendekati syarat mutu kantong plastik mudah terurai berdasarkan SNI 7188.7 terdapat pada perlakuan K1 (konsentrasi kitosan 2%). Kuat tarik yang dihasilkan semua perlakuan telah memenuhi syarat mutu kantong plastik mudah terurai berdasarkan SNI 7188.7. Bioplastik dengan *swelling* terendah diperoleh pada perlakuan K4 berbeda tidak nyata dengan perlakuan K3. Laju perpindahan uap air terendah terdapat pada perlakuan K4 berbeda tidak nyata dengan perlakuan K3. Waktu degradasi sempurna tercepat terdapat pada perlakuan K1. Ketahanan terhadap air yang dinyatakan dalam *swelling*, laju perpindahan uap air, dan biodegradabilitas yang dinyatakan dalam waktu degradasi sempurna tidak termasuk dalam syarat mutu kantong plastik mudah terurai menurut SNI 7188.7. Berdasarkan uraian diatas perlakuan K1 (konsentrasi kitosan 2%) dipilih sebagai formulasi terbaik yang memiliki karakteristik *swelling* 67,09%, laju perpindahan uap air 3,0379 g/m<sup>2</sup>/jam, kekuatan tarik 14,68 MPa, elongasi 32,46%, dan terdegradasi sempurna dalam waktu 8 hari.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada staf Laboratorium Analisis Hasil Pertanian dan Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau, staf Laboratorium Teknologi Pangan Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gadjah Mada, dan seluruh pihak yang tidak dapat

dicantumkan satu persatu yang ikut serta menyelesaikan penelitian ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

### DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, Y. E., Padmawijaya, K. S., 2016. Sintesis bioplastik dari kitosan-pati kulit pisang kepok dengan penambahan zat aditif. *J. Teknik Kimia*. 10, 40-48. [http://ejournal.upnjatim.ac.id/index.php/tek\\_kim/article/view/537](http://ejournal.upnjatim.ac.id/index.php/tek_kim/article/view/537)
- Alam, M. N., Halid, T., Illing, I., 2018. Efek penambahan kitosan terhadap karakteristik fisika kimia bioplastik pati batang kelapa sawit. *Indonesian Journal of Fundamental Sciences*. 4, 39-44. <https://doi.org/10.26858/ijfs.v4i1.6013>
- ASTM. 1997. Standard test method for tensile properties of thin plastic sheeting d882-97. *Annual Book of American Society for Testing and Material Standards*.
- ASTM. 1995. Standard test methods for water vapor transmission of materials e96. *Annual Book of American Society for Testing and Material Standards*.
- BSN. 2016. SNI 7188.7-2016. Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Darni, Y., Utami, H., 2010. Studi pembuatan dan karakteristik sifat mekanik dan hidrofobitas bioplastik dari pati sorgum. *J. Rekayasa Kimia dan Lingkungan*. 7, 88-93. <http://www.jurnal.unsyiah.ac.id/RKL/article/view/79>
- Fathanah, U., Lubis, M. R., Moulana, R., 2015. Biopolymer from starch and chitosan as bioplastic material for food packaging. In conjunction with The 8th International Conference of Chemical Engineering on Science and Applications (ChESA). *Proceedings of The 5th Annual International Conference Syiah Kuala University*, 44-49. Syiah Kuala University.
- Ginting, M. H. S., Kristiani, M., Amelia, Y., Hasibuan, R., 2016. The effect of chitosan, sorbitol, and heating temperature bioplastic solution on mechanical properties of bioplastic from durian seed starch (*Durio zibethinus*). *International Journal of Engineering Research and Applications*. 6, 33-38. <https://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.1086.9927&rep=rep1&type=pdf>

- Harefa, R. S. M. 2016. Biodegradasi plastik (low density polyethylene) menggunakan jamur dari tempat pembuangan akhir (TPA). Skripsi. Universitas Sumatera Utara
- Jabbar, U. F. 2017. Pengaruh penambahan kitosan terhadap karakteristik bioplastik dari pati kulit kentang (*Solanum tuberosum. L.*). Skripsi. Universitas Islam Negeri Alauddin
- Kamsiati, E., Herawati, H., E. Y. Purwani., 2017. Potensi pengembangan plastik *biodegradable* berbasis pati sagu dan ubi kayu di Indonesia. J. Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 36, 67–76. <https://doi.org/10.21082/jp3.v36n2.2017.p67-76>
- Marlina, L., Achmad, N. T. F., 2021. Pengaruh variasi penambahan kitosan dan gliserol terhadap karakteristik plastik *biodegradable* dari pati ubi jalar. Technical Education Development Center Journal. 15, 125-133. <http://poltektedc.ac.id/ejournal/index.php/tedc/article/view/476>
- Nahir, N. 2017. Pengaruh penambahan kitosan terhadap karakteristik bioplastik dari pati asam jawa (*Tamarindus indica. L.*). Skripsi. Universitas Islam Negeri Alauddin
- Nazri, M., Solehah, M., Tawakkal, M. A., Syafinaz, I., Hajar, S., 2019. Characterization of jackfruit straw based films: effect of starch and plasticizer contents. Pertanika Journal of Science and Technology. 27, 1-14. [https://www.researchgate.net/profile/Bernard-Maringgal/publication/334466201\\_JST\\_Vol\\_27\\_S1\\_2019\\_View\\_Full\\_Journal/links/5d2c9414458515c11c3264c6/JST-Vol-27-S1-2019-View-Full-Journal.pdf#page=17](https://www.researchgate.net/profile/Bernard-Maringgal/publication/334466201_JST_Vol_27_S1_2019_View_Full_Journal/links/5d2c9414458515c11c3264c6/JST-Vol-27-S1-2019-View-Full-Journal.pdf#page=17)
- Putri, R. R. A., Hartiati, A., Harsojuwono, B.A., 2021. Pengaruh jenis dan konsentrasi pemlastis terhadap karakteristik komposit bioplastik pati ubi talas belitung (*Xanthosoma sagittifolium*)-kitosan. J. Rekayasa dan Manajemen Agroindustri. 9, 323-334. <https://doi.org/10.24843/JRMA.2021.v09.i03.p06>
- Rohman, M. A. 2016. Pengaruh penambahan glutaraldehida terhadap karakteristik film bioplastik kitosan terplastis carboxyl methyl cellulose (CMC). Skripsi. Universitas Airlangga
- Sanjaya, I. G., Puspita, T., 2011. Pengaruh penambahan kitosan dan *plasticizer* gliserol pada karakteristik plastik *biodegradable* dari pati limbah kulit singkong. J. Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 1, 2-6. <http://digilib.its.ac.id/public/ITS-Undergraduate-17047-2305100060-paperpdf.pdf>
- Supeni, G., Cahyaningtyas, A. A., Fitriana, A., 2015. Karakterisasi sifat fisik dan mekanik penambahan kitosan pada edible film karagenan dan tapioka termodifikasi. Journal of Chemical Information and Modeling. 37, 1689–1699. <https://doi.org/10.24817/jkk.v37i2.1819>
- Utami, M.R., Latifah., Widiarti, N., 2014. Sintesis plastik *biodegradable* dari kulit pisang dengan penambahan kitosan dan *plasticizer* gliserol. Indonesian Journal of Chemical Science. 3, 163-167. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ijcs/article/view/3505>