

## Pengaruh Campuran dan Rasio Bahan Pembentuk Komposit terhadap Karakteristik Komposit Bioplastik

### *The Effect of Mixing and Ratio of Composite Forming Ingredients on Bioplastic Composite Characteristics*

**Syah Banu Putra Sitepu, Bambang Admadi Harsojuwono\*, Amna Hartiati**

PS Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana, Kampus Bukit Jimbaran, Badung, Kode pos : 80361; Telp/Fax : (0361) 701801

Diterima 15 Desember 2020 / Disetujui 25 Januari 2021

#### ABSTRACT

*This research aims to determine the effect of the mixture and the ratio of the composites and their interactions to the characteristics of the bioplastic composites and to determine the mix and ratio of the composites that produce the best characteristics of the bioplastic composites. The experimental design of this study used a randomized block design method. Factor I is a mixture of composite materials consisting of maizena-glucomannan, maizena-chitosan, and maizena-carrageenan. The second factor is the ratio of the composite material mixture which consists of 5 levels, namely 100: 0, 75:25, 50:50, 25:75 and 0: 100. The experiment resulted in 15 treatment combinations and were grouped into 2 groups when the process of making bioplastic composites was obtained, so that 30 experimental units were obtained. Data were analyzed for their diversity and continued with Duncan's multiple comparison test. The observed variables which tensile strength, elongation at break, modulus young, swelling, and biodegradation time. The results showed that the mixture and the ratio of the composites forming a very significant effect on tensile strength, elongation at break, elasticity, and swelling. The interaction has a very significant effect on tensile strength, elasticity and swelling and significantly affects the elongation at break of bioplastic composites. Meanwhile, the mixture and the ratio of the ingredients to form the composites had no significant effect on the biodegradation time. Maizena:glucomannan composite with ratio (25:75) produced the best characteristics of bioplastic composites with tensile strength values of 6.99 MPa, elongation at break of 16.5%, elasticity 42.39 MPa, swelling 78.78% and biodegradable time of 7 days. There are 2 variables that have met the standard, namely: elongation at break of bioplastic composites that meet the plastic Standard SNI 7188.7: 2016 and biodegradation time has met the international plastic standard ASTM 5336 and 3 variables that do not meet the standards, namely: Tensile strength (6,99 MPa) and elasticity (42,39 MPa) do not meet the Plastic Standard SNI 7188.7: 2016 and swelling (39,1%) does not meet international plastic standards (EN 317).*

**Keywords :** *bioplastic composites, maizena, glucomannan, chitosan, carrageenan*

#### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh campuran dan rasio bahan pembentuk komposit serta interaksi keduanya terhadap karakteristik komposit bioplastik dan menentukan campuran dan rasio bahan pembentuk komposit yang menghasilkan komposit bioplastik dengan karakteristik terbaik. Rancangan

---

\*Korespondensi Penulis:

Email: bambang.admadi@unud.ac.id

percobaan penelitian ini menggunakan metode rancangan acak kelompok. Faktor I adalah campuran bahan komposit yang terdiri dari maizena-glukomanan, maizena-kitosan, dan maizena karagenan. Faktor II adalah rasio campuran bahan komposit yang terdiri dari 5 taraf, yaitu 100:0, 75:25, 50:50, 25:75 dan 0:100. Percobaan menghasilkan 15 kombinasi perlakuan dan dikelompokkan dalam 2 kelompok waktu proses pembuatan komposit bioplastik, sehingga diperoleh 30 unit percobaan. Data dianalisis keragamannya dan dilanjutkan dengan uji perbandingan berganda Duncan. Variabel yang diamati yaitu kuat tarik, perpanjangan saat putus, elastisitas, pengembangan tebal, dan waktu biodegradasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa campuran dan rasio bahan pembentuk komposit berpengaruh sangat nyata terhadap kuat tarik, perpanjangan saat putus, elastisitas, dan pengembangan tebal. Interaksinya berpengaruh sangat nyata terhadap kuat tarik, elastisitas dan pengembangan tebal dan berpengaruh nyata terhadap perpanjangan saat putus komposit bioplastik. Sementara itu campuran dan rasio bahan pembentuk komposit tidak berpengaruh nyata terhadap lama waktu biodegradasi. Komposit bioplastik maizena:glukomanan dengan rasio (25:75) menghasilkan karakteristik komposit bioplastik terbaik dengan nilai kuat tarik sebesar 6,99 MPa, perpanjangan saat putus 16,5%, elastisitas 42,39 MPa, pengembangan tebal 78,78% dan kemampuan biodegradasi selama 7 hari. Terdapat 2 variabel yang telah memenuhi standar yaitu: perpanjangan saat putus komposit bioplastik sudah memenuhi Standar plastik SNI 7188.7:2016 dan biodegradasi sudah memenuhi standar plastik internasional ASTM 5336 dan 3 variabel yang tidak memenuhi standar yaitu: Kuat tarik (6,99 MPa) dan elastisitas (42,39 MPa) tidak memenuhi Standart plastik SNI 7188.7:2016 dan pengembangan tebal (39,1%) tidak memenuhi standar plastik internasional (EN 317).

**Kata kunci :** glukomanan, karagenan, kitosan, komposit bioplastik, maizena

## PENDAHULUAN

Bioplastik merupakan polimer plastik yang tersusun atas monomer organik yang terdapat pada pati, protein, selulosa dan mikroorganisme. Bioplastik dapat digunakan layaknya plastik konvensional biasa, namun dapat terdegradasi oleh aktivitas mikroorganisme dan menghasilkan air serta senyawa yang aman bagi lingkungan dan juga kesehatan setelah dibuang ke lingkungan (Sinaga, 2014). Bioplastik dapat dibuat dengan menggunakan senyawa-senyawa yang terdapat pada tanaman seperti pati, selulosa, dan lignin, serta pada hewan seperti kitosan, kasein dan kitin (Averous, 2004). Maizena merupakan salah satu bahan yang dapat terurai dengan baik di alam dan uraiannya dapat dimanfaatkan untuk kesuburan tanaman khususnya umbi-umbian. Maizena mengandung 70 – 75 % amilopektin dan 25 – 30 % amilosa. Jika pati tersebut di gabung dengan penguat akan membentuk suatu biokomposit. Adanya bahan penguat tersebut dalam biopolimer (dalam hal ini pati) akan memberikan pengaruh pada sifat – sifat

komposit yang terbentuk (Bayandori *et al.*, 2009).

Penelitian ini menggunakan bahan baku maizena, glukomanan, kitosan dan karagenan dalam pembuatan komposit bioplastik. Berdasarkan penelitian sebelumnya Ariska *et al.* (2015) pengaruh konsentrasi karagenan terhadap sifat fisik dan mekanik edible film dari pati bonggol pisang dan karagenan dengan *plasticizer* gliserol didapatkan hasil nilai kuat tarik 5,147 MPa, *elongation* 14,25%, *modulus young* 0,3611 MPa. Menurut penelitian Nurlita *et al.* (2015) karakteristik plastik biodegradable berbasis onggok dan kitosan dengan *plastisizer* gliserol didapatkan hasil terbaik dengan nilai kuat tarik (*tensile strenght*) dan ketahanan air (*water uptake*) 1,2175 MPa; 66,3 % serta daya biodegradasi sebesar 5,60 mg/hari. Sementara itu, menurut penelitian (Situmorang *et al.*, 2019), tentang bioplastik yang dibuat dari pati jagung (maizena) dengan variasi rasio maizena-glukomanan dan variasi pH pelarut didapatkan hasil kuat tarik 3,04 MPa; perpanjangan saat putus 18%; elastisitas 16,08 MPa; kekuatan pengembangan tebal 64,08% dan lama

degradasi 5 hari. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa bioplastik yang dihasilkan belum memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI). Penelitian ini diharapkan dapat membantu dalam upaya menentukan campuran dan rasio yang tepat dalam pembuatan komposit bioplastik, memberikan informasi ilmiah dalam pembuatan komposit bioplastik dengan menggunakan campuran dan rasio bahan pembentuk komposit.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh campuran dan rasio bahan pembentuk komposit serta interaksi keduanya terhadap karakteristik komposit bioplastik dan menentukan campuran dan rasio bahan pembentuk komposit yang menghasilkan komposit bioplastik dengan karakteristik terbaik.

## METODE PENELITIAN

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biokimia Proses dan Nutrisi dan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana. Waktu pelaksanaan penelitian pada bulan Agustus sampai Oktober 2020.

### Bahan dan Alat

Bahan baku yang digunakan pada penelitian ini yaitu: Maizena (Maizenaku) yang diperoleh dari pasar Jimbaran, glukomanan (Porang) yang diperoleh dari toko online (biboux store), kitosan yang diperoleh dari toko online (planet kimia), karagenan yang diperoleh dari toko online (lansida), asam asetat glasial 96%, aquades dan gliserol murni 99% (*pro analyst*) dari CV. Makmur, Malang.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu : alat uji mekanik plastik berdasarkan ASTM D695-90, oven, teflon diameter 20cm (maxim), *beaker glass* 100mL dan 250ml, pisau, telenan, pipet tetes, batang pengaduk, *thermometer*, *hot plate*,

*stopwatch*, pot plastik, kertas saring, blender dan timbangan analitik.

### Rancangan Penelitian

Rancangan percobaan penelitian ini menggunakan metode rancangan acak kelompok. Faktor I adalah campuran bahan komposit yang terdiri dari maizena-glukomanan, maizena-kitosan, dan maizena karagenan. Faktor II adalah rasio campuran bahan komposit yang terdiri dari 5 taraf, yaitu 100:0, 75:25, 50:50, 25:75 dan 0:100. Percobaan menghasilkan 15 kombinasi perlakuan dan dikelompokkan dalam 2 kelompok waktu proses pembuatan komposit bioplastik, sehingga diperoleh 30 unit percobaan. Data dianalisis keragamannya dan dilanjutkan dengan uji perbandingan berganda Duncan.

### Pelaksanaan Penelitian

Proses pembuatan komposit bioplastik dimulai dengan penimbangan maizena dan bahan pembentuk komposit dengan rasio sesuai perlakuan dengan total komposit variasi rasio maizena dan bahan pembentuk komposit sebanyak 6 g dimasukkan ke dalam *beaker glass*. Masing-masing maizena dan bahan pembentuk komposit ditambahkan asam asetat 1 % sebanyak 46,5 g (total asam asetat 1% di kedua bahan sebanyak 93 g) diaduk merata. Selanjutnya di gelatinisasi dengan suhu  $75\pm 2^{\circ}\text{C}$  selama 5 menit yang dikontrol dengan menggunakan termometer sampai campuran membentk gel. Maizena dan bahan pembentuk komposit yang sudah berbentuk gel kemudian dicampur ke dalam satu *beaker glass*. Selanjutnya campuran dipansakan pada *hot plate* kemudian ditambahkan 1 g gliserol sehingga total campuran menjadi 100 g diaduk dengan batang pengaduk pada suhu  $75\pm 2^{\circ}\text{C}$  selama 10 menit yang dikontrol dengan menggunakan termometer sampai campuran berbentuk gel. Selanjutnya gel dicetak menggunakan cetakan Teflon diameter 20 cm kemudian dikeringkan pada oven dengan

suhu 50°C selama 24 jam hingga bioplastik dapat dilepas dari cetakan. Proses ini modifikasi pada penggunaan bahan baku dari penelitian Harsojuwono *et al.*, (2019).

### Variabel yang Diamati

Sifat mekanik yang terdiri dari kekuatan tarik (*tensile strength*) (Gibson, 1994), perpanjangan putus (*elongation at break*) (Gibson, 1994) dan *modulus young* (elastisitas) (Gibson, 1994) dengan menggunakan alat uji tarik yang mengacu pada ATSM D695-90, uji pengembangan tebal (Harsojuwono, 2011) dan waktu

Tabel 1. Nilai kuat tarik komposit bioplastik (MPa)

Campuran Bahan Pembentuk Komposit	Rasio Bahan Pembentuk Komposit				
	R1(100:0)	R2(75:25)	R3(50:50)	R4(25:75)	R5(0:100)
Maizena:glukomanan	2,085 i	3,980 d	4,785 c	6,990 a	6,070 b
Maizena:kitosan	2,080 i	2,700 h	3,370 e	3,865 d	3,175 ef
Maizena:karagenan	2,065 i	2,295 i	3,070 fg	2,905 gh	2,065 i

Keterangan: huruf yang berbeda di belakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf kesalahan 5%

Tabel 1. menunjukkan bahwa campuran maizena dan glukomanan pada rasio 25:75, menghasilkan kuat tarik tertinggi yang berbeda nyata dengan lainnya, sementara itu campuran maizena dan glukomanan, maizena dan kitosan, maizena dan karagenan pada rasio 100:0 serta maizena dan karagenan pada rasio 75:25 maupun 0:100 menghasilkan kuat tarik yang rendah, berbeda nyata dengan lainnya. Semakin besar konsentrasi glukomanan nilai kuat tarik yang dihasilkan semakin besar. Hal ini disebabkan glukomanan merupakan polisakarida yang tersusun oleh D-manosa dan D-glukosa dengan perbandingan 1,6:1 (Afriyani *et al.*, 2013). Menurut Purnavita *et al.*, (2020) Glukomanan memiliki gugus asetil yang mampu berikatan dengan amilopektin pati membentuk ikatan silang sehingga mampu meningkatkan kuat tarik. Peningkatan konsentrasi glukomanan meningkatkan kuat tarik edible film karena glukomanan akan membentuk ikatan intermolekuler yang

biodegradasi (Harnist dan Darni, 2011).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kuat tarik (*Tensile strength*)

Berdasarkan hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa campuran dan rasio bahan pembentuk komposit berpengaruh nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap kuat tarik komposit bioplastik. Nilai kuat tarik komposit bioplastik yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar antara 2,065 MPa sampai 6,99 MPa yang dapat dilihat pada Tabel 1 .

banyak dalam matriks edible film (Siswanti *et al.*, 2013).

Berdasarkan Standart Nasional Indonesia (SNI) 7188.7:2016 bioplastik besarnya nilai kuat tarik untuk plastik adalah 24,7-302 MPa. Nilai kuat tarik tertinggi pada penelitian ini adalah 6,99 MPa pada perlakuan maizena : glukomanan (25:75), namun belum memenuhi standart SNI 7188.7:2016.

### Perpanjangan saat putus (*Elongation at Break*)

Berdasarkan hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa campuran dan rasio bahan pembentuk komposit berpengaruh sangat nyata ( $p < 0,01$ ) sedangkan interaksinya berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap nilai perpanjangan saat putus komposit bioplastik. Nilai perpanjangan saat putus komposit bioplastik pada penelitian ini berkisar antara 16,5% sampai 33,5% yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai perpanjangan saat putus komposit bioplastik (%)

Campuran Bahan Pembentuk Komposit	Rasio Bahan Pembentuk Komposit				
	R1(100:0)	R2(75:25)	R3(50:50)	R4(25:75)	R5(0:100)
Maizena:glukomanan	32,5 a	27,5 bc	21,5 fg	16,5 h	21,5 fg
Maizena:kitosan	32 a	26 bcd	24,5 de	20 g	24,5 de
Maizena:karagenan	33,5 a	28,5 b	25,5 cde	23 ef	27,5 bc

Keterangan: huruf yang berbeda di belakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf kesalahan 5%

Tabel 2. menunjukkan bahwa campuran maizena dan glukomanan, maizena dan kitosan, maizena dan karagenan pada rasio 100:0 menghasilkan nilai perpanjangan saat putus yang tinggi dan berbeda nyata dengan lainnya, sementara itu campuran maizena dan glukomanan pada rasio 25:75 menghasilkan nilai perpanjangan saat putus terendah dan berbeda nyata dengan lainnya. Bertambahnya konsentrasi bahan pembentuk komposit menyebabkan nilai perpanjangan saat putus berkurang. Hal ini menunjukkan semakin bertambahnya nilai perpanjangan saat putus berbanding terbalik dengan nilai kuat tarik. Oleh karena itu, semakin besar nilai kuat tarik maka akan semakin kecil nilai perpanjangan saat putus. semakin tinggi nilai persen perpanjangan plastik menunjukkan bahwa film plastik lebih fleksibel. Menurut Rahim, et al (2011) elongasi menurun karena ikatan yang terjadi antara molekul pati semakin rapat dan

kompak sehingga akan menyebabkan film menjadi kuat. Dengan semakin kuatnya film yang terbentuk maka semakin sulit untuk memanjang sehingga memperkecil perpanjangan film.

Berdasarkan Standart Nasional Indonesia (SNI) perpanjangan saat putus bioplastik yaitu 21-220%. Nilai perpanjangan saat putus pada penelitian ini sudah memenuhi Standart plastik SNI 7188.7:2016 dengan nilai tertinggi yaitu 33,5%.

#### Elastisitas (*Modulus Young*)

Berdasarkan hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa campuran dan rasio bahan pembentuk komposit berpengaruh sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap elastisitas komposit bioplastik. Nilai elastisitas komposit bioplastik yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar antara 6,17 sampai 42,39 MPa dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai elastisitas komposit bioplastik (MPa)

Campuran Bahan Pembentuk Komposit	Rasio Bahan Pembentuk Komposit				
	R1(100:0)	R2(75:25)	R3(50:50)	R4(25:75)	R5(0:100)
Maizena:glukomanan	6,42 h	14,47 e	22,27 c	42,39 a	28,25 b
Maizena:kitosan	6,51 h	10,3 g	13,76 ef	19,38 d	12,96 ef
Maizena:karagenan	6,17 h	8,05 h	12,03 fg	12,64 ef	7,50 h

Keterangan: huruf yang berbeda di belakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf kesalahan 5%

Tabel 3. menunjukkan bahwa campuran maizena dan glukomanan pada rasio 25:75, menghasilkan elastisitas tertinggi yang berbeda nyata dengan lainnya, sementara itu campuran maizena dan glukomanan, maizena

dan kitosan, maizena dan karagenan pada rasio 100:0 serta maizena dan karagenan pada rasio 75:25 maupun 0:100 menghasilkan elastisitas yang rendah, berbeda nyata dengan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa semakin besar

konsentrasi glukomanan nilai elastisitas yang dihasilkan semakin besar. Hal tersebut dikarenakan nilai elastisitas dipengaruhi oleh perpanjangan saat putus dan kuat tarik, sehingga semakin besar nilai kuat tarik dan perpanjangan saat putus maka nilai elastisitas akan semakin besar dan bahan semakin elastis (Hayati dan Lazulva, 2018).

Berdasarkan (SNI) Standart Nasional Indonesia elastisitas untuk bioplastik yaitu 117-137 MPa. Nilai elastisitas komposit bioplastik tertinggi pada penelitian ini 42,39 MPa pada perlakuan maizena:glukomanan dengan rasio (25:75), namun masih belum

memenuhi standar SNI: 7188.7:2016.(BSN, 2016).

### Pengembangan Tebal (*Swelling*)

Berdasarkan hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa campuran dan rasio bahan pembentuk komposit berpengaruh sangat nyata ( $p < 0,01$ ) terhadap pengembangan tebal komposit bioplastik. Nilai pengembangan tebal komposit bioplastik yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar antara 39,10% -90,08% dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai pengembangan tebal (*swelling*) kompost bioplastik (%)

Campuran Bahan Pembentuk Komposit	Rasio Bahan Pembentuk Komposit				
	R1(100:0)	R2(75:25)	R3(50:50)	R4(25:75)	R5(0:100)
Maizena:glukomanan	43,92 ij	48,27 g	60,21 e	78,78 b	90,08 a
Maizena:kitosan	42,98 j	53,50 f	48,02 gh	42,30 j	39,10 k
Maizena:karagenan	43,96 i	46,93 h	52,43 f	61,87 d	64,90 c

Keterangan: huruf yang berbeda di belakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf kesalahan 5%

Tabel 4. menunjukkan bahwa campuran maizena dan glukomanan pada rasio 0:100, menghasilkan pengembangan tebal tertinggi yang berbeda nyata dengan lainnya, sementara itu campuran maizena dan kitosan pada rasio 0:100 menghasilkan pengembangan tebal terendah, berbeda nyata dengan lainnya. semakin besar konsentrasi glukomanan nilai pengembangan tebal yang dihasilkan semakin besar. Hal ini disebabkan glukomanan mempunyai sifat istimewa yang dapat mengalami pengembangan tebal dengan daya mengembang yang besar (Saputro *et al.*, 2014). Fungsi glukomanan yang mirip dengan serat mengakibatkan air terserap ke dalam molekul glukomanan sehingga meningkatkan kemampuan glukomanan dalam mengikat air (Chua *et al.* 2010). Glukomanan mampu mengembang

dalam air 138–200% (Widjanarko *et al.*, 2015)

Berdasarkan standar plastik internasional (EN 317) nilai pengembangan tebal (*Swelling*) untuk bioplastik yaitu 1,44%. Nilai pengembangan tebal komposit bioplastik pada penelitian ini yaitu (39,10 - 90,08 %) masih belum mencapai standar plastik internasional.

### Waktu Biodegradasi

Berdasarkan hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa campuran dan rasio bahan pembentuk komposit tidak berpengaruh nyata ( $p > 0,05$ ) terhadap waktu biodegradasi komposit bioplastik. Nilai waktu biodegradasi komposit bioplastik yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar antara 7 - 8 hari dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai waktu biodegradasi komposit bioplastik (hari)

Campuran Bahan Pembentuk Komposit	Rasio Bahan Pembentuk Komposit				
	R1(100:0)	R2(75:25)	R3(50:50)	R4(25:75)	R5(0:100)
Maizena:glukomanan	8 a	8 a	8 a	7,5 a	7,5 a
Maizena:kitosan	8 a	7,5 a	8 a	7,5 a	8 a
Maizena:karagenan	8 a	8 a	7,5 a	7,5 a	8 a

Keterangan: huruf yang berbeda di belakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf kesalahan 5%

Tabel 5. menunjukkan bahwa campuran maizena dan glukomanan, maizena dan kitosan serta maizena dan karagenan di setiap perlakuan tidak memiliki perbedaan yang nyata. Nilai waktu biodegradasi komposit bioplastik yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar antara 7 - 8 hari. Hal ini disebabkan komposit bioplastik terbuat dari bahan alami sehingga dapat dengan mudah terdegradasi dalam dengan bantuan mikroorganisme dalam tanah. Menurut Utami et al., (2014) bioplastik mudah terdegradasi bioplastik mengandung gugus hidroksil (OH) dan gugus karbonil (CO) yang memiliki sifat hidrofilik sehingga molekul air dapat mengakibatkan mikroorganisme pada lingkungan dapat memasuki matriks plastik tersebut.

Berdasarkan standar plastik internasional ASTM 5336 (Averous, 2004) bahwa lama waktu biodegradasi untuk plastik PLA dari Jepang dan PLC dari Inggris membutuhkan waktu 60 hari untuk dapat terurai. Bioplastik kitosan-pati umbi talas pada penelitian ini dapat terdegradasi selama 7-8 hari dan sesuai dengan standar yang digunakan oleh plastik PLA dari Jepang maupun PCL dari Inggris.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Campuran dan rasio bahan pembentuk komposit berpengaruh sangat nyata terhadap kuat tarik, perpanjangan saat putus, elastisitas, dan pengembangan

tebal. Interaksinya berpengaruh sangat nyata terhadap kuat tarik, elastisitas dan pengembangan tebal dan berpengaruh nyata terhadap perpanjangan saat putus komposit bioplastik. Sementara itu campuran dan rasio bahan pembentuk komposit tidak berpengaruh nyata terhadap lama waktu biodegradasi.

2. Komposit bioplastik maizena:glukomanan dengan rasio (25:75) menghasilkan karakteristik komposit bioplastik terbaik dengan nilai kuat tarik sebesar 6,99 MPa, perpanjangan saat putus 16,5%, elastisitas 42,39 MPa, pengembangan tebal 78,78 % dan waktu biodegradasi 7 hari. Terdapat 2 variabel yang telah memenuhi standar yaitu: perpanjangan saat putus komposit bioplastik sudah memenuhi Standart plastik SNI 7188.7:2016 dan waktu biodegradasi sudah memenuhi standar plastik internasional ASTM 5336 dan 3 variabel yang tidak memenuhi standar yaitu: Kuat tarik (6,99 MPa) dan elastisitas (42,39 MPa) tidak memenuhi Standart plastik SNI 7188.7:2016 dan pengembangan tebal (39,1%) tidak memenuhi standar plastik internasional (EN 317).

### Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dalam mengembangkan, menentukan formulasi baru dengan mencari rasio maizena dan bahan pembentuk komposit, penggunaan filler, variasi pH pelarut, suhu dan waktu pengeringan komposit bioplastik dan menentukan lama pengadukan saat

pembuatan komposit bioplastik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Afriyani Y.D., A. Nirmala dan N. Aryanti. 2013. Pemisahan konjak glukomanan menggunakan membran ultrafiltrasi. *Jurnal Teknol Kimia dan Industri*. 2(4) : 164-169.
- Ariska, R.E., dan Suyatno. 2015. Pengaruh Konsentrasi Karagenan terhadap Sifat Fisik dan Mekanik Edible Film dari Pati Bonggol Pisang dan Karagenan dengan *Plasticizer* Gliserol. *Prosiding Seminar Nasional Kimia*. Halaman 34-40
- Averous, L. 2004. Biodegradable multiphase systems based on plasticizer starch. *Journal Macromol Sci*. 12(2):123-130.
- Chua, M., T. C. Baldwin, T. J. Hocking, and K. Chan. 2010. Traditional uses and potential health benefits of *amorphophallus* konjac K. Koch ex N.E.Br. *Journal of ethnopharmacology* 128: 268-278
- Darni, Y. dan H. Utami. 2010. Studi Pembuatan dan Karakteristik Sifat Mekanik dan Hidrofobitas Bioplastik dari Pati Sorgum. *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan*. 7(4): 88-93.
- Darni, Y., A. Chici dan S. Ismiyati. 2008. Sintesa Bioplastik Dari Pati Pisang dan Gelatin Dengan *Plasticizer* Gliserol. Universitas Lampung. 9-20.
- Gibson, R.F. 1994. *Principles of Composite Material Mechanics*. Mc. Graw-Hill, Inc. Singapore.
- Harnist, R. dan Y. Darni. 2011. Penentuan Kondisi Optimum Konsentrasi *Plasticizer* pada Sintesis Plastik *Biodegradable* Berbahan Dasar Pati Sorgum. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi UNILA*. Lampung.
- Harsojuwono, B. A. 2011. Penentuan formula komposit plastik *biodegradable* glukomanan dari umbi porang (*Amorphophallus muelleri B*) ditinjau dari karakteristik fisik dan mekanik. *Jurnal The Excellence Research*. Halaman 126-133.
- Harsojuwono, B.A., S. Mulyani dan I.W. Arnata. 2019. Characteristics of bioplastic composites from the modified cassava starch and konjac glucomannan. *Journal of Applied Horticulture*. 21(1): 13-19.
- Hayati, N dan Lazulva. 2018. Preparing of Cornstarch (*Zea mays*) Bioplastic Using ZnO Metal. *Indoneisan Journal of Chemical Science and Technology*. 1(1): 23-30.
- Nurlita, D., H. Wikanastri dan M. Yusuf. 2017. Karakteristik Plastik Biodegradable Berbasis Onggok dan Kitosan Dengan *Plastisizer* Gliserol. *Jurnal Pangan dan Gizi*. 7(2).131-139
- Purnavita, C., D.Y. Subandriyo dan A. Anggraeni. 2020. Pemanambahan Gliserol terhadap karakteristik Bioplastik dari Komposit Pati Aren dan Glukomanan
- Rahim, A., Alam, N., Haryadi, H. & Santoso, U. 2011. Karakteristik edibel film dari pati aren amilosa tinggi dan aplikasinya sebagai pengemas bubuk bumbu mie. *Jurnal Agroland*, 18(1):15–21,
- Saputra, A., M. Lutfi dan E. Masruroh. 2015. Studi Pemuatan Karakteristik Sifat Mekanik Plastik *Biodegradable* berbahan dasar ubi suweg. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*,3(1),1-6.
- Saputro E., O. Lefiyanti dan E. Mastuti. 2014. Pemurnian tepung glukomanan dari umbi porang (*Amorphopallus muelleri Blume*) menggunakan proses

- ekstraksi/leaching dengan larutan etanol. Inovasi Keteknikan untuk Pembangunan Berkelanjutan. Prosiding Simposium Nasional RAPI XIII; Fakultas Teknik UMS, Surakarta. 7 -13.
- Sinaga, R.F., G.M. Ginting., M.H.S. Ginting., dan R. Hasibuan. 2014. Pengaruh Penambahan Gliserol Terhadap Sifat Kekuatan Tarik Dan Pemanjangan Saat Putus Bioplastik Dari Pati Umbi Talas. *Jurnal Teknik Kimia USU*. 3(2).19-24.
- Siswanti., R. B. K. Anandito dan G. J. Manuhara. 2013. Karakterisasi Edible Film Komposit dari Glukomanan Umbi Iles-iles (*Amorphophallus Muelleri Blume*) Dan Maizena. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian* 6(2): 111-118.
- Situmorang, B.D., Harsojuwono, B.A dan A. Hartiati. 2019. Karakteristik Komposit Bioplastik dalam Variasi Rasio Maizena-Glukomanan dan Variasi pH Pelarut. *Jurnal Rekaya dan Manajemen Agroindustri*. 7(3).391-400.
- Utami, M.R., L. Latifah dan N. Widiarti. 2014. Sintesis Plastik *Biodegradable* Dari Kulit Pisang dengan Penambahan Kitosan dan *Plasticizer* Gliserol. *Indo. J. Chem. Sci*, 3 (2): 163-167.
- Widjanarko, S.B dan M. Johana. 2015. Analisis Metode Kolorimetri Dan Gravimetri Pengukuran KadarGlukomanan Pada Konjak (*Amorphophallus Konjac*). Dalam *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*. 3(4).1584-1588.