

## **PENGEMBANGAN PEMANFAATAN PATI BATANG SAWIT MENJADI BIOPELASTIK**

**Dina Mardhatilah, Arif Umami**

**Institut Pertanian Stiper Yogyakarta**

### **ABSTRACT**

Telah dilakukan penelitian tentang kajian pembuatan bioplastik berbahan dasar pati batang sawit dengan variasi penambahan pati jagung dan kitosan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan pati jagung dan jumlah kitosan terhadap kualitas bioplastik pati batang sawit. Selain itu juga untuk mendapatkan perbandingan yang tepat antara pati jagung dan jumlah kitosan pada pembuatan bioplastik pati batang sawit.

Penelitian dilakukan dengan Rancangan Acak Blok Lengkap (RBL) dengan dua faktor. Faktor pertama adalah penambahan jumlah pati jagung yang terdiri atas 3 taraf yaitu; 1 gram, 2 gram dan 3 gram pati jagung dan faktor kedua adalah jumlah kitosan dengan konsentrasi 2% masing-masing 2ml, 4ml, dan 6 ml.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan pati jagung berpengaruh terhadap kuat tarik bioplastik, elongasi, kadar air dan tekstur morfologi bioplastik. Variasi jumlah kitosan juga berpengaruh terhadap kuat tarik bioplastik, elongasi, kadar air dan tekstur morfologi bioplastik. Dari rata-rata uji kuat tarik bioplastik didapatkan T3 penambahan pati jagung sebanyak 3 gram meningkatkan kuat tarik hingga 2,4 MPA. Sedangkan pada T1 penambahan pati jagung sebanyak 1 gram menghasilkan kuat tarik sebesar 1,3 MPA, penambahan kitosan juga berpengaruh nyata terhadap elongasi bioplastik, Semakin banyak jumlah kitosan yang ditambahkan maka nilai elongasi semakin rendah. Terlihat pada penambahan kitosan A1 sebanyak 2 ml memiliki persentasi elongasi sebesar 32%, lebih besar dibandingka A3 sebesar 21%. Penambahan kitosan juga berpengaruh terhadap struktur morfologi bioplastik, terlihat ukuran gumpalan partikel kitosan terbesar  $220 \mu m^2$  pada penambahan 6 ml kitosan sedangkan pada penambahan 2 ml kitosan ukuran gumpalan partikel kitosan sebesar  $52 \mu m^2$  banyaknya gumpalan kitosan yang terdapat pada bioplastik diakibatkan karena kitosan tidak terlarut sempurna, sehingga akan berpengaruh terhadap sifat hidroskopis dari bioplastik yang dihasilkan. Penambahan kitosan berpengaruh terhadap ketahanan terhadap air, ketahanan air yang paling baik ada pada penambahan 6 ml kitosan.

Kata kunci : *bioplastik*, pati jagung, kitosan

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Pada saat ini keberadaan plastik sangat membantu kehidupan manusia. Kebutuhan plastik nasional sekitar 4,6 juta ton per tahun dengan peningkatan sebesar 5% per tahunnya. penggunaan pelastik dinilai jauh lebih praktis, karena sifatnya yang ringan, awet, dan murah jika dibandingkan dengan kayu ataupun logam. Meskipun dengan semua kepraktisannya, plastik menyisakan persoalan tersendiri terkait dengan dampak lingkungan yang ditimbulkan, seperti kemampuan plastik yang bertahan cukup lama hingga ratusan tahun. Pengganti pelastik yang ramah lingkungan adalah biopelastik yang terbuat dari bahan terbarukan dan dapat terdegradasi. Salah satu sumber pati yang melimpah adalah pati batang sawit, yang merupakan limbah perkebunan sawit. Berdasarkan penelitian Bakar et al. (1998) pemanfaatan batang sawit untuk diambil kayunya hanya pada bagian tepi batang yang relatif keras sedangkan pada bagian tengah batang sawit teksturnya tidak terlalu keras karena tingginya kadar air dan kadar pati. Menurut penelitian Arianysha, dkk (2014) Kandungan pati pada batang sawit di bagian 1 meter dari puncak batang memiliki rendemen pati murni tertinggi yaitu 3,3% dan kadar patinya juga tertinggi yaitu 12,3%.

Pati merupakan bahan utama dalam pembuatan plastik *biodegradable* dan mempengaruhi sifat fisis pada plastik, sehingga dapat mempercepat proses biodegradasi atau waktu

terurainya plastik *biodegradable*. Telah banyak dilakukan penelitian-penelitian untuk memperbaiki sifat fisik biopelasti berbahan baku pati diantaranya; penelitian yang dilakukan oleh Wafiroh, dkk (2010) menyatakan bahwa variasi komposisi pati dan gliserol (*plasticizer*) berpengaruh terhadap sifat mekanik dan kimia plastik *biodegradable*; Wardah, 2016 berjudul pengaruh variasi komposisi gliserol dengan pati dari bonggol pisang, tongkol jagung, dan enceng gondok terhadap sifat fisis dan mekanis plastik *biodegradable*; Darni, dkk 2009 yang berjudul Peningkatan Hidrofobisitas dan Sifat Fisik Plastik Biodegradabel Pati Tapioka dengan Penambahan Selulosa Residu Rumput Laut Euchema. Berdasarkan uraian diatas maka dilakukan penelitian untuk memperbaiki sifat fisik biopelastik dari pati batang sawit dengan variasi konsentrasi pati jagung dan kitosan, untuk memperbaiki sifat kekuatan tarik dari biopelastik yang dihasilkan.

## BAB II

Sifat-sifat mekanik palstik sesuai SNI (Anggraini, 2014)

No	Karakteristi	Nilai
1	Kuat tarik (Mpa)	2,4-3,0
2	Persen elongasi (%)	21-22
3	Hidrofobisitas (5)	99

SNI plastik

## II. METODE PENELITIAN

### A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian STIPER Yogyakarta dan laboratorium Chem-Mix Pratama Yogyakarta yang meliputi kegiatan pembuatan bioplastik pati batang sawit dilakukannya beberapa analisa pengujian sifat fisik di Lab FMIPA UGM Yogyakarta

### B. Bahan

- a. Batang sawit yang diambil dari kebun KP2 Ungaran, Jawa tengah
- b. Kitosan yang dibeli di toko kimia Brathachem, gliserin, aquadest, asam cuka dan pati jagung, alginat

### C. Alat

- a. Cetakan loyang 20X20 cm
- b. Hot plate, gelas ukur, gelas beker 1000 ML,
- c. Alat analisa:

### D. Analisa

1. Uji kekuatan tarik (Tensile Strength), pemanjangan pada saat putus (elongation at break), modulus Young dengan standar ASTM D-638.
2. Uji penyerapan air dengan standar ASTM D570-98, 2005
3. Uji nilai permeabilitas oksigen
4. Uji degradasi biopelastik dalam tanah
5. Kadar pati batang sawit
6. Kadar air

## 3.2. Metode

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pati batang sawit. Bahan baku batang sawit didapat dari kebun KP2 Ungaran Jawa tengah dan juga penambahan pati jagung sebagai bahan yang akan memperbaiki sifat fisik biopelastik yang dihasilkan di dapat dari intisari, serta kitosan yang didapat dari kimia Brathachem Jl. Letjen Suprpto Ngampilan Yogyakarta. alat yang digunakan pada penelitian ini adalah blender, ayakan, pengayak tepung, baskom, oven, pisau, kaca 40 x 40 cm, timbangan analitik, burret, hot plate, gelas ukur, gelas bekkor, penjepit, pisau, pengaduk.

### Rancangan Penelitian

Penelitian dilakukan menggunakan rancangan acak lengkap yang terdiri dari dua faktor.

Faktor 1 adalah variasi jumlah pati jagung yang ditambahkan pada 1 gram pati batang sawit:

T1: tepung jagung 1 gram

T2: tepung jagung 2 gram

T3: tepung jagung 3 gram

Faktor ke dua adalah variasi jumlah kitosan 2% yang ditambahkan pada 1 gram pati batang sawit.

A1: kitosan 2 ml

A2: kitosan 4 ml

A3: kitosan 6 ml

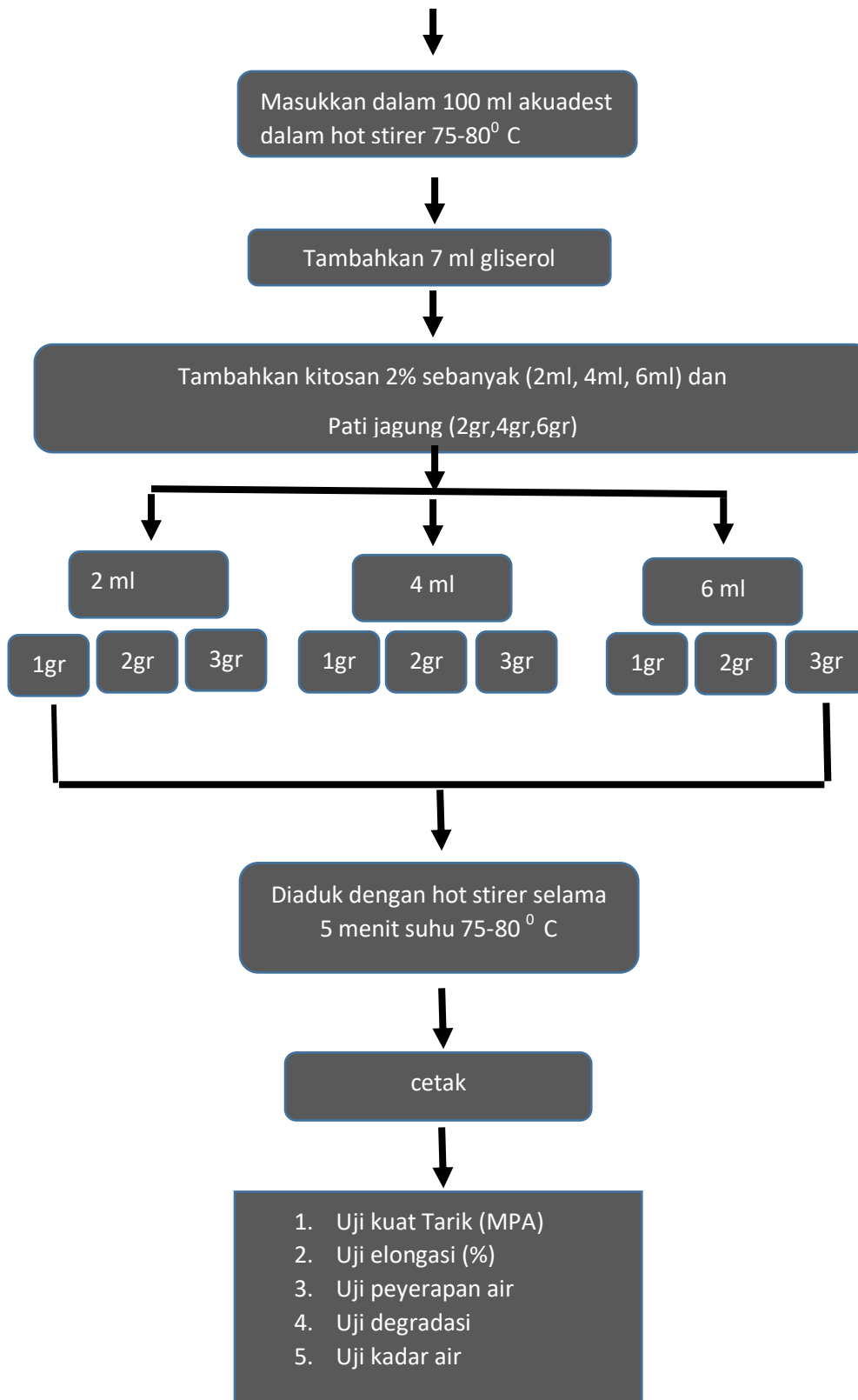
Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam, apabila dari sidik ragam menghasilkan perbedaan nyata pada taraf 5% maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda (BNT) pada taraf 5%.

### **Prosedur penelitian**

1) Perlakuan pertama yang dilakukan adalah dengan memotong batang kelapa sawit kemudian dilakukan pemisahan kulit keras dan empulurnya. Empulur tersebut diserut hingga jadi serbuk kayu yang siap untuk diekstrak patinya. Serbuk kayu yang diperoleh kemudian digiling dengan dua perlakuan yaitu perlakuan I dengan menambahkan air dan perlakuan II dengan menambahkan larutan Natrium Bisulfit konsentrasi 0,5%, selanjutnya diperas kemudian disaring dengan kain saring. Ampasnya dibuang sedangkan air yang mengandung pati diendapkan selama 12 jam, kemudian dihasilkan pati basah. Pati basah tersebut dicuci dengan air suling, kemudian diendapkan selama 12 jam kemudian pati basah tersebut dikeringkan dengan oven pada suhu 50°C dalam waktu sekitar 30 jam sampai diperoleh tepung pati kering; 2) dilakukan penjemuran, setelah kering dilakukan timbang pati batang sawit sebanyak 1 gram; 6) panaskan pati dengan aquadest 100 ml dan asam asetat konsentrasi 2% kemudian disiapkan variasi kitosan 2% (A2) dan tepung jagung 2 gram (T1) kemudian tambahkan 10 ml gliserol yang dilarutkan dalam 5 ml asam asetat kemudian diambil sebanyak 7 ml larutan gliserol. Panaskan aquadest 100 ml aduk dengan stirer sampai hangat lalu masukkan 2 gram alginat dan 1 gram pati batang sawit, aduk kemudian masukkan 7 ml larutan gliserol tambahkan 1 ml kitosan aduk dengan suhu 75-80 °C lalu tahan 5 menit kemudian cetak. PVA sebanyak 100 ml (A1); 7) dicetak pada loyang 20 x 20 cm kemudian dioven hingga kering dan lapisan biopelastik terlepas dari

loyang; 8) lembaran biopelastik yang dihasilkan kemudian di analisa.

### Pati batang sawit

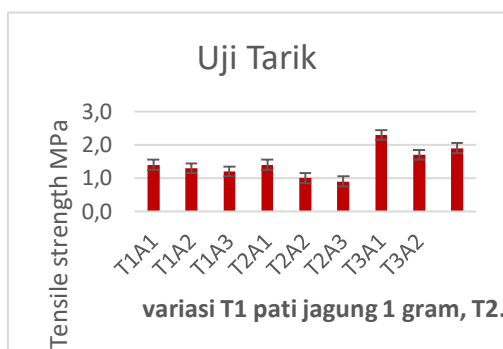


## HASIL PEMBAHASAN

Pada pembahasan ini meliputi hasil analisa yang dilakukan didalam pembuatan bioplastik. Analisa tersebut meliputi analisa yang terdiri dari analisa kuat tarik dan elongasi, analisa ketahanan air, analisa biodegradasi dan struktur morfologi bioplastik.

### A. Pengaruh variasi kitosan dan pati jagung terhadap kuat tarik bioplastik pati batang sawit.

Tujuan dari analisa ini yaitu untuk mengetahui variasi kitosan dan pati jagung yang ditambahkan pada pembuatan biplastik pati batang sawit. Analisa kuat tarik dilakukan dengan menggunakan alat *tensile strenght*. Analisa kuat tarik diperlukan untuk mengetahui daya tahan bioplastik pada pengaplikasiannya. Grafik tensile strenght bioplastik pati batang sawit dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1: Pengaruh variasi kitosan dan pati jagung terhadap kuat tarik (Mpa) dari bioplastik pati batang sawit.

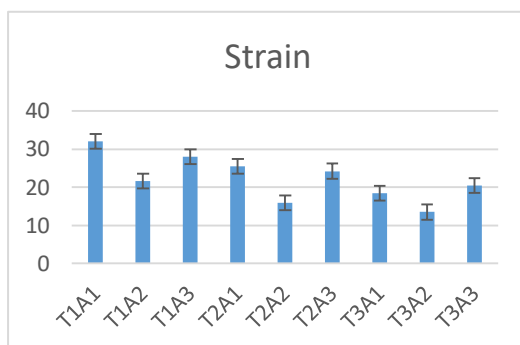
Dari gambar diatas terlihat bahwa penambahan pati jagung berpengaruh

terhadap kuat tarik bioplastik, T3 penambahan pati jagung sebanyak 3 gram meningkatkan kuat tarik hingga 2,4 Mpa dan sudah sesuai dengan kuat tarik SNI 2,4-3,0 Mpa. Sedangkan pada T1 penambahan pati jagung sebanyak 1 gram menghasilkan kuat tarik sebesar 1,3 Mpa. Sebaliknya dengan semakin banyaknya pati jagung yang di tambahkan akan menurunkan nilai elongasi bioplastik. Hal ini dikarenakan pati jagung akan mengalami gelatinasi pada suhu 62-70C (Winarno, 2002). Gelatinasi merupakan perubahan pada granula pati pada waktu terjadi kenaikan suhu, dan tidak dapat kembali ke bentuk semula. Terjadinya gelatinasi akan menaikkan viskositas larutan, sehingga semakin banyak penambahan pati jagung berbanding lurus dengan kenaikan viskositas larutan, hal ini yang menyebabkan kenaikan kuat tarik bioplastik yang dihasilkan. Pati terdiri dari dua fraksi, fraksi yang larut disebut amilosa dan fraksi yang tidak larut disebut amilopektin. Struktur amilosa merupakan struktur lurus  $\alpha$  (1-4 D-glukosa) sedangkan fraksi tak larut yaitu amilopekti dengan struktur bercabang  $\alpha$  (1-4 D-glukosa) dan  $\alpha$  (1-6 D-glukosa). Amilosa memberikan sifat keras sedangkan amilopektin memberikan sifat lengket, sehingga kedua komponen tersebut akan mempengaruhi nilai kuat tarik bioplastik yang dihasilkan. Pada penambahan kitosan konsentrasi 2% semakin banyak jumlah kitosan yang ditambahkan justru mengalami penurunan kuat tarik, kitosan

konsentrasi 2 ml sebesar 2,4 Mpa dan kitosan konsentrasi 2 ml sebanyak 6 ml sebesar 1,3 Mpa. Hal ini tidak sesuai dengan literatur bahwasanya penambahan kitosan dapat meningkatkan kuat tarik. Pada penelitian ini penyimpangan terjadi akibat pada saat proses pengadukan kitosan kurang maksimal sehingga kitosan belum terlarut sempurna dalam larutan asam, sehingga mempengaruhi sifat mekanik dan morfologi bioplastik.

B. Pengaruh variasi kitosan dan pati jagung terhadap elongasi bioplastik pati batang sawit.

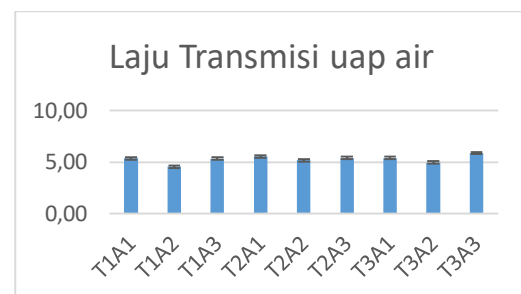
Tujuan dari analisa ini yaitu untuk mengetahui variasi jumlah pati jagung dan jumlah kitosan yang ditambahkan pada pembuatan biplastik pati batang sawit. Terhadap nilai elongasi bioplastik yang dihasilkan. Analisa elongasi dilakukan menggunakan alat *tensile strenght*. Grafik elongasi bioplastik pati batang sawit dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2: Pengaruh variasi kitosan dan pati jagung terhadap elongasi dari bioplastik pati batang sawit.

Melalui grafik diatas dapat dilihat bahwa penambahan kitosan memberikan pengaruh yang berbeda pada elongasi bioplastik yang dihasilkan. Semakin banyak jumlah kitosan yang ditambahkan maka nilai elongasi semakin rendah. Terlihat pada penambahan kitosan 2% A1 sebanyak 2 ml memiliki persentase elongasi sebesar 32%, lebih besar dibandingkan A3 sebesar 21%. Dari Grafik diatas terlihat bahwa besarnya persentase elongasi dipengaruhi juga oleh jumlah pati jagung. Semakin banyak pati jagung yang ditambahkan akan menurunkan nilai elongasi. Hal ini dikarenakan semakin banyaknya ikatan hidrogen yang terbentuk antara pati jagung dengan kitosan didalam bioplastik, sehingga nilai kuat tarik akan bertambah tetapi nilai elongasi atau plastisitas akan menurun. Nilai elongasi yang dikehendaki adalah sebesar 21-22 %.

C. Pengaruh variasi kitosan dan pati jagung terhadap laju transmisi uap air ASTM 1983 (WVTR) dari bioplastik pati batang sawit.



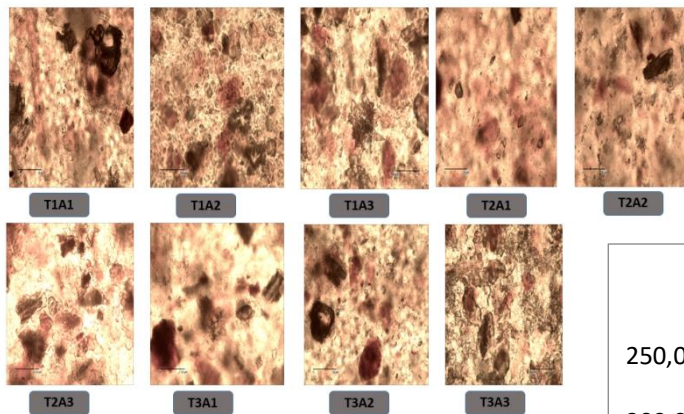
Laju transmisi uap air adalah suatu pengukuran kemudahan suatu bahan untuk dilalui uap air tanpa memperhitungkan ketebalan bahan

dan perbedaan tekanan udara dalam dan diluar bahan. Faktor yang menyebabkan uap air berdifusi adalah kerapatan yang dimiliki oleh bioplastik. Kerapatan yang tinggi akan mempersulit uap air menembus dinding bioplastik dan membuat nilai laju transmisi uap rendah (Sparno, 1993). Semakin rendah laju transmisi uap air yang melewati dinding bioplastik maka daya simpan terhadap produk akan semakin baik. Pada bioplastik pati batang sawit, laju transmisi uap air dihitung dengan membandingkan bobot air yang hilang terhadap waktu uji dan luas area film. Dari Gambar diatas terlihat bahwa laju transmisi uap. laju transmisi uap air yang paling lambat adalah pada penambahan kitosan 2% sebanyak 4 ml tetapi laju transmisi uap air naik kembali pada penambahan kitosan 2% sebanyak 6 ml. Hal ini tidak sesuai dengan literatur bahwasanya penambahan kitosan akan semakin memperlambat laju transmisi uap air dikarenakan kitosan bersifat hidrofobik dan tak larut dalam air, sehingga dengan semakin banyaknya kitosan yang tidak terlarut akan menurunkan ketahanan air pada bioplastik yang dihasilkan, disamping mempunyai gugus kationik (amin) yang dapat membentuk film yang kuat dan rapat, kitosan juga mempunyai gugus asetil yang bersifat hidrofob. Laju Transmisi uap air juga dipengaruhi oleh penambahan pati jagung, semakin banyak pati yang ditambahkan maka laju transmisi uap air juga bertambah. Granula pati utuh tidak larut dalam air dingin. Granula

pati dapat menyerap air dan membengkak tetapi tidak dapat kembali seperti semula (Fennema, 1985). Kulp (1973) menyatakan bahwa air yang terserap dalam molekul menyebabkan granula mengembang. Pada proses gelatinisasi terjadi pengrusakan ikatan hidrogen intramolekuler. Ikatan hidrogen mempunyai peranan untuk mempertahankan struktur integritas granula. Terdapatnya gugus hidroksil yang bebas akan menyerap air, sehingga terjadi pembengkakan granula pati. Dengan demikian semakin banyak jumlah gugus hidroksil dari molekul pati maka kemampuan menyerap air semakin tinggi. Oleh karena itu absorpsi air sangat berpengaruh terhadap viskositas. Pengaruh variasi kitosan dan pati jagung terhadap struktur morfologi bioplastik pati batang sawit.

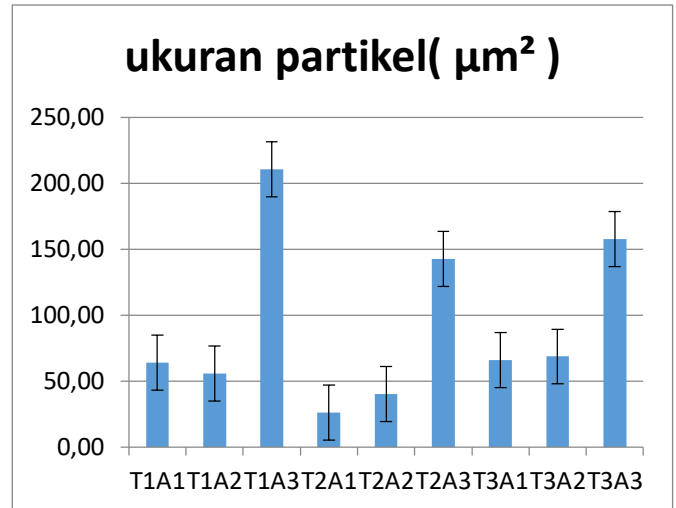
Tujuan dari analisa ini yaitu untuk mengetahui ukuran gumpalan kitosan pada permukaan bioplastik. Semakin besar ukuran partikel gumpalan kitosan menandakan semakin sedikit kitosan yang terlarut, sehingga mempengaruhi sifat ketahanan air dari bioplastik yang dihasilkan. Mengingat kitosan bersifat hidrofobik dan tak larut dalam air, sehingga dengan semakin banyaknya kitosan yang tidak terlarut akan menurunkan ketahanan air pada bioplastik yang dihasilkan. Grafik ukuran partikel gumpalan kitosan dapat dilihat pada Gambar 4.





Gambar 3. Morfologi bioplastik variasi penambahan pati jagung (T) dan kitosan (A) perbesaran 100x

Memalui gambar diatas dapat dilihat struktur morfologi bioplastik, gambar 3. Menunjukkan struktur permukaan bioplastik yang memiliki permukaan dengan bulata-bulatan hitam adalah gumpalan-gumpalan kitosan tidak terlarut sempurna, dan terdapat pula gelembung-gelembung kecil dengan yang tersebar pada permukaan bioplastik yang merupakan hasil dari gelatinasi pati jagung, serta bintik-bintik hitam yang merupakan sebaran dari pati batang sawit. Hal tersebut menyebabkan permukaan bioplastik menjadi tidak halus.



Gambar 4. Ukuran gumpalan partikel pada permukaan bioplastik

Karena masih banyaknya gumpalan-gumpalan kitosan menandakan pelarutan kitosan belum sempurna, sedikitnya kitosan yang terlarut akan berakibat pada sifat hidrokopis dari bioplastik yang dihasilkan. terlihat ukuran gumpalan partikel terbesar ada pada perlakuan T1A3 adalah penambahan kitosan yang paling banyak.

## Uji Degradasi Bioplastik



### Daftar pustaka

- Bakar., ES, Rachman o, Hermawan D, Karlinasari L, Rosdiana N, 1998. Pemanfaatan Batang Kelapa Sawit sebagai bahan Bangunan dan Furniture. Jurnal Teknologi Hasil Hutan. Vol XI (1): 1-12
- Balfas., J., 1997. Batang sawit bernilai tinggi., pusat penelitian dan pengembangan keteknikan kehutanan dan pengolahan hasil hutan, balitbang kementerian kehutanan.
- Purnama., Rifky. M., 2013, *bioplastik dari bonggol pisang dengan penambahan polioksietilen glikol 400 dan kitosan*. Thesis, fakultas matematika dan ilmu Pengetahuan Alam.
- Robiana. A., dkk., 2016, *glycerin utilization of glycerin residue as plasticizer for bioplastics making by using starch kepok's banana weevil*. Jurnal Teknik Kimia USU, Vol. 5, No. 4. Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara
- Suparno. 1993. Struktur kimia dan fisik plastik. Dalam : Editor Sudarmadji. Pengemasan bahan makanan dengan plastik. Bahan Kursus Singkat Pengemasan Bahan Makanan dengan Plastik. Yogyakarta : Fak. Teknologi Pertanian UGM.
- Tranggono., Setiaji., B. Dkk. 1989, Biokimia Pangan. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Widyaningsih., S. Dwi, K. Yuni., T.N. 2012, Pengaruh Penambahan Sorbitol Dan Kalsium Karbonat Terhadap Karakteristik Dan Sifat Biodegradasi Film Dari Pati Kulit Pisang. molekul accredited by ristekdikti no 2e/ktp/2015 issn: 1907-9761 e-issn: 2503-0310
- Yu, L., Dean, K., and Li, L., 2006, Polymer Blends and Composites From Renewable Resources, Progress in polymer Science, 32, pp. 576-602.

