

PENGARUH PENAMBAHAN KITOSAN TERHADAP KARAKTERISTIK PLASTIK
 BIODEGRADABLE DARI KULIT NANAS (*Ananas comosus L. Merr*)

*THE EFFECT ADDING CHITOSAN ON THE CHARACTERISTICS OF BIODEGREDEABLE
 PLASTIC FROM PINEAPPLE SKIN (Ananas comosus L. Merr)*

Ummi Kalsum¹⁾, Robiah²⁾, Vira Suci Ramayani³⁾

^{1,2,3)} Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Palembang, Palembang, Indonesia
 Corresponding Author E-mail: ummikalsum1207@gmail.com dan virasucirama@gmail.com

Abstract: Waste from pineapple skins can be dangerous if not handled properly. One alternative way to process pineapple peel waste is to turn it into a product that is useful and has economic value, namely into biodegradable plastic, because pineapple peel contains 52,05% cellulose and sugar (Antika and Puji, 2017). Biodegradable plastic is plastic that can be broken down by microorganisms and is environmentally friendly. The use of chitosan as an additional material for making biodegradable plastic functions to improve the plastic sheets produced and also as a preservative. The addition of glycerol is also used as a plasticizer because without the addition of glycerol the resulting plastic sheet will be hard and stiff. This research aims to make biodegradable plastic products and determine the effect of adding chitosan (0%, 3%, 4% and 5%) as well as analyzing characteristics including tensile strength, elongation and water resistance. The results of this research show that optimum biodegradable plastic is obtained from the addition of 5% chitosan with a tensile strength value of 175,17 N/mm², elongation of 4%, and water resistance of 28,5%. By adding more and measurable chitosan, it will affect the quality of the biodegradable plastic produced.

Keywords: Chitosan, Biodegradable Plastic, Pineapple skin, Glycerol.

Abstrak: Limbah dari kulit nanas akan berbahaya jika tidak ditangani secara benar. Salah satu alternatif pengolahan limbah kulit nanas yang dilakukan adalah dengan menjadikannya produk yang berguna dan memiliki nilai ekonomis yaitu menjadi plastik *biodegradable*, karena kulit nanas mengandung selulosa dan zat gula sebesar 52,05% (Antika dan Puji, 2017). Plastik *biodegradable* merupakan plastik yang dapat diuraikan oleh mikroorganisme serta ramah lingkungan. Pemanfaatan kitosan sebagai bahan tambahan untuk pembuatan plastik *biodegradable* berfungsi untuk memperbaiki lembar plastik yang dihasilkan dan juga sebagai bahan pengawet. Penambahan gliserol juga digunakan sebagai bahan pemlastis karena tanpa penambahan gliserol lembar plastik yang dihasilkan akan keras dan kaku. Penelitian ini bertujuan untuk membuat produk plastik *biodegradable* dan mengetahui pengaruh penambahan kitosan (0%, 3%, 4% dan 5%) serta menganalisa karakteristik yang meliputi kuat tarik, pemanjangan, dan ketahanan air. Hasil dari penelitian ini menunjukkan plastik *biodegradable* optimum diperoleh dari penambahan kitosan 5% dengan nilai kuat tarik 175,17 N/mm², pemanjangan 4%, dan ketahanan air 28,5%. Dengan penambahan kitosan yang lebih banyak dan terukur, berpengaruh kepada kualitas dari plastik *biodegradable* yang diproduksi.

Kata kunci: Kitosan, Plastik Biodegradable, Kulit nanas.

1. PENDAHULUAN

Berdasarkan informasi Badan Pusat Statistik (BPS), produksi nanas di Indonesia mencapai 2,89 juta ton pada tahun 2021. Angka tersebut meningkat 17,95% dibandingkan tahun sebelumnya yaitu 2,45 juta ton. Dengan jumlah tersebut maka dipastikan dampak dari produksi yang banyak adalah limbah dari pengolahan terutama pada bagian yang tidak dipakai, yaitu kulit nanas. Limbah ini banyak mengandung sisik dan duri yang dapat menyebabkan dehidrasi, rasa

terbakar dan kematian jika terkena kulit manusia.

Upaya pemanfaatan limbah padat nanas untuk pembuatan plastik *biodegradable* / biofilm telah dilakukan oleh beberapa peneliti, antara lain Satriyo (2012) dan Fransisca, dkk. (2013) yang mensintesis biofilm dari limbah kulit buah nanas, serta Natalia dkk. (2019) yang memproduksi plastik *biodegradable* dari limbah kulit nanas. Nanas terdiri dari 30-42% kulit yang jarang dimanfaatkan. Padahal kulit nanas diketahui

mengandung selulose dan zat gula sebesar 52.05 % (Antika dan Puji, 2017).

2. TEORI DASAR

Nanas memiliki 30-42% kulit yang jarang digunakan. Asam dalam nanas adalah sitrat, malat, dan oksalat. Jenis asam yang paling penting adalah asam sitrat, yang menyumbang 78% dari seluruh asam (Irfandi, 2014).

Tabel 2.1 Komposisi Kimia Kulit Nanas Berdasarkan Berat Basah

Komposisi	Rata-rata (%)
Pati	12,64
Serat Basah	1,40
Protein	5,28
Karbohidrat	13,54
Lemak	1,20

Plastik biasanya terdiri dari polimer karbon, yang mengandung oksigen, nitrogen, klorin, atau belerang di tulang punggungnya. Plastik pada umumnya kuat namun ringan, tahan air, mudah dibentuk, dan murah sehingga banyak orang yang memanfaatkannya untuk kemasan makanan dan lain-lain. Biodegradable berasal dari kata bio yang berarti organisme hidup, degra yang berarti menguraikan dan able berarti bisa, jadi plastik biodegradable adalah plastik yang dapat terurai oleh mikroorganisme. Jadi, plastik biodegradable adalah plastik yang dapat diuraikan oleh mikroorganisme. Plastik jenis ini biasanya digunakan untuk kemasan karena sifatnya yang baik dan tidak mudah menyerap uap air (Mahlik, 2008).

Tabel 2.2 Standar Mutu Plastik *Biodegradable* Sesuai SNI 7188

Karakteristik	Nilai
Kuat Tarik (MPa)	302 N/mm ²
Persen Elongasi (%)	10 – 20 %
Ketahanan air (%)	99%

Pemanfaatan kitosan sebagai bahan tambahan untuk pembuatan plastik biodegradable berfungsi memperbaiki kekuatan lembar plastik yang dihasilkan dan

juga sebagai bahan pengawet. Kitosan berasal dari modifikasi protein dari kitin yang berasal dari kulit udang, kepiting, *lobster*, dan serangga. Kitosan mudah terdegradasi dan mudah digabungkan dengan material.

Penelitian kali ini akan memanfaatkan limbah atau sampah yang masih bisa digunakan plastik, yaitu kulit buah nanas yang akan dilakukan proses ekstraksi dari kulit nanas lalu dilanjutkan dengan pembuatan plastik *biodegradable* dan setelah itu dilakukan metode analisis, yaitu uji kuat tarik, persen pemanjangan, dan ketahanan air untuk membuat plastik *biodegradable* berbahan alami yang bisa menjadi solusi terhadap sampah plastik yang menjadi permasalahan yang terjadi di skala dunia.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Alat dan Bahan

a. Alat Penelitian

Alat utama penelitian ini antara lain: *oven*, neraca analitik, dan adhesi tearing *strength tester*. Alat pendukung dalam penelitian ini antara lain: *beaker glass*, gelas ukur, *thermometer*, cetakan kaca ukuran, *magnetic stirrer*, *blender*, ayakan, cawan petri, kaca arloji, *hotplate*.

b. Bahan Penelitian

Bahan untuk sampel pati adalah kulit buah nanas Prabumulih sebanyak 5 kg yang diperoleh dari pasar Gunung Ibul di kota Prabumulih, asam asetat (CH_3COOH), gliserol ($\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$), *aquadest* yang diperoleh dari toko kimia di daerah kota Palembang, dan kitosan ($\text{C}_6\text{H}_{11}\text{NO}_4$) yang diperoleh dari toko *online* di daerah Malang.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel bebas penelitian ini adalah penambahan konsentrasi kitosan 0%; 3%; 4%; dan 5%. Variabel tetap pada penelitian ini adalah kulit nanas 5 gram, *aquadest* 100 ml, waktu pengadukan 25 menit, temperatur pengadukan 80°C, waktu pengeringan 3 jam, temperature pengeringan 80°C.

3.3 Prosedur Penelitian

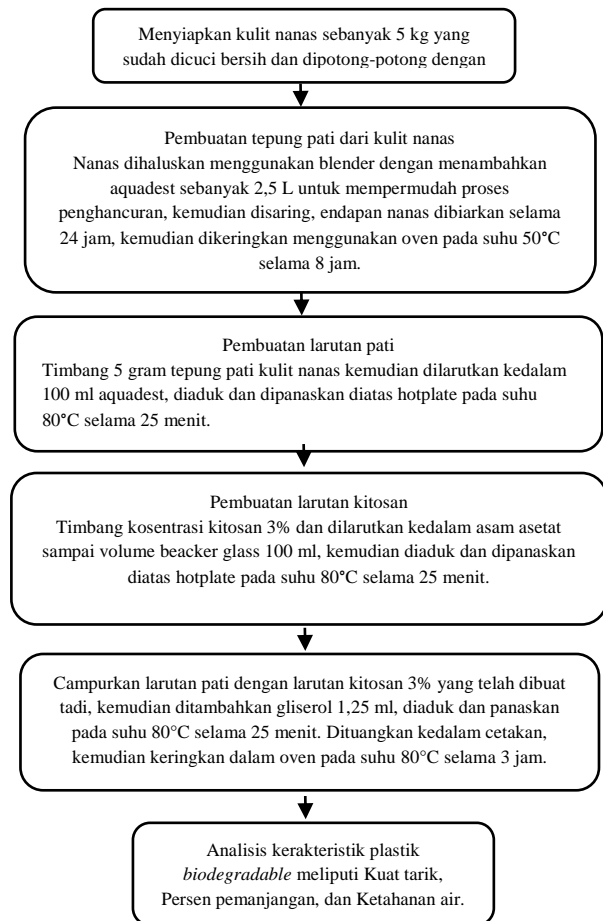
a. Penyiapan Sampel Pati Dari Kulit Nanas

Kulit nanas yang sudah dicuci bersih sebanyak 5 kg, dihaluskan dengan

menggunakan *blender*, ditambahkan *aquadest* agar lebih mudah dihancurkan dengan menggunakan perbandingan (1:2). Bubur kulit nanas disaring menggunakan kain dan didiamkan selama 24 jam hingga terbentuk endapan, kemudian endapan dikeringkan menggunakan oven pada suhu 50°C selama 8 jam. Endapan yang sudah kering di ayak dengan menggunakan ayakan.

b. Persiapan Larutan

Pembuatan larutan pati 5 g dilarutkan ke dalam *aquadest* sebanyak 100 ml diaduk dan dipanaskan di atas *hotplate* selama 25 menit dengan suhu 80°C sampai larutan homogen.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

Larutan kitosan dibuat dengan cara menimbang sebanyak konsentrasi kitosan 3% lalu dicampurkan dengan larutan asam asetat sampai 100 ml ke dalam *beaker glass*, diaduk dan dipanaskan diatas *hotplate* selama 25

menit, dengan suhu 80°C. Langkah selanjutnya adalah pembuatan larutan plastik *biodegradable* dengan cara mencampurkan larutan pati dan larutan kitosan, lalu diaduk dan dipanaskan diatas *hotplate* selama 25 menit dengan suhu 80°C.

Kemudian dicetak dan dikeringkan didalam oven pada suhu 80°C selama 3 jam, setelah kering di dinginkan dan dipisahkan dari cetakan. Lembaran plastik *biodegradable* kemudian diuji karakteristiknya.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Hasil dari analisa karakteristik plastik *biodegradable* dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Analisa Karakteristik Palstik *Biodegradable*

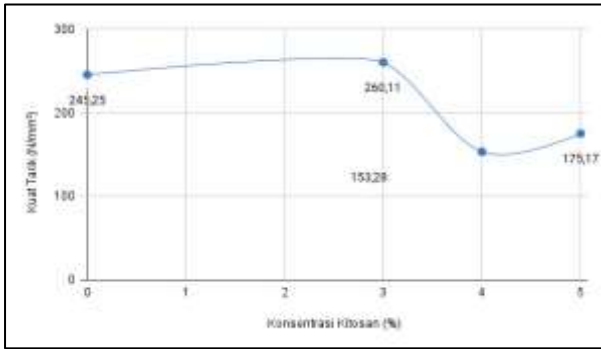
Konsentrasi Kitosan (%)	Analisa Karakteristik Plastik <i>Biodegradable</i>					
	Kuat Tarik (N/mm ²)		Persen Pemanjangan (%)		Ketahanan Air (%)	
	Hasil Analisa	SNI	Hasil Analisa	SNI	Hasil Analisa	SNI
0	245,25	302	3	10-20	11,15	99
3	260,11	302	3	10-20	23,78	99
4	153,28	302	3	10-20	24,50	99
5	175,17	302	4	10-20	28,50	99

a. Kuat tarik (*tensile strength*)

Tabel 4.2 *Tensil Strenght*

Kitosan (%)	Kuat Tarik (N/mm ²)	SNI Kuat Tarik (N/mm ²)
0	245.25	302
3	260.11	302
4	153.28	302
5	175.17	302

Nilai kuat tarik yang terbaik didapatkan pada penambahan kitosan 3% dengan nilai kuat tarik, yaitu 26,11 N/mm², hal ini merujuk pada standar indonesia (SNI) dalam penempatan kuat tarik yang baik, yaitu 302 N/mm². Peningkatan kuat tarik juga terjadi pada penambahan kitosan 0% dengan nilai kuat tarik 245,25N/mm².



Gambar 4.1 Konsentrasi Kitosan vs Kuat Tarik

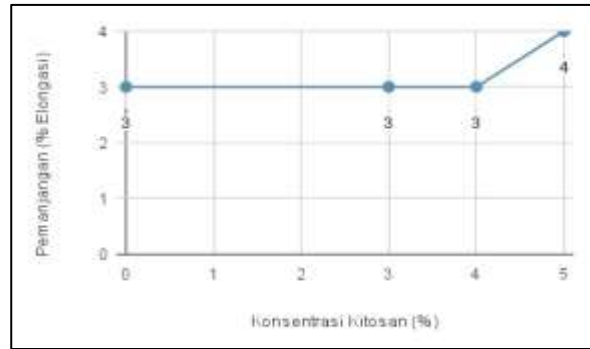
Penambahan kitosan pada konsentrasi 4% dan 5% terjadi penurunan kuat tarik dengan nilai 158,28 N/mm², dan 175,17 N/mm², hal ini dikarenakan kurangnya homogen pada campuran, dapat dilihat pada tekstur plastik *biodegradable* yang bergelembung atau kurang merata pengaruh naik turunnya nilai dari analisa kuat tarik juga disebabkan pengadukan yang tidak konstan, pengaruh temperature, pengaruh pengeringan dan pemanasan yang belum homogen, dan pengaruh pencetakan yang menimbulkan berat plastik tidak seragam.

b. Penarikan panjang putus (*elongation at break*)

Tabel 4.3 *Elongation At Break*

Kitosan (%)	Pemanjangan (% Elongasi)	SNI Pemanjangan (% Elongasi)
0	3	10-20
3	3	10-20
4	3	10-20
5	4	10-20

Nilai persen pemanjangan yang diperoleh seiring bertambahnya konsentrasi kitosan. Persen pemanjangan yang terbaik didapatkan pada penambahan kitosan 5% dengan nilai persen pemanjangan 4%. Nilai persen pemanjangan dengan konsentrasi kitosan 0%; 3%; dan 4% cenderung rendah karena terjadi sesuai dengan pengaruh kitosan sebagai penguat *plastik biodegradable*.



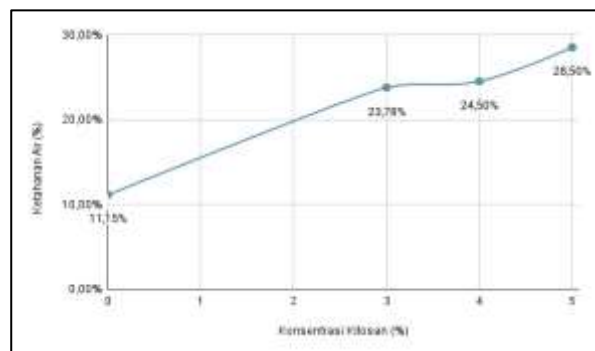
Gambar 4.2 Konsentrasi Kitosan vs Pemanjangan

c. Ketahanan Air

Tabel 4.4 Daya Serap Terhadap Air

Kitosan (%)	Daya Serap Terhadap Air (%)	SNI Daya Serap Terhadap Air (%)
0	11,15	99
3	23,78	99
4	24,50	99
5	28,50	99

Dapat dilihat bahwa pengaruh penambahan kitosan 5% dengan nilai ketahanan air 28,50% terhadap ketahanan air plastik *biodegradable* dari kulit nanas menunjukkan daya serap terbaik.



Gambar 4.3 Konsentrasi Kitosan vs Ketahanan Air

Pada konsentrasi kitosan 0% didapat nilai ketahanan air 11,15%, kitosan 3% didapat nilai ketahanan air 23,78%, kitosan 4% didapat nilai ketahanan air 24,50%. Akan tetapi hasil yang didapatkan belum sepenuhnya baik

karena plastik *biodegradable* yang dihasilkan masih cenderung menyerap air dan belum memenuhi SNI untuk ketahanan air plastik *biodegradable*, yaitu 99%.

5. KESIMPULAN

Dari pembahasan tersebut, maka dapat disimpulkan:

1. Hasil analisa nilai kuat tarik terbaik diperoleh dengan penambahan konsentrasi kitosan 3% dengan nilai 260,11 N/mm². Sedangkan nilai kuat tarik terendah pada konsentrasi kitosan 4% dengan nilai 153,28 N/mm².
2. Hasil Analisa nilai persen pemanjangan terbaik diperoleh dengan penambahan konsentrasi kitosan 5% dengan nilai 4%. Sedangkan nilai persen pemanjangan dengan konsentrasi kitosan 0%; 3%; dan 4% cenderung kecil dengan nilai 3%.
3. Hasil Analisa nilai ketahanan air terbaik diperoleh dengan penambahan kitosan 5% dengan nilai 28,50%, sedangkan variasi konsentrasi kitosan 0% memperoleh ketahanan air terendah sebesar 11,15%

DAFTAR PUSTAKA

Anita, Z., Akbar, F., & Harahap, H. 2013. *Pengaruh Penambahan Gliserol Terhadap Sifat Mekanik Film Plastik Biodegradasi Dari Pati Kulit Singkong*. Jurnal Teknik Kimia Usu, Vol. 2 (2), 37-41.

Afif, M., Wijayati, N., & Mursiti, S. 2018. *Pembuatan dan Karakterisasi Bioplastik Dari Pati Biji Alpukat-Kitosan Dengan Plasticizer Sorbitol*. Indonesian Journal Of Chemical Science, Vol. 7 (2), 102-109.

Alristina, Arie Dwi, Et.Al. 2021. *Ilmu Gizi Dasar Buku Pembelajaran*. Penerbit CV Sarnu Untung

Daud, F., Firmansyah, A., & Pusvitasari, P. 2023. *Analisis Faktor Mempengaruhi Keputusan Petani Bertanam Nanas (Ananas Comosus (L) Merr) Di Lahan Tumpangsari Desa Seri Kembang Iii Kecamatan Payaraman Kabupaten Ogan Ilir*. Jurnal Imiah

Management Agribisnis (Jimanggis), Vol. 4 (2), 69-82.

Faridah, C. N. 2022. *Potensi Bioplastik Dengan Penambahan Agen Antibakteri Sebagai Kemasan Aktif Ramah Lingkungan*. Edufortech, Vol. 7(1), 11-20.

Hartatik, Y. D., Nuriyah, L., & Iswarin, S. J. 2014. *Pengaruh Komposisi Kitosan Terhadap Sifat Mekanik Dan Biodegradable Bioplastik* (Doctoral Dissertation, Brawijaya University).

Helrich, K. 1990. *Official Methods Of Analysis*.

Jabbar, U. F. 2017. *Pengaruh Penambahan Kitosan Terhadap Karakteristik Bioplastik Dari Pati Kulit Kentang (Solanum tuberosum. L)*. Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.

Kalalo, T., Yamlean, P. V., & Citraningtyas, G. 2019. *Pengaruh Penggunaan Pati Kulit Nanas (Ananas comosus (L.) Merr.) Sebagai Bahan Pengikat Pada Granul CTM*. Pharmacon, Vol. 8 (1), 203-213.

Natalia, M., Hazrifawati, W., & Wicakso, D. R. 2019. *Pemanfaatan Limbah Daun Nanas (Ananas comosus) Sebagai Bahan Baku Pembuatan Plastik Biodegradable*. Enviroscentiae, Vol. 15 (3), 357-364.

Panjaitan, R. M., Irdoni, I., & Bahrudin, B. 2017. *Pengaruh Kadar dan Ukuran Selulosa Berbasis Batang Pisang Terhadap Sifat Dan Morfologi Bioplastik Berbahan Pati Umbi Talas* (Doctoral Dissertation, Riau University).

Rastini, E. K., Astuti, S., Handoko, F., & Vitasari, P. 2020. *Pelatihan Pembuatan Bioplastik Untuk Peningkatan Kreativitas Siswa Di SMA Nasional Malang*. Jurnal Aplikasi Sains Teknologi Nasional, Vol. 1 (1), 7-13.

Sofia, A., Prasetya, A. T., & Kusumastuti, E. 2017. *Komparasi Bioplastik Kulit Labu*

Kuning-Kitosan Dengan Plasticizer Dari Berbagai Variasi Sumber Gliserol. Indonesian Journal Of Chemical Science, Vol. 6(2), 110-116.

Sriyana, H. Y., Rahayu, L. H., & Febriana, M. E. 2023. *Bioplastik Dari Limbah Kulit Buah Nanas Dengan Modifikasi Gliserol dan Kitosan*. Jurnal Inovasi Teknik Kimia, Vol. 8 (1), 40-44.

Sriyana, H. Y., Rahayu, L. H., & Febriana, M. E. 2023. *Bioplastik Dari Limbah Kulit Buah Nanas Dengan Modifikasi Gliserol dan Kitosan*. Jurnal Inovasi Teknik Kimia, Vol. 8 (1), 40-44.

Suryati, S., Meriatna, M., & Marlina, M. 2017. *Optimasi Proses Pembuatan Bioplastik Dari Pati Limbah Kulit Singkong*. Jurnal Teknologi Kimia Unimal, Vol. 5 (1), 78-91.

Syauqy, A., & Hanina, H. 2021. *Pengaruh Buah Nanas (Ananas comosus L. Merr) Terhadap Peningkatan pH Saliva Yangterpapar Minuman Berkarbonasi*. Jambi Medical Journal. Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan, Vol. 9 (2), 130-137.

Tamiogy, W. R., Kardisa, A., Hisbullah, H., & Aprilia, S. 2019. *Pemanfaatan Selulosa Dari Limbah Kulit Buah Pinang Sebagai Bahan Baku Pembuatan Bioplastik*. Jurnal Rekayasa Kimia & Lingkungan, Vol. 14 (1), 63-71.

ZNO, N. S. J. D. 2015. *Pembuatan Bioplastik Dari Pati Ubi Kayu Berpenguat*. Jurnal Litbang Industri Vol. 5 (2), 91-99.