

# SAINTEKS: JURNAL SAIN DAN TEKNIK

Volume 1, Nomor 2 Tahun 2019

E-ISSN: 2685-8304

## **Sistem Pengolahan Air Limbah Elektroplating Berbasis Nikel**

Djaenudin, Galu Murdikaningrum, Kenny Kencanawati, Wendi Hermawan

57-68

## **Perbandingan *Model Characteristic Drying Rate Curve* dan *Reaction Engineering Approach* Berdasarkan Hasil Eksperimen Pengeringan *Mango Tissues***

Johannes Martua Hutagalung

69-76

## **Penentuan Jumlah Pesanan Bahan Baku Pada Sistem Persediaan *Backorder* Di PT ABC**

Tombak Gapura Bhagya

77-87

## **Studi Tentang Program Operasi Danau Jatiluhur Jernih untuk Mendukung Revitalisasi Waduk Jatiluhur**

Riza Rizkiah

87-98

## **Pengaruh Taut Silang Natrium Tripolifosfat Dengan Kitosan Terhadap Sifat Fisis Chitosan Edible Film Sebagai *Drug Delivery System***

Mutiara Putri Utami Susanto

98-103

## **Analisis Faktor-Faktor Penerimaan Konsumen Pada Aplikasi E-Marketplace Lazada Menggunakan TAM**

Graha Prakarsa

103-115

Diterbitkan Oleh:

UNIVERSITAS BANDUNG RAYA dpm. UNIVERSITAS INSAN CENDEKIA MANDIRI

Fakultas Teknik

Jl . Banten 11 Bandung, Jawa Barat

<http://sainteks.uicm-unbar.ac.id>



**UICM-UNBAR**

[www.uicm-unbar.ac.id](http://www.uicm-unbar.ac.id)



## Pengaruh Taut Silang Natrium Tripolifosfat Dengan Kitosan Terhadap Sifat Fisis Chitosan Edible Film Sebagai Drug Delivery System

Mutiara Putri Utami Susanto

Universitas Bandung Raya, Jl. Banten No. 11, Bandung, 40272

Email: mutiarapus@unbar.ac.id

**Abstract:** Chitosan extracted from shrimp waste has been used as material for making edible film. Chitosan edible film can be applied as a medium for drug delivery system. For example, the sample of antibiotic drug used was salicylic acid. To control the characteristics of edible film and drug release, crosslinking need to be added in the making of edible film of chitosan with STPP as crosslinker. This study aims the effect of crosslinker STPP to the physical properties from chitosan edible film (CEF). The experiment methods consisted of three main processes : (1) preparing of CEF with variations of STPP (0; 0.05; 0.1; 0.2% m STPP / V solution), (2). Analizing physical properties of CEF are tensile strength, percent elongation of break, and swelling. Physical properties of CEF were measured for tensile strength, percent elongation of break, and percent of swelling. The results that the addition of STPP affect the physical characteristics of the CEF. As the addition of STTP was increased, the tensile strength increased , percentage of elongation decreased, and swelling decreased.

**Keywords:** chitosan edible film (CEF); crosslinking; chitosan; physical properties; drug delivery system

**Abstrak:** Limbah udang yang diekstraksi berupa kitosan bisa digunakan untuk pembuatan edible film. Chitosan Edible film (CEF) berpotensi digunakan sebagai media untuk drug delivery system. Sebagai contoh obat antibiotik digunakan asam salisilat. Untuk mengendalikan karakteristik edible film dan laju pelepasan obat (drug release), proses taut silang (crosslinking) perlu ditambahkan dalam pembuatan edible film dari kitosan dengan NaTPP sebagai crosslinker. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh crosslinker NaTPP terhadap sifat fisik CEF. Tahapan percobaan pada penelitian ini adalah: (1) pembuatan CEF dengan variasi NaTPP (0; 0,05; 0,1; 0,2% m NaTPP/V larutan, (2) menganalisis sifat fisik CEF yang diukur adalah kuat tarik, persen pemanjangan, dan swelling. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan NaTPP mempengaruhi sifat fisik CEF. Ketika konsentrasi NaTPP yang ditambahkan meningkat, nilai kuat tarik film juga meningkat, nilai persen pemanjangan film menurun, dan nilai swelling menurun.

**Kata kunci:** chitosan edible film (CEF); crosslinking; kitosan; sifat fisik; drug delivery system

### Pendahuluan

Komoditas ekspor yang cukup potensial di Indonesia dalam hal hasil laut salah satunya adalah udang. Limbah udang berupa kulit, kepala dan ekor yang dihasilkan dari hasil pengolahan belum dapat dimaksimalkan pemanfaatannya. Limbah udang tersebut masih banyak menimbulkan permasalahan di lingkungan. Oleh karena itu, limbah udang dapat diekstraksi menjadi kitin dan kitosan sehingga membantu mengurangi dampak buruk pada lingkungan.

Kitosan dapat digunakan sebagai bahan pembantu dalam bidang industri diantaranya sebagai penstabil, pengental, pengemulsi makanan, dan pembentuk lapisan pelindung makanan. Penggunaan kitosan sebagai salah satu jenis polisakarida

diaplikasikan dalam bidang makanan dan farmasi yang aman dimakan. Dalam bidang farmasi dan medis, kitosan saat ini direkomendasikan digunakan karena memiliki sifat-sifat yang cocok pada lingkup biomedis, seperti non-toksik, biokompatibilitas, dan biodegradasi.

Berdasarkan penelusuran pustaka yang telah dilakukan, terdapat penelitian yang membahas biopolimer sebagai media *drug delivery*. Honary dkk (2010) meneliti pembuatan *edible film* dari kitosan dengan variasi berat molekul dan konsentrasi crosslinker asam sitrat digunakan sebagai membran *drug delivery system* dengan obat indomethacin. Hasil penelitian menunjukkan konsentrasi crosslinker berpengaruh terhadap release obat dan swelling. Tiwary dkk (2010) meneliti efek crosslinking density pada chitosan edible film dengan NaTPP dan NaCit dengan obat 5-Flourouracil dan indomethacin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi NaTPP dan NaCit menjadikan film memiliki *crosslinking density* yang tinggi dan menyebabkan *swelling* menurun. Ibezim dkk (2011) meneliti mikrokapsul kitosan dengan mengevaluasi ikatan ion antara kitosan/tripolifosfat untuk mengontrol pelepasan obat Pyrimethamine. Kistriyani (2014) meneliti tentang pengaruh crosslinker  $\text{CaCl}_2$  terhadap kecepatan release obat asam salisilat dalam *pectin edible film*.

Kitosan sebagai bahan baku utama pada penelitian ini dibuat menjadi *edible film*. Pemanfaatan *edible film* ini sebagai penghantar obat salah satunya obat antibiotik. Penggunaan *chitosan edible film* sebagai *drug delivery system* ini diaplikasikan pada bagian dalam mulut. Asam salisilat akan digunakan sebagai obat penghantar. Untuk meningkatkan keefektifan penghantaran obat menggunakan *chitosan edible film* perlu dilakukan pengontrolan kecepatan pelepasan obat. Kecepatan pelepasan obat ditentukan oleh difusivitas. Difusivitas asam salisilat pada *chitosan edible film* dapat dikontrol dengan melakukan *crosslinking* pada film tersebut. *Crosslinker* yang digunakan adalah natrium tripolifosfat. Sifat fisik *film* yang dipelajari berupa uji *swelling*, kuat tarik, persen pemanjangan.

## Metode Penelitian

### Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan adalah kitosan diperoleh dari PT. Biotech Surindo, *crosslinker* natrium tripolifosfat (NaTPP) (Sigma Aldrich), dan asam asetat glasial (*aq*) (Merck).

### Alat Penelitian

Alat yang digunakan untuk membuat *chitosan edible film* adalah *magnetic stirrer*, gelas beker, cetakan teflon, dan oven.

### Prosedur Penelitian

*Chitosan edible film* dibuat dengan melarutkan 2 g kitosan dengan asam asetat 1% sebanyak 100 mL. Larutan tersebut dipanaskan pada suhu 50 °C selama 60 menit dengan diaduk menggunakan *magnetic stirrer* sampai larutan menjadi homogen. Kemudian larutan tersebut ditambahkan larutan TPP dengan variasi konsentrasi (0 %; 0,05 %; 0,1 %; 0,2 %, (m/V)) dan diatur pH 3 kemudian diaduk selama 30 menit. Setelah tercampur, larutan dituang pada cetakan teflon kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 50 °C selama 10 jam. *Chitosan edible film* yang sudah kering disimpan dalam desikator selama 1 hari.

### Variabel Penelitian

Variabel penelitian ini yaitu konsentrasi natrium tripolifosfat dengan variasi 0 %; 0,05 %; 0,1 %; 0,2 % (m/V).

### Analisis Hasil

Karakteristik *chitosan edible film* diukur untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi *crosslinker* sebagai penaut silang dalam pembuatan *edible film*. Sifat-sifat fisik yang diukur adalah ketebalan, kuat tarik (*tensile strength*) dan persen pemanjangan (*elongation of break*), serta uji *swelling* pada *chitosan edible film*.

### Hasil dan Pembahasan

#### Karakteristik Kitosan

Perbandingan antara bahan kitosan dengan kitosan komersial menurut Protan Laboratories Inc. (1987) ditunjukkan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Perbandingan bahan kitosan dengan standar kitosan komersial**

No.	Karakteristik	Bahan Kitosan	Kitosan Komersial
1.	Kadar air	0,9%	Maks. 10%
2.	Kadar abu	1,05%	Maks. 2%
3.	Derajat deasetilasi	90%	Min. 70%
4.	Berat molekul rata-rata	133567,2773 g/mol	100.000 – 1.200.000 g/mol

Dari Tabel 1 menunjukkan bahan kitosan memenuhi syarat standar kitosan komersial.

#### Pengaruh Konsentrasi NaTPP pada Sifat Fisik *Chitosan Edible Film*

Sifat fisik yang diukur meliputi ketebalan, *tensile strength*, *elongation of break*, dan persentase *swelling*.

Pengujian *tensile strength* dan *elongation of break* dilakukan dengan prosedur ASTM 882-91. Hasil analisis ditunjukkan pada Tabel 2.

**Tabel 2. Ketebalan *film*, *Tensile Strength* dan *Elongation of Break* pada berbagai konsentrasi *crosslinker* (NaTPP)**

No	Konsentrasi NaTPP (%)	Ketebalan (mm)	<i>Tensile strength</i> (Mpa)	% <i>Elongation of break</i>
1	0	0,930	9,63	21,87
2	0,05	0,455	10,13	18,94
3	0,1	0,805	12,33	18,21
4	0,2	0,555	16,84	12,57

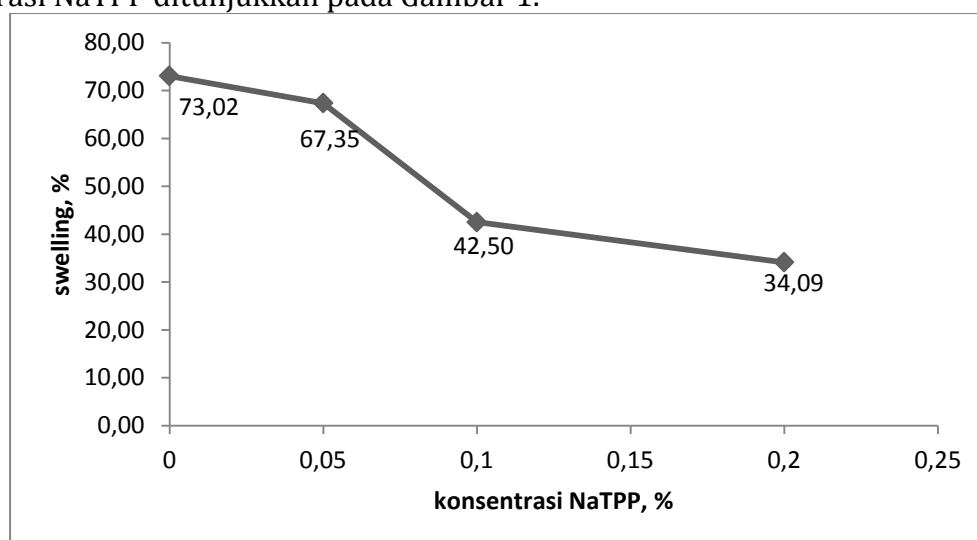
Dari Tabel 2. Ketebalan yang diperoleh tidak selalu sama karena pencampuran larutan yang kurang homogen saat dituang ke dalam cetakan, sehingga banyaknya total padatan pada masing-masing bagian tidak sama. Semakin tinggi konsentrasi *crosslinker* (NaTPP) akan meningkatkan *tensile strength*. Hal ini disebabkan adanya ikatan taut silang menyebabkan struktur *film* menjadi semakin rapat. konsentrasi *crosslinker* yang

ditambahkan semakin meningkat akibatnya interaksi antara polimer dengan *crosslinker* semakin banyak dan ikatannya semakin kuat. Ion tripolifosfat dapat mengikat gugus amina pada kitosan sehingga meningkatkan gaya intermolekuler pada rantai polimer. Selain itu, dengan adanya gugus hidroksil bebas pada kitosan akan membentuk ikatan hidrogen antar molekul kitosan itu sendiri. Ikatan hidrogen yang kuat akan membentuk struktur polimer menjadi padat.

Sebaliknya, penambahan *crosslinker* akan menurunkan presentase *elongation of break*. *Elongation of break* adalah panjang maksimum saat film diregangkan dan terputus. Penambahan *crosslinker* NaTPP menyebabkan ikatan antar molekul polimer menjadi kuat dan kaku. Pada penelitian ini juga tidak menggunakan *plasticizer* dalam pembuatan *edible film* kitosan sehingga fleksibilitas *film* dan persen pemanjangan menurun.

#### Pengujian Swelling pada Chitosan Edible Film

Uji *swelling* pada *film* bertujuan untuk mengetahui berapa persen air yang dapat diserap oleh *film* sehingga mengalami pembengkakan. Larutan *buffer* dengan pH 7,4 digunakan dalam analisis persen *swelling* pada *chitosan edible film*. Persentase perubahan berat dihitung sampai berat *film* konstan. Hasil uji *swelling* pada film dengan variasi konsentrasi NaTPP ditunjukkan pada Gambar 1.



**Gambar 1. Presentase *swelling chitosan edible film* pada berbagai konsentrasi NaTPP**

Pada Gambar 1 menunjukkan hasil presentase *swelling* menurun seiring dengan penambahan konsentrasi *crosslinker* (NaTPP). Ikatan antar molekul polimer akan semakin rapat karena ada proses taut silang (*crosslinking*) sehingga cairan tidak mudah terdifusi ke dalam *chitosan edible film*-TPP. Hidrofilitas *chitosan edible film*-TPP berkurang karena gugus amina pada kitosan berikatan dengan ion tripolifosfat.

#### **Kesimpulan**

Kitosan dari limbah kulit udang dapat dibuat sebagai *edible film* untuk aplikasi *drug delivery system* (DDS). Penambahan konsentrasi natrium tripolifosfat (NaTPP) dari 0-0,2% pada *edible film* mempengaruhi karakteristik fisiknya yaitu meningkatkan kuat tarik *film*, menurunkan fleksibilitas film dan nilai *swelling*.

## **Daftar Pustaka**

- Honary S., Hoseinzadeh B., Shalchian P., 2010, *The Effect of Polymer Molecular Weight on Citrate Crosslinked Chitosan Films for Site-Specific Delivery of a Non-Polar Drug*, Tropical Journal of Pharmaceutical Research, 9 (6): 525-531.
- Ibezim E. C., Andrade C. T., Marcia C., Barretto B., 2011, *Ionically Cross-linked Chitosan/Tripolyphosphate Microparticle for the Controlled Delivery of Pyrimethamine*, Ibmossina Journal of Medical and Biomedical Sciences, 3 (3): 77-88.
- Kistriyani, L., 2015, *Pengaruh  $Ca^{2+}$  Pada Karakteristik Pectin Edible Film Dalam Controlled-Release Drug Delivery System*, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Tiwary A. K., Rana V., 2010, *Cross-linked Chitosan Films; Effect of Cross-linking Density on Swelling Parameters*, Journal Pharmaceutical Sciences, 23: 443-448.