

## Aplikasi *Edible Coating* Pati Singkong (*Manihot esculenta*) dan Kitosan terhadap Karakteristik Sedotan Ramah Lingkungan dari Purun Tikus (*Eleocharis dulcis*)

*Application of Edible Coating Cassava Starch (*Manihot esculenta*) and Chitosan on The Characteristics of Eco-Straw from Purun Tikus (*Eleocharis dulcis*)*

Chania Angela Zamri<sup>1</sup>, Siti Hanggita Rachmawati<sup>2\*</sup>, Gama Dian Nugroho<sup>3</sup>, Susi Lestari<sup>4</sup>, Puspa Ayu Pitayati<sup>5</sup>, Afni Alekta Putri<sup>6</sup>, Sapta Arga<sup>7</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6,7</sup> Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya, Indralaya Kabupaten Ogan Ilir 30662 Sumatera Selatan  
Telp. / Fax. (0711) 580934

\*Penulis untuk korespondensi : [sitihanggitarj\\_thi@unsri.ac.id](mailto:sitihanggitarj_thi@unsri.ac.id)

### ABSTRACT

The edible coating is a natural layer that forms directly on the surface of a product and is safe to consume, as it is made from natural ingredients. Its primary purpose is to extend the product's shelf life while inhibiting physical, chemical, and biological changes. This research aims to evaluate the effects of various concentrations of chitosan in the development of edible coatings and to identify the optimal concentration for making these coatings from cassava starch, specifically for use on eco-straw water chestnuts. The study employed a Randomized Block Design (RBD) with four different treatment levels and three replications for each chitosan concentration: 0% (A0), 2% (A1), 4% (A2), and 6% (A3). The parameters measured in this research included straw diameter, water resistance, weight loss, water vapor transmission rate, and hue. The collected data were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) to determine the significance of each treatment and to identify the best-performing configuration. The findings indicated that variations in chitosan concentration significantly influenced water resistance (ranging from 80.25% to 94.92%), weight loss (from 1.24% to 6.05%), and water vapor transmission rate (between 2.48 and 7.11 grams/hour·m<sup>2</sup>). Conversely, the differences in straw diameter (from 0.07 mm to 0.19 mm) showed comparable values across treatments. The most favorable results were observed in treatment A3, which utilized a chitosan concentration of 6%.

Keywords : chitosan, cassava starch, edible coating, water chesnut (*Eleocharis dulcis*)

### ABSTRAK

*Edible coating* adalah pelapis alami yang langsung dibentuk pada permukaan produk dan dapat dimakan karena terbuat dari bahan alami dengan tujuan untuk memperpanjang umur simpan suatu produk dan menghambat perubahan fisika, kimia dan biologi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi kitosan sebagai bahan pembuat *edible coating* dan mencari perlakuan terbaik terkait penggunaan kitosan sebagai bahan dalam membuat *edible coating* dari pati singkong sebagai pelapis pada sedotan purun tikus. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 taraf perlakuan dan 3 kali ulangan terhadap konsentrasi kitosan yang digunakan yakni konsentrasi kitosan sebesar 0% (A0), kitosan 2% (A1), kitosan 4% (A2), dan kitosan 6% (A3). Parameter yang diamati dalam penelitian ini yakni diameter sedotan, ketahanan air, susut bobot, laju tranmisi uap air, dan hue. Hasil data penelitian dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dengan tujuan untuk mengidentifikasi pengaruh yang signifikan terhadap setiap perlakuan dan mendapatkan perlakuan terbaik dari hasil pengamatan. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa perbedaan konsentrasi kitosan sebagai bahan pembuat *edible coating* dari pati singkong memberikan pengaruh terhadap ketahanan air (80,25%-94,92 %), susut bobot (1,24%-6,05%),

dan laju tranmisi uap air (2,48-7,11 gram/jam.m<sup>2</sup>). Sedangkan pada selisih diameter sedotan (0,07mm-0,19mm) konsentrasi kitosan tidak memberikan pengaruh. Hasil penelitian terbaik terdapat pada perlakuan A3 dengan konsentrasi kitosan sebesar 6%.

Kata kunci : *edible coating*, kitosan, pati singkong, purun tikus (*Eleocharis dulcis*)

## PENDAHULUAN

Sedotan ramah lingkungan (*eco-straw*) merupakan salah satu solusi dalam mengatasi permasalahan lingkungan yang disebabkan oleh meningkatnya limbah sedotan plastik. Berdasarkan data dari Direktorat Jenderal Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan Kementerian Lingkungan Hidup Kehutanan (2018), menerangkan bahwa pada tahun 2017, produksi sampah plastik nasional di Indonesia sebesar 65,8 juta ton/tahun dengan perkiraan sebesar 16%, dan setiap harinya dihasilkan lebih dari 93,244 batang sedotan plastik. Penggunaan sedotan ramah lingkungan (*eco-straw*) merupakan salah satu solusi karena terbuat dari bahan alami sehingga secara alami mudah terurai (Dian, 2021). Salah satu invensi material alami yang dapat digunakan sebagai sedotan ramah lingkungan adalah purun tikus (*Eleocharis dulcis*) yang dapat ditemukan di sekitar sungai, rawa, dan danau serta banyak dipakai untuk membuat tikar, pakan ternak, dan sayur.

Sedotan purun sendiri memiliki kelemahan yaitu dalam jangka waktu tertentu mudah mengalami penyusutan dan ditumbuhi jamur. Kondisi ini menyebabkan hadirnya invensi sedotan purun tikus yang terlapis pati jagung dan kitosan memperlihatkan lapisan (*coating*) dapat menekan susut bobot, memperpanjang umur simpan, memperbaiki tampilan dari sedotan purun tikus (Rachmawati, 2024).

Jenis pati yang digunakan dalam penelitian kali ini adalah pati singkong yang memiliki nilai ekonomis tinggi serta merupakan pangan lokal yang mudah ditemukan di negara Asia khususnya Indonesia. Pati singkong sendiri memiliki karakteristik yakni jumlah pati yang lebih banyak dibandingkan pati jagung dan pati beras, harga murah, mudah terdegradasi di alam, memiliki daya rekat yang kuat, dan dapat dimakan (Winarti et al., 2012). Daya rekat yang kuat pada *edible coating* dari pati singkong ini disebabkan karena glukomanan

pada pati tersebut (Tarihora et al., 2022). Keunggulan *edible coating* dari pati yakni mempunyai penghalang gas yang bagus, akan tetapi sifat mekanik yang dimilikinya terbilang rendah sehingga diperlukan bahan lain seperti kitosan dan gliserol untuk meningkatkan sifat mekaniknya dan mengatasi ketahanan uap air *edible coating* (Amanah, 2019). Kekurangan penggunaan pati sebagai *edible coating* yakni rapuh, mudah sobek, daya tarik rendah, dan bersifat hidrofilik sehingga penghalang uap airnya buruk. Kitosan mempunyai ketahanan air yang tinggi karena kitosan merupakan biopolimer polisakarida yang bersifat hidrofobik sehingga dapat menjadi bahan tambahan pada *edible coating* (Masahid, 2023). Menurut Fadhillah dan Dina (2022), sifat hidrofobik yang dimiliki kitosan itu dapat membuat ikatan ionik yang kuat hal ini disebabkan karena muatan positif dari gugus amina dan muatan negatif dari gugus hidroksil dapat berpengaruh terhadap pengawetan suatu produk. Selain itu, kandungan antibakteri pada kitosan berguna untuk menghambat pertumbuhan bakteri sehingga umur simpan produk lebih lama (Winarti et al., 2012). Oleh karena itu, kitosan dapat dibuat menjadi komponen tambahan pada *edible coating* dikarenakan kitosan ini dapat menghambat proses masuknya oksigen pada suatu produk (Toynbe et al., 2015). Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk melihat pengaruh dari penggunaan kombinasi pati singkong dan kitosan dalam pelapisan (*coating*) dari sedotan ramah lingkungan purun tikus.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini yakni batang purun tikus, pati singkong, kitosan, gliserol, asam asetat (CH<sub>3</sub>COOH) 1%.

Penelitian ini menggunakan beberapa peralatan di laboratorium seperti *hot plate*, *magnetic stirrer*, *digital caliper* QRC5, sikat besi kecil, gelas kimia, spatula, batang pengaduk,

oven, loyang, termometer, desikator, dan pipet tetes.

### Metode Penelitian

Metode penelitian yang dipakai yakni Metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang menggunakan 3 (tiga) kali ulangan dan 4 (empat) perlakuan. Adapun perlakuan yang diberikan seperti berikut ini:

- A0 = Kontrol (kitosan 0%)
- A1 = Kitosan 2%
- A2 = Kitosan 4%
- A3 = Kitosan 6%

### Prosedur Kerja

Penelitian ini dilakukan dalam tiga tahap yaitu pembuatan sedotan purun, pembuatan lapisan kitosan dan pembuatan dan pelapisan *edible coating*.

### Pembuatan Sedotan Purun

Pembuatan *eco straw* purun tikus mengacu pada penelitian Wandari (2022). Adapun cara kerjanya sebagai berikut:

1. Purun tikus yang sudah dipanen kemudian disortir dan dipotong sepanjang  $\pm 20$  cm;
2. Bagian dalam purun tikus dibersihkan dengan sikat kecil;
3. Selanjutnya purun tikus direbus selama 10 menit;
4. Purun tikus dijemur selama 2 hari menggunakan sinar matahari sampai kering yang dilanjutkan dengan pengovenan pada suhu  $125^{\circ}$  C selama 5 menit.

### Pembuatan Larutan Kitosan

Berdasarkan penelitian Jabbar (2017), cara kerja untuk membuat larutan kitosan adalah sebagai berikut:

1. Kitosan ditimbang sebanyak 2 g (perlakuan kitosan 2%) lalu dilarutkan dalam asam asetat konsentrasi 1% ke dalam erlenmeyer hingga mencapai 100 ml (w/v) kemudian taruh *magnetic stirrer* didalamnya dan tutup dengan *aluminium foil*.
2. Larutan diaduk hingga homogen menggunakan pengadukan *stirrer* selama 60 menit dan dilakukan pengulangan setiap perlakuannya.

### Pembuatan dan Pelapisan *Edible Coating Eco-Straw* Purun Tikus

Pelapisan mengacu kepada Paten Rachmawati (2024). Langkah-langkah untuk membuat *edible coating* pada *eco-straw* dari purun tikus yakni:

1. Sejumlah 3 g pati ditimbang dan dilarutkan dengan aquades sekitar 100 ml pada gelas kimia
2. Larutan kitosan (sesuai perlakuan) dan larutan pati dicampur dalam erlenmeyer, lalu dipanaskan di atas *hot plate* pada suhu  $70^{\circ}$  C sekitar 25 menit hingga terbentuk gelatinisasi.
3. Kemudian ditambahkan gliserol sebanyak 1 ml pada erlenmeyer dan dihomogenkan selama 5 menit.
4. Larutan yang telah jadi diletakkan dalam gelas ukur kemudian celup sedotan sekitar 1 menit dan dikeringkan selama 4 hari pada kondisi suhu ruang.

### Parameter Penelitian

Parameter yang diamati dalam penelitian ini yaitu meliputi diameter sedotan purun tikus, uji ketahanan air, analisis susut bobot sedotan, dan laju transmisi uap air.

### Analisis Data

Penelitian ini dianalisis menggunakan *statistic* parametrik. Analisis sidik ragam atau *Analysis of Variance* (ANOVA) digunakan untuk perhitungan parametriknya, hasil pengujian yang nilainya berbeda nyata dapat dilanjutkan menggunakan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) dengan taraf 5%.

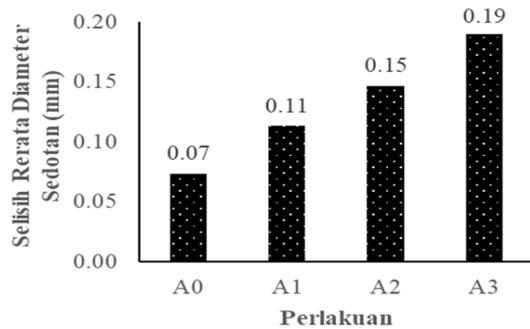
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Diameter Sedotan

Selama proses pengeringan purun tikus akan kehilangan kadar airnya dan memiliki banyak rongga yang kosong dalam struktur batangnya sehingga ketika dilakukan perendaman pada larutan *edible coating*, larutan ini akan masuk dan melengkapi bagian yang hilang pada purun tikus tersebut.

Selisih diameter sedotan diukur berdasarkan perbedaan nilai diameter sebelum dilapis dan sesudah dilapis. Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilaksanakan, diketahui bahwa rerata nilai selisih diameter sedotan

berkisar 0,07-0,19 mm. Hasil tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Rerata selisih diameter Sedotan Purun Tikus

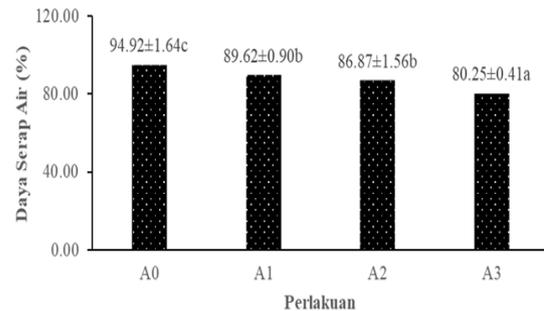
Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa dengan semakin bertambahnya konsentrasi kitosan maka menghasilkan perbedaan selisih ukuran diameter awal dan akhir yang lebih besar. Faktor yang mempengaruhi ketebalan *edible coating* adalah lamanya waktu proses perendaman dan jumlah konsentrasi larutan kitosan yang dipakai (Putri, 2023). Ketebalan pada *edible coating* dan *edible film* dipengaruhi oleh pertambahan jumlah konsentrasi kitosan yang dipakai, dapat menyebabkan total padatan larutan yang semakin meningkat dan larutan tersebut akan membentuk endapan padatan lebih banyak sehingga ketika endapan tersebut mengalami proses penguapan, akan tercipta *edible film* yang lebih tebal dari sebelumnya (Rosalina, 2015).

Semakin tebal *edible film* maka ketahanan airnya akan lebih baik dan waktu penyimpanan produk lebih lama. *Edible coating* yang semakin tebal disebabkan karena jumlah volume larutan yang ditambahkan, jenis, dan konsentrasi bahan yang dipakai (Coniwati et al., 2016). Hasil uji ANOVA menunjukkan perbedaan konsentrasi kitosan tidak memberikan pengaruh terhadap selisih diameter sedotan purun yang terlapsi *edible coating*.

### Ketahanan Air

Pengujian terhadap kemampuan menahan air diukur dari banyaknya jumlah air yang terserap pada produk saat dilakukan proses perendaman selama beberapa menit di dalam air. Perolehan nilai terbaik pada uji

ketahanan air dilihat dari kecilnya persentase daya penyerapan air dengan ditandai penurunan grafik setiap perlakuan yang berarti jumlah air yang terserap hanya sedikit dan ketahanan airnya semakin baik (Nurlita et al., 2017). Rerata hasil pengujian ketahanan air pada sedotan purun tikus dengan menggunakan *edible coating* dari pati singkong dan kitosan berada pada kisaran 80,25 - 94,92 % (Gambar 2).



Gambar 2. Daya Serap Air Sedotan Purun Tikus

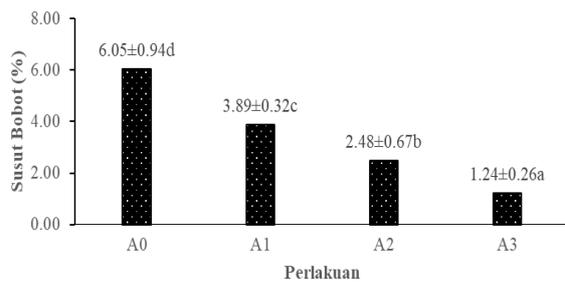
Pati singkong memiliki kandungan amilosa yang cukup tinggi sehingga berbanding lurus dengan jumlah air yang diserap oleh granula pada pati. Ketahanan air yang rendah pada pati singkong disebabkan karena banyaknya percabangan pada rantai amilopektin yang mudah terputus dapat membentuk ruang kosong dan membuat kerapatan massa antar rantai kecil akibatnya penyerapan air terjadi lebih besar (Wahyuningtyas, 2015). Peningkatan jumlah konsentrasi kitosan dapat membuat kerapatan massa *edible film* akan semakin besar karena ruang kosong akibat kehilangan kadar air dari produk akan diisi oleh kitosan yang bersifat hidrofobik sehingga ketahanan airnya akan semakin meningkat (Setiani, 2013). Ketebalan *edible film* juga berpengaruh terhadap ketahanan air. Penambahan onggok singkong dan kitosan dalam pembuatan *edible coating* dapat berpengaruh nyata terhadap ketahanan air sekitar 53,7% (Nurlita, 2017).

Berdasarkan hasil ANOVA jumlah konsentrasi kitosan berpengaruh nyata terhadap kemampuan menahan air dari sedotan purun yang dilanjutkan dengan uji BNJ pada taraf 5%, di mana perlakuan A3 yang memiliki ketahanan paling tinggi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Kitosan yang bersifat hidrofobik menunjukkan bahwa semakin banyak gugus hidrofilik yang akan tersubstitusi oleh gugus hidrofobik kitosan tersebut (Susilowati dan Lestari, 2019).

### Susut Bobot

Menurut Dewi (2023), penyebab utama terjadinya penurunan bobot disebabkan oleh proses respirasi dan transpirasi selama proses penyimpanan yang dapat mengakibatkan kualitas produk semakin menurun ditandai dengan peningkatan susut bobot. Rerata hasil perhitungan susut bobot dilihat pada Gambar 3. Pada Gambar 3 terlihat rerata susut bobot pada sedotan yang terlapsi *edible coating* berkisar pada 1,24 % hingga 6,05 % dan memperlihatkan bertambahnya konsentrasi penggunaan kitosan pada *edible coating* pati singkong mampu mempertahankan susut bobot dengan lebih baik.



Gambar 3. Rerata Susut Bobot Sedotan Purun Tikus

Proses penyimpanan terhadap buah dan sayur rentan mengalami penyusutan bobot. *Edible coating* dengan penambahan kitosan dapat menghalangi terjadinya kehilangan kadar air dalam buah sehingga susut bobot dapat diminimalisir (Pade, 2019). Buah yang dilapsi *edible coating* dari pati akan cepat matang hingga membusuk, hal ini dikarenakan sifat hidrofilik pati yang tidak dapat menahan respirasi dan transpirasi pada buah saat proses penyimpanan dilakukan. Susut bobot pada buah tersebut juga akibat dari kehilangan gas karbondioksida ( $\text{CO}_2$ ) saat proses respirasi yang dapat menyebabkan susut bobot mengalami peningkatan (Praseyo *et al.*, 2018). Menurut Megasari (2019), kitosan sebagai bahan pembuat *edible coating* dapat berperan sebagai penghambat proses

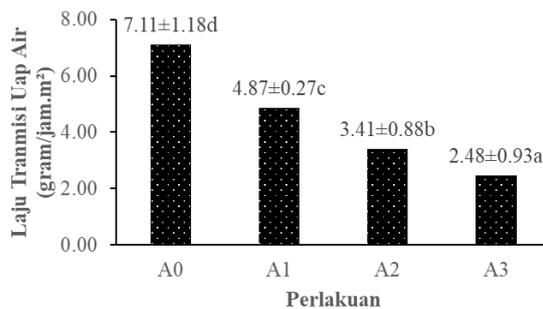
respirasi buah. Peningkatan ketebalan dan kepekatan larutan *edible coating* terjadi karena penambahan kitosan yang semakin banyak dapat menekan laju respirasi dan transpirasi serta membuat permeabilitas gas dan uap air semakin rendah (Mulyadi *et al.*, 2013). Penelitian ini berhubungan dengan penelitian Sidik *et al.*, (2022), tentang pengaplikasian *edible coating* dari kitosan terhadap kualitas kimia dan fisik jeruk rimau saat proses penyimpanan, diketahui bahwa kontrol mengalami peningkatan sebesar 14,38 % daripada perlakuan dengan kitosan yakni 9,57 % artinya *coating* dapat mencegah susut bobot. Hasil uji ANOVA menunjukkan konsentrasi kitosan berpengaruh signifikan terhadap susut bobot. Perlakuan A3 dengan nilai susut bobot terkecil berbeda nyata dengan perlakuan A1, A2, dan A3. Konsentrasi kitosan yang semakin tinggi dapat menghambat terjadinya penurunan susut bobot karena kitosan dapat menghalangi proses respirasi dan oksidasi yang membuat semakin kecilnya rongga udara dan berperan sebagai *barrier* air dan oksigen yang bagus.

### Laju Transmisi Uap Air

*Water Vapor Transmission Rate* (WVTR) merupakan bagian penting yang harus diperhatikan dalam membuat *edible film*. Semakin kecil nilai WVTR, maka semakin bagus *edible film* yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan nilai WVTR yang rendah bisa membuat umur simpan produk lebih panjang dan uap air tidak mudah masuk ke dalam *edible film* sehingga *edible film* tidak mudah rusak (Dewi *et al.*, 2023). Nilai rata-rata perhitungan WVTR dari *edible coating* pati singkong dan kitosan sekitar 2,48 - 7,11 g/jam.m<sup>2</sup>. Hasil rerata ini dapat diamati pada Gambar 4.

Pada hasil penelitian sebelumnya terkait *edible coating*, nilai yang didapatkan di penelitian ini memiliki nilai yang lebih kecil tidak seperti dengan penelitian Kawijia (2017), yang membahas pengaruh cara *cross linking* asam sitrat terhadap karakteristik *edible film* dari pati singkong utuh yang memiliki nilai WVTR sekitar 9.37 g/jam.m<sup>2</sup>. Ikatan ionik yang kuat pada kitosan berasal dari

golongan amin (-NH<sub>2</sub>) dengan muatan positif dan golongan hidroksil (-OH) dengan muatan negatif. Peningkatan konsentrasi kitosan dapat membuat kerapatan *film* meningkat sehingga susah ditembus oleh udara dan tingginya konsentrasi akan meningkatkan jumlah polimer sehingga ketebalan *film* dan total padatan akan meningkat. Sebaliknya jika konsentrasi pati lebih tinggi akan membuat nilai WVTR semakin meningkat karena sifat hidrofilik pati yang mudah larut dalam air sehingga tranmisi uap airnya buruk (Ramadhani et al., 2023) *Water Vapor Tranmission Rate* (WVTR) dipengaruhi oleh beberapa faktor yakni integritas, daerah amorf, perbandingan komposisi bahan pembuat, dan mobilitas ikatan polimer (Ulyarti et al., 2022). Nilai laju tranmisi uap air yang mengalami penurunan disebabkan oleh ketebalan yang dimiliki *edible film* dapat



mempengaruhi permeabilitas yang dimilikinya (Gutierrez et al., 2015).

Gambar 4. Rerata *Water Vapor Tranmission Rate* (WVTR) Sedotan Purun Tikus

Berdasarkan hasil uji ANOVA jumlah konsentrasi kitosan yang semakin meningkat memberikan pengaruh yang nyata terhadap nilai WVTR dari sedotan purun tikus. Hasil penelitian Putri (2023) menunjukkan perlakuan dengan konsentrasi kitosan lebih banyak sebesar 5,24 g/jam.m<sup>2</sup> memiliki nilai WVTR lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan kontrol sebesar 7,28 gram/jam.m<sup>2</sup>.

## KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan tentang pengaruhnya *edible coating* dari pati singkong dan kitosan terhadap karakteristik *eco-straw* purun tikus yakni:

1. *Edible coating* dengan perlakuan terbaik adalah A3 dengan penambahan konsentrasi kitosan sebanyak 6 % dapat menghasilkan 1,24 % nilai susut bobot yang lebih rendah, 80,25 % nilai ketahanan air, dan 2,48 g/jam.m<sup>2</sup> nilai laju tranmisi uap air.
2. Semakin banyak penambahan kitosan dapat memiliki pengaruh yang nyata terhadap nilai ketahanan air, laju tranmisi uap air, dan susut bobot *edible coating* yang dibuat dari pati singkong dan kitosan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amanah, U. D. M. A. 2019. Aplikasi Edible Coating Polisakarida sebagai Upaya Pengurangan Kerusakan Pascapanen Buah Mangga Harumanis (*Mangifera indica* L.). [Doctoral Dissertation]. Jember: Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Jember.
- Coniwati, P., Sai, D. M., dan Febriana, R. 2016. Pengaruh rasio massa pati biji alpukat dan agar-agar terhadap pembuatan edible film. *Jurnal Teknik Kimia*. 22 (2): 51-59.
- Dewi, S. R., Asri, W., dan Selly, H. P. 2023. Pengaruh konsentrasi pati singkong terhadap karakteristik edible film berbahan dasar pati singkong dan penambahan ekstrak daun belimbing wuluh. *Jurnal Keteknik Pertanian*. 11 (2): 158-167.
- Dian, P. 2021. Pengaruh Jenis Pati dan Konsentrasi Karagenan terhadap Karakteristik Edible Straw. [Skripsi]. Bandung: Universitas Pasundan.
- Direktorat Jenderal Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan Kementerian Lingkungan Hidup Kehutanan. 2018. *Mengurangi Penggunaan Tas Plastik Sekali Pakai*. [https://ppkl.menlhk.go.id/wBSITE/reduksiplastik/02\\_doc.php](https://ppkl.menlhk.go.id/wBSITE/reduksiplastik/02_doc.php). [Diakses tanggal 21 Maret 2024].
- Fadhila, K.N., dan Dina, K.M. 2022. Preparasi dan karakterisasi komposit kitosan Zn-O sebagai agen hidrofobik kain katun. *Jurnal Kimia UNESA*. 11 (1): 69-76.

- Gutierrez, T. J., Tapia, M. S., Perez, E., and Lucia, F. 2015. Structural and mechanical properties of edible film made from native and modified cush-cush yam and cassava starch. *Food Hydrocolloids*, 45: 211-217.
- Jabbar, U. F. 2017. Pengaruh Kitosan Terhadap Karakteristik Bioplastik Pati Kentang (*Solanum tuberosum* L.). [Skripsi] Makassar: Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Kawijja, Windi, A., Sri, L. 2017. Studi karakteristik pati singkong utuh berbasis edible film dengan modifikasi cross linking asam sitrat. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 18 (2): 143-152.
- Masahid, A. D., Aprillia, N. A., Witono, Y., dan Azkiyah, L. 2023. Karakteristik fisik dan mekanik plastik biodegradable berbasis pati singkong dengan whey keju dan plastisizers gliserol. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 24 (1): 23-34.
- Megasari, R., dan Khairun, A. M. 2019. Pengaruh lapisan edible coating kitosan pada cabai keriting (*Capsicum annum* L.) dengan penyimpanan suhu rendah. *Jurnal Agritech Science*. 3 (2), 118-127.
- Mulyadi, A. F., Kumalaningsih, S., dan Giovany, D. 2013. Aplikasi edible coating untuk menurunkan tingkat kerusakan jeruk manis (*Citrus sinensis*) kajian konsentrasi karagenan dan gliserol. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. 5 (2): 507-516.
- Nurlita, D., Wikanastri, H., dan Muhammad, Y. 2017. Karakteristik plastik biodegradable berbasis onggok dan kitosan dengan plastisizer gliserol. *Jurnal Pangan dan Gizi*. 7 (2): 1-12.
- Pade, S. W. 2019. Edible coating pati singkong (*Manihot utilissima* pohl) terhadap mutu nanas terolah minimal selama penyimpanan. *Jurnal Agercolere*. 1 (1), 13-18.
- Prasetyo, H. A., & Laila, F. 2018. Manfaat gliserol dan pati sagu sebagai edible coating pada penyimpanan jeruk siam madu (*Citrus nobillis*). *Jurnal Agrotek sains*. 2 (1): 158-168.
- Putri, A. F. 2023. Pengaruh Penggunaan Edible Coating Berbahan Pati Jagung dan Kitosan terhadap Karakteristik *Eco Straw* Purun Tikus (*Eleocharis dulcis*). [Skripsi]. Indralaya: Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
- Rachmawati, S. H., Baehaki, A., Ridhowati, S. dan Supriadi, A. 2024. *Metode Pembuatan Sedotan Ramah Lingkungan dari Tanaman Rumpun Purun Tikus (Eleocharis dulcis) Terlapis*. Direktorat Jenderal Kekayaan Intelektual. (Paten Indonesia IDS 000008369) [Pangkalan Data Kekayaan Intelektual](#).
- Ramadhani, P. D., Supriyadi, Henny, K. H., Eriva, M. B. L., dan Umar, S. 2023. Karakteristik edible film aktif berbasis kitosan dengan penambahan ekstrak daun jati. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 34 (1): 1-12.
- Rosalina, V. 2015. Kitosan sebagai Bahan Dasar Pembuatan Edible Film dengan Penambahan Pati Ubi Kayu (*Manihot esculenta*). [Skripsi]. Fakultas Pertanian. Universitas Riau. Pekanbaru.
- Setiani, W. 2013. Preparasi dan karakteristik edible film dari poliblend pati sukun-kitosan. *Jurnal Valensi*. 3 (2): 100-109.
- Sidik, G., Wuri, M., dan Syafnil. 2022. Pengaruh kitosan sebagai edible coating terhadap mutu fisik dan kimia jeruk rimau gerga lebung selama penyimpanan. *Jurnal Agroindustri*. 12 (2): 72-85.
- Susilowati, E., dan Lestari, A. E. 2019. Preparation and characterization of chitosan-avocado seed starch (kit-pba) edible film. *JPKP (Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia)*, 4(3): 197-204.
- Tarihoran, A. S., Ade, A., Juni. H. A., dan Citra, A. P. 2023. Efektivitas edible coating dari pati singkong terhadap susut bobot dan daya simpan buah duku (*Lansium domesticum*). *Bio. Lectura: Jurnal Pendidikan Biologi*. 10 (1): 74-81.
- Toynbe, S.J., Baehaki, C., dan Lestari, S. 2015. Pengaruh aplikasi kitosan sebagai coating terhadap mutu dan umur simpan daging giling ikan gabus (*Channa striata*). *Jurnal Hasil Pertanian*. 4 (1): 67-74.
- Ulyarti, Rizki, M., Irma, R., Rahayu, S., dan Nazarudin. 2022. Pengaruh konsentrasi minyak cengkeh terhadap karakteristik

edible film dari pati singkong dan kitosan. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 11 (2): 129-138.

- Wahyuningtyas, M. 2015. Pembuatan dan Karakterisasi Film Pati Kulit Ari Singkong/Kitosan dengan Plastisizer Asam Oleat. [Skripsi]. Surabaya: Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya.
- Wandari, A. 2022. Karakteristik Eco Straw Purun Tikus (*Eleocharis dulcis*) dengan Metode Pengeringan yang Berbeda. [Skripsi]. Indralaya: Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
- Winarti, C., Miskiyah, and Widaningrum. 2012. Production technology and application of starch based antimicrobial edible package. *Journal of Research and Development Agriculture*. 31 (3): 85-93.