

**KARAKTERISTIK FISIK *COATING FILM* KOMBINASI PATI  
JAGUNG-KITOSAN DAN PENETAPAN KADAR VITAMIN C  
PADA BUAH DAN SAYUR**

***PHYSICAL CHARACTERISTICS OF COATING FILM  
COMBINATION OF CORN STARCH-CHITOSAN AND THE  
DETERMINATION OF VITAMIN C LEVELS IN  
FRUIT AND VEGETABLE***

I Kadek Bagiana<sup>1</sup>, Bekt Nugraheni<sup>1\*</sup>, Dyan Wigati<sup>1</sup>

1. Sekolah Tinggi Ilmu  
Farmasi "Yayasan  
Pharmasi Semarang"  
Letjend Sarwo Edhie  
Wibowo Km. 1  
Plamongansari  
Pucanggading Semarang  
Kode Pos 50193

**Submitted:**01-12-2019

**Revised:**17-02-2020

**Accepted:** 03-04-2020

\* Corresponding author  
Bekt Nugraheni

Email:  
bn.nugraheni@gmail.com

**ABSTRAK**

Penggunaan *coating film* merupakan usaha untuk meningkatkan kualitas dan memperpanjang masa simpan suatu bahan pangan. *Coating film* ini berfungsi melapisi suatu makanan sekaligus dapat dikonsumsi atau dimakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik fisik yang terbaik dari kombinasi pati jagung-kitosan (PJK) dan mengetahui % penurunan terkecil kadar vitamin C dari cabai, tomat dan stroberi yang dilapisi *edible coating*. Adapun bahan yang digunakan adalah kombinasi PJK dengan kadar 0,25%; 0,50%; dan 0,75%. Hasil diperoleh bahwa *coating film* kombinasi PJK 0,75% memiliki karakteristik fisik yang terbaik. Persen penurunan kadar vitamin C yang paling kecil pada cabai, tomat dan stroberi yang dicelupkan *coating film* pada kombinasi PJK pada kadar 0,75%.

**Kata kunci:** *Coating film*, Pati Jagung, Kitosan, Karakteristik Fisik, Vitamin C.

**ABSTRACT**

Coating films is an effort to improve quality and extend the shelf life of a food ingredient. Coating film functions to coat food as well as can be consumed. The study aims to determine the best physical characteristics of the combination of corn starch-chitosan and find out the smallest % decrease in vitamin C levels from chili, tomatoes, and strawberries coated with the coating film. The materials used in this study were a combination of corn starch and chitosan 0.25%; 0.50% and 0.75%. The results showed that the coating film of 0.75% corn starch - chitosan combination has the best physical characteristics. The smallest percent decrease in vitamin C levels in chili, tomatoes, and strawberries that are dipped in coating film on a combination of corn starch-chitosan at a level of 0.75%.

**Keywords:** Coating film, Corn Starch, Chitosan, Physical Characteristics, Vitamin C.

**1. PENDAHULUAN**

*Coating film* adalah bahan yang dapat dimakan, berupa suatu lapisan tipis yang bertujuan untuk melapisi makanan, meningkatkan kualitas dan memperpanjang masa simpan dari buah yang disimpan pada suhu kamar (Mulyadi, 2012). *Coating film* dapat dilakukan dengan beberapa metode: pencelupan (*dipping*), pembusaan (*foaming*), penuangan (*casting*) dan penyemprotan (*spraying*) (Nawab et al., 2017). Bahan pembuatan *coating film* yaitu hidrokoloid, lipid dan komposit dari keduanya (Prasetyaningrum et al., 2010). Pati jagung memiliki amilosa

yang berfungsi dalam pembentukan *coating film* (Gutiérrez et al., 2015), tetapi memiliki kekurangandari segi sifat mekanik, hidrofilik dan tidak termoplastik (Song et al., 2018). Penambahan kitosan dapat dilakukan untuk menghasilkan *coating film* yang memiliki sifat hidrofobik. Selain itu kitosan juga dapat meningkatkan sifat mekanik dan sifat penghalang bagi *coating film* pati jagung serta berfungsi sebagai *antimicrobial agent* (Homez-Jara et al., 2018). Kitosan memiliki kemampuan yang sama dengan karboksil metil selulosa (CMC) yaitu dapat memperbaiki penampakan dan tekstur suatu produk, karena daya pengikat air dan minyak yang kuat dan tahan panas (Wirongrong et al., 2011). Beberapa jenis pati yang sudah digunakan penelitian coating film yaitu pati sagu (Polnaya et al., 2012; Wattimena et al., 2016); pati manga (Nawab et al., 2017); pati ubi jalar (Breemer et al., 2012). Tujuan dalam penelitian ini untuk mengetahui karakteristik fisik yang terbaik dan % penurunan terkecil kadar vitamin C dari cabai, tomat dan stroberi yang dilapisi *coating film*.

## 2. METODE

### Pembuatan Larutan *Coating Film*

Dibuat gel pati jagung dengan konsentrasi 7% dalam aquadest 40 mL, dipanaskan (70°C) sambil diaduk menggunakan *hot plate stirrer* hingga terbentuk gel pati (A). Dibuat gel kitosan dengan konsentrasi 0,25%; 0,5%; dan 0,75% dalam 100 mL asam asetat 1%, dipanaskan (85°C) sambil diaduk menggunakan *hot plate stirrer* hingga terbentuk gel kitosan (B). Selanjutnya (A) dan (B) dicampur dan dipanaskan (60°C), kemudian ditambahkan sorbitol dan gliserol (50°C), diaduk hingga homogen dan disonikator.

### Uji Karakteristik Fisik

- a. Uji pH. Uji ini dilakukan dengan menggunakan alat pH meter (Hanna Instrument).
- b. Uji Viskositas. Uji ini dilakukan dengan menggunakan alat viskometer *Brookfield*.
- c. Uji *Tensile Strength*, *Percentage Elongation*, dan *Young's Modulus*

Sebanyak 140 mL larutan *coating film* dituangkan pada cetakan plat kaca yang telah dibersihkan dengan ukuran 20 x 20 x 0,1 cm. Selanjutnya dikeringkan (50°C) selama 24 jam. Setelah *coating film* kering dilakukan uji *tensile strength*, *percentage elongation*, dan *young's modulus*.

Uji *tensile strength*, *percentage elongation*, dan *young's modulus* sediaan *edible film* dilakukan dengan menggunakan *Texture Analyzer LLYOD* dengan menarik lapisan pada kecepatan 5 mm/s secara longitudinal sampai lapisan putus yang merupakan petunjuk perpanjangan dan kekuatan lapisan dengan persyaratan nilai *tensile strength* yang moderat, nilai *percentage elongation* yang tinggi, dan nilai *young's modulus* yang rendah (Tomar et al., 2012). Nilai *tensile strength* yang baik memiliki rentang 1,02-10,20 Kg/mm<sup>2</sup> (Setiani et al., 2013). Sedangkan persyaratan % *Elongation edible film* sebesar 10-50%.

### Analisis *Coating Film*

Aplikasi dilakukan menggunakan sampel buah yang dicelupkan ke dalam larutan *coating film*. Lalu dibiarkan di ruang terbuka selama 7 hari. Amati perubahan yang terjadi setiap harinya.

### Analisis Susut Bobot

Pengukuran susut bobot cabai, tomat dan stroberi yang telah di-coating mengacu pada Alhassan dan Rahaman (2014) dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Susut bobot} = \frac{\text{Bobot awal} - \text{Bobot akhir}}{\text{Bobot awal}} \times 100\%$$

### Penetapan Kadar Vitamin C

Cabai dikeringkan di lemari pengering dan selanjutnya diserbukkan. Baku vitamin C dibuat dengan konsentrasi 4, 6, 8, 10, dan 12 ppm. Cabai yang telah dihaluskan, ditimbang sebanyak 100 mg dan ditambahkan dengan aquadest bebas CO<sub>2</sub> ad 100,0 mL, diambil filtratnya. Filtrat dipipet 1,0 mL ad 50,0 mL aquadest bebas CO<sub>2</sub>. Dibaca serapannya dan dihitung kadar vitamin C.

Pada penetapan kadar vitamin C buah tomat dan stroberi, diambil perasannya kemudian ditimbang sebanyak 50 gram. Setelah itu filtratnya ditambahkan aquadest ad 100,0 mL dan dihomogenkan. Filtrat dipipet 1,0 mL diencerkan dengan aquadest ad 50,0 mL. Dibaca serapannya dan dihitung kadar vitamin C.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik fisik yang terbaik dan untuk mengetahui % penurunan terkecil kadar vitamin C dari cabai, tomat dan stroberi yang dilapisi *coating film*. Salah satu bahan *coating film* yang digunakan adalah kitosan. Kitosan sebagai *coating* digunakan untuk mencegah buah dan sayur cepat kering dan busuk, karena lapisan kitosan berfungsi untuk mencegah keluarnya air dari dalam buah dan sayur, serta mencegah kulit buah kontak dengan udara luar yang dapat mempercepat pembusukan. Apabila *coating film* kitosan ini dikonsumsi juga dapat memberikan efek tambahan pada tubuh yaitu mencegah terjadinya reaksi oksidasi, sehingga dapat mencegah terbentuknya radikal bebas (Sari et al., 2013). Berikut adalah hasil uji karakteristik *coating film* kombinasi PJK:

#### Uji pH

Hasil rata-rata uji pH *Coating film* kombinasi PJK pada konsentrasi 0,25; 0,50 dan 0,75% yaitu 3,41; 3,74; dan 3,79. Semakin tinggi kitosan maka semakin tinggi nilai pH yang dihasilkan. Hal tersebut disebabkan karena pada proses pelarutan kitosan menggunakan pelarut asam asetat 1%, dimana semakin tinggi konsentrasi kitosan maka semakin sedikit pelarut asam asetat yang digunakan.

#### Uji Viskositas

Hasil rata-rata viskositas pada *Coating film* kombinasi PJK konsentrasi 0,25; 0,50; dan 0,75 yaitu 428,70; 682,90 dan 993,80 cps. Viskositas menggambarkan tahanan yang dimiliki suatu cairan untuk dapat mengalir. Makin tinggi nilai viskositas maka akan makin besar tahanan yang dimiliki suatu cairan. Pada hasil uji menunjukkan bahwa semakin meningkatnya konsentrasi dari kitosan maka viskositasnya semakin meningkat. Hal tersebut disebabkan semakin meningkatnya kitosan maka semakin kompleks matriks yang terbentuk sehingga viskositasnya semakin tinggi.

## Uji Karakteristik Fisik

### *Tensile Strength Coating Film*

Bertujuan untuk mengetahui ketahanan suatu bahan terhadap pembebanan pada titik lentur dan keelastisan suatu bahan. Pati jagung digunakan sebagai bahan biopolimer yang mampu membentuk matriks dalam pembuatan *coating film*. Penggunaan pati memberikan pengaruh terhadap nilai *tensile strength coating film* yang dihasilkan. *Coating film* dengan penyusun berupa hidrokoloid cenderung lebih rapuh dan tidak lentur, sehingga adanya kitosan yang dapat meningkatkan sifat mekanik dari *coating film*.

**Tabel 1. Hasil Uji *Tensile Strength Coating Film* Kombinasi PJK**

Replikasi	Tensile Strength(N/m <sup>2</sup> )		
	0,25%	0,50%	0,75%
I	0,0614	0,1330	0,2240
II	0,0821	0,1309	0,2481
III	0,0952	0,1453	0,2750
IV	0,0672	0,1490	0,2503
V	0,0850	0,1649	0,2239
<b><math>\bar{X}</math></b>	<b>0,0782</b>	<b>0,1446</b>	<b>0,2443</b>
<b>SD</b>	<b>0,014</b>	<b>0,014</b>	<b>0,021</b>

Hasil pengujian menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi dari kitosan maka *tensile strength* semakin meningkat. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Prasetyaningrum et al., (2010) menyebutkan bahwa semakin tinggi komponen konsentrasi kitosan, maka nilai *tensile strength*-nya juga akan semakin meningkat. Sehingga ikatan kimianya akan semakin kuat dan sulit untuk diputus karena memerlukan energi yang besar untuk memutuskan ikatan tersebut. *Coating film* dengan penyusun berupa hidrokoloid cenderung lebih rapuh dan tidak lentur, sehingga perlu ditambahkan zat pemlastis (*plasticizer*) yang dapat menambahkan kelenturan dari *coating film* polisakarida tersebut. Selain itu, meningkatnya *plasticizer* dapat menurunkan ikatan hidrogen dalam film sehingga memperbaiki sifat mekanik *film*.

### *Percentage Elongation*

Elongasi adalah perpanjangan saat putus. Perpanjangan didefinisikan sebagai persentase perubahan panjang plastik pada saat ditarik sampai putus. Tujuan pengujian ini untuk mencapai tarikan maksimum pada setiap satuan luas area *film* ketika merenggang.

**Tabel 2. Hasil Uji *Percentage Elongation Coating Film* Kombinasi PJK**

Replikasi	Percentage Elongation (%)		
	0,25%	0,50%	0,75%
I	26,8085	46,8868	61,3508
II	27,8931	49,7457	61,1332
III	26,0117	46,1481	60,4814
IV	26,6931	47,2314	62,0728
V	28,4835	47,2249	60,4431
<b><math>\bar{X}</math></b>	<b>27,1780</b>	<b>47,4472</b>	<b>61,0963</b>
<b>SD</b>	<b>0,993</b>	<b>1,358</b>	<b>0,675</b>

Penambahan kitosan dengan konsentrasi yang semakin tinggi akan meningkatkan elongasi dari *coating film* sehingga *coating film* memiliki sifat lebih elastik dan tidak mudah patah. Adanya kitosan memberikan struktur yang kompak pada *coating film*. Semakin banyak kitosan yang ditambahkan akan menyebabkan semakin meningkat nilai elongasi akan semakin besar.

### **Young's Modulus**

Tujuan uji *young's modulus* (derajat kekakuan) untuk mengetahui elastisitas kekakuan *edible* untuk berubah sepanjang suatu sumbu ketika gaya yang berlawanan diberikan sepanjang sumbu tersebut. Adanya interaksi antara molekul polimer yang semakin lemah seiring meningkatnya konsentrasi kitosan. Gaya intermolekular sepanjang rantai polimer semakin menurun sehingga derajat kekakuan atau *young's modulus* semakin menurun sedangkan elastisitas semakin meningkat.

**Tabel 3. Hasil Uji Young's Modulus Coating Film Kombinasi PJK**

Replikasi	Young Modulus (mPa)		
	0,25%	0,50%	0,75%
I	36,8085	24,8868	11,3507
II	37,8931	29,7457	11,1331
III	40,0117	26,1481	10,4814
IV	36,6931	27,2314	12,0728
V	38,4835	27,2249	10,4431
$\bar{X}$	<b>37,9780</b>	<b>27,0474</b>	<b>11,0962</b>
SD	<b>1,361</b>	<b>1,791</b>	<b>0,675</b>

### **Analisis Coating Film**

Pada hasil pengamatan karakteristik sampel, pada sampel yang diberi perlakuan yang masih terlihat segar dan utuh setelah penyimpanan selama tujuh hari. Sedangkan pada sampel tanpa perlakuan *coating* mengalami pembusukan. Buah tanpa pelapisan kitosan menyebabkan kulit buah menjadi lebih tipis dibandingkan dengan buah yang diberi perlakuan (Martina et al., 2014).

### **Analisis Susut Bobot**

Sampel cabai, tomat dan stroberi diaplikasikan ke *coating film* ditunggu lapisannya mengering lalu ditimbang bobot awal pada hari ke-1. Pada proses *coating* ini digunakan cairan *coating film* dengan kitosan yang berbeda konsentrasi yaitu 0,25; 0,50 dan 0,75%. Selain itu juga ditimbang bobot sampel tanpa perlakuan *coating* sebagai kontrol. Selanjutnya dilakukan penimbangan bobot sampel pada hari ke-7.

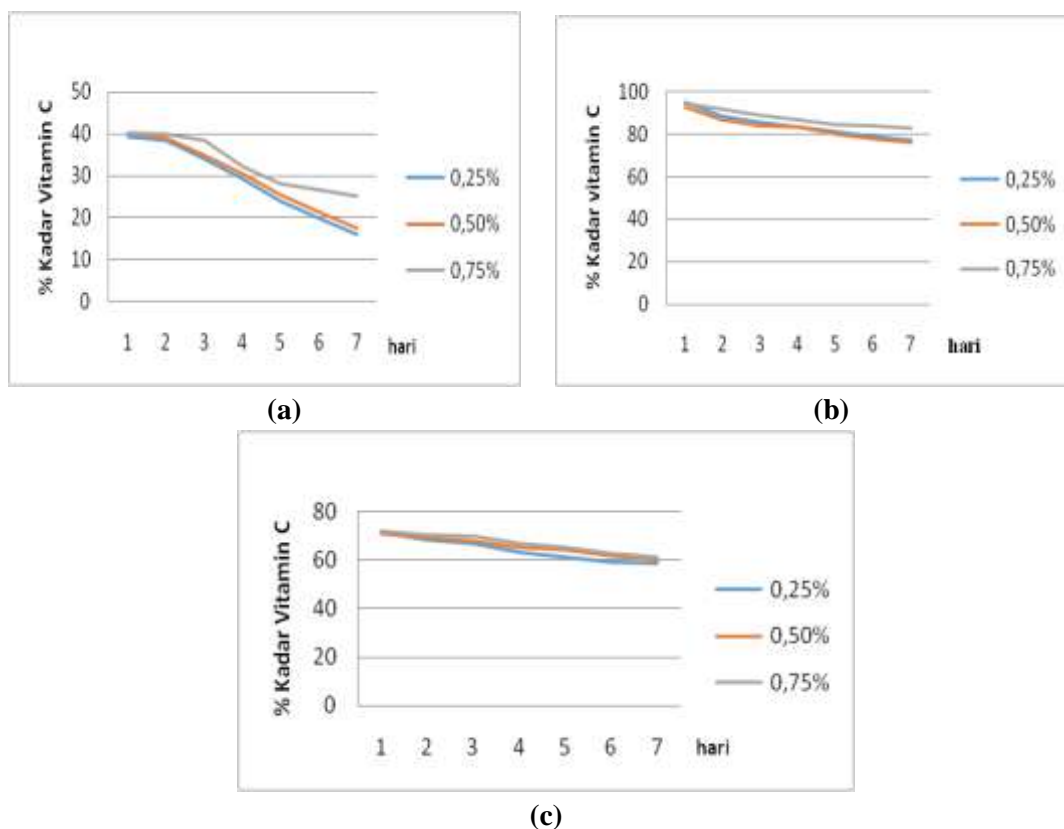
**Tabel 4. Persen Penurunan Bobot Cabai, Tomat dan Stroberi**

Konsentrasi (%)	Persen Penurunan Bobot Buah/ Sayur		
	Cabai (%)	Tomat (%)	Stroberi (%)
0,25	62,75	15,53	5,39
0,50	46,47	9,56	4,51
0,75	28,22	4,35	3,48
Kontrol negatif	85,07	9,53	17,24

Hasil diperoleh pada kontrol mengalami susut bobot terbesar, sedangkan pada konsentrasi kitosan 0,75% diperoleh susut bobot terendah. Pelapisan sampel dengan *coating film* kitosan dapat dikatakan memiliki kemampuan untuk mempertahankan susut bobot pada buah. Keuntungan adanya komponen kitosan dalam *coating film* adalah meningkatkan daya simpan.

**Penetapan Kadar Vitamin C**

Pada Gambar 1 menunjukkan persen penurunan kadar vitamin C yang palingkecil pada cabai, tomat dan stroberi yang dicelupkan *coating film* dengan konsentrasi 0,75%.



**Gambar 1. Kurva % Kadar Vitamin C dalam Cabai (a), Tomat (b) dan Stroberi (c)**

Terjadinya penurunan vitamin C diakibatkan proses oksidasi yang dipengaruhi oleh oksigen, logam, cahaya, suhu, panas dan pH. Selain itu, respirasi yang terjadi selama penyimpanan juga mempengaruhi kandungan vitamin C pada buah akibat perombakan senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana, yaitu perombakan vitamin C menjadi substrat pada buah tersebut. Semakin tua maka kandungan vitamin C buah semakin menurun. Lapisan *coating film* yang menutupi seluruh permukaan buah dan cabai dapat menghambat masuknya oksigen dan air melalui permukaan sehingga memperlambat pembusukan.

#### 4. KESIMPULAN

Hasil diperoleh bahwa *coating film* kombinasi PJK 0,75% memiliki karakteristik fisik yang terbaik. Persen penurunan kadar vitamin C yang paling kecil pada cabai, tomat dan stoberi yang dicelupkan *coating film* pada kombinasi PJK pada kadar 0,75%.

#### 5. UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih kami sampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi "Yayasan Pharmasi Semarang" yang telah membiayai penelitian dosen lanjutan tahun 2019.

#### 6. KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan dalam penelitian ini.

#### 7. DAFTAR PUSTAKA

- Alhassan, N., & Abdul-rahaman, A. (2014). *Technology and Application Of Edible Coatings For Reduction Of Losses And Extension Of Shelf Life Of Cantaloupe Melon Fruits*. 3(11), 7–12.
- Bremer, R., Picauly, P., Hasan, N. (2017). Pengaruh *Edible Coating* Berbahan Dasar Pati Sagu Tuni (*Metroxylon rumphii*) Terhadap Mutu Buah Tomat selama Penyimpanan. *Agritekno* 6: 14-20. DOI:10.30598/jagritekni.2017.6.1.14.
- Gutiérrez, T. J., Morales, N. J., Tapia, M. S., Pérez, E., & Famá, L. (2015). Corn Starch 80:20 “Waxy”:Regular, “Native” and Phosphated, as Bio-Matrixes for Edible films. *Procedia Materials Science*, 8, 304–310. <https://doi.org/10.1016/j.mspro.2015.04.077>
- Homez-Jara, A., Daza, L. D., Aguirre, D. M., Muñoz, J. A., Solanilla, J. F., & Vázquez, H. A. (2018). Characterization of chitosan edible films obtained with various polymer concentrations and drying temperatures. *International Journal of Biological Macromolecules*, 113, 1233–1240. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2018.03.057>
- Martina, L., Aris Purwanto, Y., & Ahmad, U. (2014). Aplikasi Pelapisan Kitosan dan Lilin Lebah untuk Meningkatkan Umur Simpan Salak Pondoh. *Jurnal Keteknik Pertanian*, 2(1), 65–72.
- Mulyadi, A. F. (2012). Aplikasi *Edible film* untuk Menurunkan Tingkat Kerusakan Jeruk Manis (*Citrus sinensis*) (Kajian Konsentrasi Karagenan dan Gliserol). *Prosiding Seminar Nasional*. Program Studi Teknologi Industri Pertanian bekerjasama dengan Asosiasi Profesi Teknologi Agroindustri (APTA). Malang.
- Nawab, A., Alam, F., & Hasnain, A. (2017). Mango kernel starch as a novel coating film for enhancing shelf- life of tomato (*Solanum lycopersicum*) fruit. *International Journal of Biological Macromolecules*, 103, 581–586.
- Polnaya, F. J., Talahatu, J., Haryadi., Marseno, D. W. (2012). Properties of Biodegradable Films from Hydroxypropyl Sago Starches. *As. J. Food Ag-Ind*, 5(03), 183-192.
- Prasetyaningrum, A., N. Rokhati, D. N. Kinasih, dan F. D. N. Wardhani. (2010). Karakterisasi bioactive edible film dari komposit alginat dan lilin lebah sebagai bahan pengemas makanan biodegradable. Seminar Rekayasa Kimia dan Proses. ISSN: 1411 - 4216.
- Sari, S.R., Baehaki, A., Lestari, S.D. 2013. Aktivitas antioksidan kompleks kitosan monosakarida (Chitosan Monosaccharides Complex). *Fishtech*, 2(1).
- Setiani, W., Sudiarti, T., & Rahmidar, L. (2013). *Preparation and Characterization of Coating films from Polulend Pati Sukun-Kitosan*. 3(2).
- Song, X., Zuo, G., & Chen, F. (2018). Effect of essential oil and surfactant on the physical and antimicrobial properties of corn and wheat starch films. *International Journal of Biological Macromolecules*, 107(PartA), 1302–1309. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2017.09.114>

- Tomar, A., Sharma, K., Chauhan, N, S., Mittal, A., Bajaj, U. (2012). Formulation and Evaluation of Fast Dissolving Oral Film of Dicyclomine as potential route of Buccal Delivery. *International Journal of Drug Development and Research*, 4(2), 408–417.
- Wattimena, D. L., Ega., Polnaya, F. J. (2016). Karakteristik *Edible Film* Pati Sagu Alami dan Pati Sagu Fosfat dengan Penambahan Gliserol. *Agritech* 36:247-252.
- Wirongrong, T., Mauer, L, J., Wongruong, S., Sriburi, P., Rachtanapun, P. (2011). Effect CMC concentration on physical properties of biogredable cassava strach-based film. *Chemistry Central Journal (CCJ)*, 5(6):1-8.