

**EDIBLE COATING BERBASIS PATI UBI JALAR DENGAN
MODIFIKASI KARAGENAN DAN SORBITOL UNTUK MEMPERPANJANG
UMUR SIMPAN TOMAT CERI**

**Lucia Hermawati Rahayu^{1*}, Herman Yoseph Sriyana¹, Riska Kurniasari¹
Retno Ambarwati Sigit Lestari²**

¹Politeknik Katolik Mangunwijaya, Jl. Kusumanegara (Sriwijaya) 104 Semarang 50241

²Universitas 17 Agustus 1945 Semarang, Jl. Pawiyatan Luhur Bendan Dhuwur Semarang 50233

*Email: lucia.hermawati97@gmail.com

Abstrak

Tomat ceri kaya dengan kandungan gizi yang bermanfaat untuk kesehatan dan mempunyai nilai ekonomi cukup tinggi. Namun, buah ini mudah rusak (*perishable*) dan tidak tahan lama pada suhu ruang sehingga perlu penanganan pasca panen yang tepat. Salah satu caranya adalah dengan penyalutan menggunakan edible coating dari pati ubi jalar yang dimodifikasi karagenan dan sorbitol. Tujuan penelitian adalah mendapatkan konsentrasi (jumlah) karagenan dan sorbitol yang terbaik pada pembuatan edible coating dan mengetahui pengaruh penerapan edible coating terhadap mutu tomat ceri. Penelitian ini menggunakan bahan baku berupa pati ubi jalar dengan variasi penambahan karagenan (0 g; 0,1g; 0,2g; 0,3g; 0,4g) dan plasticizer sorbitol (0 ml, 2ml, 4ml, 6ml). Kualitas dan karakteristik tomat ceri tersalut yang diuji dan dievaluasi meliputi susut bobot, kadar vitamin C, dan kontaminasi jamur. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa semakin besar penambahan karagenan dan sorbitol, maka penurunan susut bobot dan kadar vitamin C pada tomat ceri tersalut edible coating semakin kecil, sedangkan semakin besar penambahan karagenan maka semakin kecil kemungkinan tomat ceri tersalut edible coating terkontaminasi mikroorganisme (jamur). Formula edible coating terbaik yaitu pada penambahan karagenan 0,4 g dan sorbitol 2 ml, yang memberikan kadar vitamin C tertinggi, susut bobot terendah, dan belum terkontaminasi jamur hingga hari kesepuluh.

Kata kunci: edible coating, karagenan, pati, sorbitol, tomat ceri

Abstract

Cherry tomatoes are rich in nutritional content that is beneficial for health and have quite high economic value. However, this fruit is perishable and does not last long at room temperature so it needs proper post-harvest handling. One way is by coating using an edible coating made from sweet potato starch modified by carrageenan and sorbitol. The aim of the research is to obtain the best concentration (amount) of carrageenan and sorbitol in making edible coatings and to determine the effect of applying edible coatings on the quality of cherry tomatoes. This research used raw materials in the form of sweet potato starch with variations in the addition of carrageenan (0 g; 0.1g; 0.2g; 0.3g; 0.4g) and sorbitol plasticizer (0 ml, 2ml, 4ml, 6ml). The quality and characteristics of coated cherry tomatoes tested and evaluated included weight loss, vitamin C content, and fungal contamination. Based on the research results, it was found that the greater the addition of carrageenan and sorbitol, the smaller the reduction in weight loss and vitamin C levels in cherry tomatoes coated with edible coating, while the greater the addition of carrageenan, the smaller the possibility of cherry tomatoes coated with edible coating being contaminated with microorganisms (fungi). The best edible coating formula is the addition of 0.4 g carrageenan and 2 ml sorbitol, which provides the highest levels of vitamin C, the lowest weight loss, and is not contaminated by mold until the tenth day.

Key words: edible coating, carrageenan, starch, sorbitol, cherry tomatoes

1. PENDAHULUAN

Tomat ceri (*Solanum lycopersicum* var. *Cerasiforme*) merupakan salah satu produk hortikultura yang prospektif di Indonesia dan memiliki nilai ekonomi tinggi. Buah ini berbentuk kecil bulat hingga bulat memanjang, berasa asam manis, dan berwarna merah atau oranye. Tomat ceri kaya akan kandungan gizi

yang bermanfaat bagi kesehatan, seperti Vitamin (A, B1, B2, niasin, C), mineral (kalsium, besi, posfor, mangan), makronutrien (karbohidrat, protein, lemak), dan antioksidan (karotenoid, likopen) (Marganingsih dkk., 2021). Tomat ceri kerap dijumpai di pasar modern seperti supermarket atau hipermarket daripada di pasar tradisional, sehingga buah ini

lebih dikenal masyarakat kalangan menengah ke atas. Tomat ceri biasanya dikonsumsi secara langsung sebagai buah segar atau diolah menjadi jus atau salad. Tomat ceri banyak diminati karena mengandung vitamin C lebih tinggi serta rasa yang lebih manis dan segar daripada tomat biasa.

Tomat ceri tergolong buah yang mudah mengalami kerusakan (*perishable*) dan memiliki umur simpan pendek pada suhu ruang tanpa perlakuan khusus. Penurunan mutu tomat ceri yang berlangsung cepat dapat terjadi karena aktivitas transpirasi dan respirasi. Upaya mengurangi penguapan air dan masuknya oksigen ke dalam sel buah segar, dapat memperpanjang masa simpan tomat ceri. Salah satu cara yang dapat diterapkan dan cukup ekonomis yaitu penyalutan permukaan buah dengan *edible coating* (Manganingsih dkk., 2021). *Edible coating* merupakan lapisan tipis kontinyu pada permukaan bahan pangan yang hendak diperpanjang umur simpannya dan terbuat dari bahan yang aman dikonsumsi. *Edible coating* dapat dibuat dari bahan baku yang mudah diperbaharui seperti polisakarida, protein, dan lipid (Abdi et al., 2017). Bahan baku yang banyak digunakan adalah pati (golongan polisakarida) karena tersedia melimpah dan dapat diperbaharui, Penggunaan pati untuk pembuatan film atau pelapis (*coating*) sangat menguntungkan karena murah dan mudah didapat. Bahan pati yang telah digunakan dalam pembuatan *edible film* adalah pati singkong (Santoso et al., 2004), pati sagu (Polnaya dkk., 2012), pati lindur (Jacoeb et al., 2014), pati ganyong (Anggraini dkk, 2016), pati mangga (Nawab et al., 2017), dan pati kentang (Sjamsiah dkk., 2017).

Ubi jalar putih memiliki kandungan pati tinggi, yakni 85,16% sehingga potensial untuk pembuatan *edible coating* (Yuliansar, dkk. 2020). Pembuatan *edible coating* berbasis pati memerlukan *plastisizer* untuk meningkatkan elastisitasnya. *Plasticizer* yang banyak digunakan adalah gliserol dan sorbitol. Menurut Putra, dkk. (2017), jenis dan konsentrasi *plasticizer* dapat mempengaruhi sifat mekanik film yaitu kekuatan tarik dan elongasi film. Pemakaian sorbitol sebagai *plasticizer* memberikan kuat tarik dan elongasi lebih tinggi daripada gliserol. Sorbitol juga dipakai pada produk permen bebas gula dan sirup obat sebagai pemanis buatan sehingga aman dikonsumsi (Perdana, 2016).

Karagenan merupakan senyawa biopolimer yang diperoleh dari rumput laut merah. Karagenan digunakan dalam industri makanan sebagai bahan pengental (*thickener*), pembentuk gel, dan dikategorikan sebagai bahan tambahan makanan. Karagenan merupakan polisakarida non kalori yang sering disebut serat makanan yang sangat baik untuk pencernaan karena kandungan serat kasarnya tinggi. Karagenan merupakan poligalactan sulfat yang memiliki potensi tinggi sebagai pembentuk *edible film* (Rusli dkk, 2017). Karagenan dapat digunakan sebagai bahan pengawet dengan dibuat sebagai *edible coating*. Konsentrasi karagenan untuk *edible coating* merupakan factor penting dan berpengaruh terhadap masa simpan dengan mencegah kontaminasi mikroba, air, dan oksigen (Sutikno, 2018).

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh konsentrasi sorbitol dan konsentrasi karagenan serta menentukan konsentrasi yang terbaik untuk *edible coating* buah tomat ceri selama penyimpanan.

2. METODOLOGI

2.1. Bahan dan Alat

Bahan yang dipakai pada penelitian ini adalah ubi jalar yang dibeli di Pasar Peterongan Semarang, kappa-karagenan komersil, sorbitol, kalium iodida, asam asetat, thiosulfat, kalium bikromat, asam sulfat, dan aquades.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian adalah *glassware* (*beaker glass*, gelas ukur), neraca analitik, blender, kain saring, mortal, ayakan 80 mesh, *hot plate*, *magnetic stirrer*, termometer, gelas plastik, dan penjepit plastic

2.2. Prosedur Penelitian

2.2.1. Pembuatan Tepung Pati Ubi Jalar

Proses ekstraksi pati diawali dengan pengupasan, pembersihan, pemotongan, dan penghalusan ubi jalar menggunakan blender. Bubur ubi jalar disaring dengan kain saring. Filtrat berupa larutan pati diendapkan selama ± 24 jam. Endapan pati dipisahkan dan dikeringkan pada suhu 60°C selama 8-12 jam. Serpihan pati kering ditumbuk dengan mortal lalu diayak dengan saringan 80 mesh.

2.2.2. Pembuatan Edible Coating (Tetelepta, 2019, dengan modifikasi)

Proses pembuatan larutan *edible coating* diawali dengan mencampurkan 3 gram pati dan karagenan dengan konsentrasi 0; 0,1; 0,2; 0,3; 0,4 gram dalam aquades 100 ml, kemudian

dipanaskan sambil diaduk menggunakan *hot plate magnetic stirrer* pada suhu 55 °C selama 15 menit. Setelah itu ditambahkan sorbitol dengan konsentrasi 0, 2, 4, 6 ml lalu suhu dinaikkan hingga 70°C dan diaduk hingga homogen. Selanjutnya *edible coating* di-*degassing* dan didinginkan hingga suhu ruang 40°C.

2.2.3. Pelapisan dan Penyimpanan Tomat Ceri

Buah tomat ceri dicuci dengan air mengalir dan dikering-anginkan. Sesudah kering, tomat ceri dicelupkan ke dalam formula *edible coating* sesuai perlakuan selama satu menit dan dilakukan penirisan. Tomat ceri yang disalut dengan *edible coating* dan tidak disalut *edible coating* disimpan pada suhu ruang selama 10 hari masa penyimpanan.

2.2.4. Karakterisasi Tomat Ceri

Karakterisasi tomat ceri dilakukan analisis berdasarkan kadar vitamin C (AOAC, 1995), susut bobot (AOAC, 1995) dan kontaminasi jamur (organoleptik) pada penyimpanan sepuluh hari.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Kadar Vitamin C

Hasil pengujian kadar vitamin C terhadap tomat ceri tanpa dan disalut *edible coating* dari pati ubi jalar (mg/g) pada berbagai jumlah karagenan dan volume sorbitol pada penyimpanan hari ke-10 disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kadar Vitamin C (mg/100 g) Tomat Ceri

Jumlah Karagenan (g)	volume sorbitol (ml)			
	0	2	4	6
0	16,1	23,1	24,6	25,3
0,1	22,4	24,7	25,6	27,1
0,2	24,2	26,4	27,3	27,7
0,3	26,5	27,1	27,9	28,0
0,4	27,0	28,3	28,0	28,1

Pengukuran kadar vitamin C pada tomat ceri yang telah tersalut *edible coating* bertujuan untuk memastikan apakah pemberian pelapisan berupa *edible coating* mempengaruhi kandungan kimiawi dari tomat ceri yang dalam hal ini diwakili dengan parameter uji vitamin C. Menurut Santosa (2018) tomat ceri

mengandung vitamin C sebesar 20 mg/g, sedangkan kandungan vitamin C pada tomat ceri yang digunakan dalam penelitian ini sebelum disalut sebesar 28,86 mg/g.

Berdasarkan data pada Tabel 1 terlihat bahwa semakin banyak jumlah sorbitol atau karagenan yang ditambahkan, maka kadar vitamin C tomat ceri yang tersalut *edible coating* makin besar bahkan cenderung tetap (kadarnya hampir samadengan tomat ceri mula-mula/sebelum disalut). Hal ini karena semakin banyak jumlah karagenan atau sorbitol yang digunakan, lapisan *edible coating* yang terbentuk akan semakin tebal sehingga permeabilitas terhadap gas semakin kecil.

Perlakuan tanpa penambahan karagenan dan sorbitol memiliki hasil paling rendah atau kecil (16,1 mg/100 g) dari semua perlakuan yang membuktikan bahwa pelapisan menggunakan pati ubi jalar dengan penambahan karagenan dan sorbitol dapat menghambat penurunan atau mempertahankan kadar vitamin C selama penyimpanan karena mampu mengurangi proses oksidasi dari tomat ceri itu sendiri (Melly, 2012). Hasil serupa juga diungkapkan oleh Putra dan Setiawan (2021) yang melakukan *edible coating* buah tomat ceri dengan kitosan dimana buah tomat tanpa kitosan mempunyai kandungan vitamin C terendah dibandingkan semua tomat dengan perlakuan *edible coating*.

Menurut Huse, dkk. (2018) adanya lapisan *edible coating* dapat menekan masuknya oksigen ke dalam buah yang menjadi penyebab rusaknya vitamin C lewat reaksi oksidasi. Vitamin C pada buah mudah mengalami kerusakan akibat oksigen karena teroksidasi (Krotcha,1994).

3.2. Susut Bobot

Hasil pengujian susut bobot pada tomat ceri tersalut *edible coating* pada berbagai penambahan volume sorbitol dan jumlah karagenan pada penyimpanan hari ke-10 disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Susut Bobot tomat ceri (%)

Jumlah Karagenan(g)	volume sorbitol (ml)			
	0	2	4	6
0	33,5	26,8	23,1	20,0
0,1	18,4	17,9	17,8	16,7
0,2	15,7	14,7	14,1	13,7
0,3	10,1	9,2	9,0	8,4
0,4	5,7	5,0	5,2	5,1

Susut bobot terjadi karena adanya proses metabolisme pada tomat ceri yaitu respirasi dan transpirasi. Selain karena dua faktor tersebut, susut bobot juga dapat disebabkan oleh adanya aktifitas dari mikroorganisme. Proses respirasi pada tomat ceri akan menghasilkan air dan karbon dioksida dan dilanjutkan proses transpirasi ke lingkungan. Singkatnya, susut bobot terjadi karena terdapat penurunan kandungan air dalam tomat ceri. Kandungan air yang semakin sedikit dan /atau akibat aktifitas mikroorganisme akan menyebabkan fisik tomat ceri menjadi keriput dan kering.

Tabel 2 menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah karagenan dan sorbitol maka nilai susut bobotnya semakin kecil. Hal ini terjadi karena semakin banyak jumlah karagenan atau sorbitol yang ditambahkan maka ketebalan lapisan juga semakin tinggi akibatnya pori-pori kulit buah semakin tertutup sehingga dapat menekan besarnya laju respirasi dan transpirasi (Sari dkk., 2015).

Nilai susut bobot terbesar terjadi pada perlakuan tanpa penambahan karagenan dan sorbitol (kontrol). Hal ini berarti bahwa perlakuan *edible coating* mampu membentuk lapisan yang cukup baik untuk menekan proses respirasi dan transpirasi sehingga penyusutan bobot buah tomat ceri juga dapat ditekan. Hal ini selaras dengan pernyataan Rudito (2012) bahwa kecilnya susut bobot pada buah yang diberi lapisan karena memiliki laju respirasi yang lebih lambat. Rahmawati (2009) dalam Mulyadi dkk (2013) mengungkapkan bahwa ketebalan *coating* berpengaruh pada permeabilitas gas dan uap air, karena semakin tebal *edible coating* maka permeabilitas gas dan uap air akan semakin kecil.

3.3. Kontaminasi Jamur

Hasil pengamatan adanya kontaminasi jamur pada tomat ceri tersalut *edible coating* pada penambahan volume sorbitol dan jumlah karagenan pada penyimpanan hari ke-10 ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kontaminasi Jamur Tomat Ceri

Jumlah Karagenan (g)	volume sorbitol (ml)			
	0	2	4	6
0 (kontrol)	√	√	√	√
0,1	-	√	√	√
0,2	-	-	-	-
0,3	-	-	-	-
0,4	-	-	-	-

Keterangan : √ = terdapat jamur

Adanya kontaminasi jamur pada permukaan buah terjadi karena terdapat aktifitas mikroorganisme. Mikroorganisme tersebut berupa jamur yang tumbuh pada lapisan *edible* dari tomat ceri. Kontaminasi jamur pada tomat ceri seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tomat Ceri Terkontaminasi Jamur

Tabel 3 menunjukkan bahwa semakin besar penambahan karagenan maka kontaminasi terhadap jamur pada tomat ceri yang tersalut *edible coating* semakin kecil karena karagenan tersusun atas komponen selulosa (polisakarida) yang akan sulit terdegradasi oleh mikroorganisme. Sebaliknya, jika volume sorbitol yang ditambahkan semakin besar maka akan semakin besar pula kemungkinan tomat ceri tersalut *edible coating* terkontaminasi jamur. Hal itu terjadi karena sorbitol merupakan gula alkohol (diperoleh dari reduksi glukosa) sehingga mudah diasimilasi atau diubah strukturnya menjadi senyawa yang lebih sederhana oleh mikroorganisme atau jamur karena memiliki ukuran molekul yang kecil.

Selain itu kontaminasi jamur dapat disebabkan oleh tingkat kelembaban pada saat penyimpanan tomat ceri (Salingkat et al., 2020). Buah yang telah disalut *edible coating*, bila disimpan tidak tertutup pada suhu kamar dengan kelembaban udara yang tinggi juga akan mempercepat terjadinya kontaminasi jamur. Oleh karena itu, dalam penyimpanan buah segar yang disalut lapisan *edible* tetap perlu memperhatikan tempat untuk menyimpan (wadah tertutup), dalam lemari pendingin (tidak pada suhu kamar) dengan kelembaban udara yang rendah.

4. KESIMPULAN

1. *Edible coating* dari bahan pati ubi jalar dengan penambahan karagenan dan sorbitol dapat menghambat laju respirasi dan tranpirasi buah tomat ceri, mempertahankan

- kandungan gizi, dan melindungi buah dari kontaminasi jamur.
2. Semakin besar penambahan karagenan dan sorbitol, maka pengurangan kadar vitamin C dan susut bobot pada tomat ceri yang tersalut *edible coating* semakin kecil.
 3. Semakin besar penambahan karagenan kemungkinan tomat ceri yang tersalut *edible coating* terkontaminasi mikroorganisme (jamur) semakin kecil.
 4. Formula terbaik pembuatan *edible coating* untuk tomat ceri diperoleh pada penambahan karagenan 0,4 gram dan sorbitol 2 ml. Kondisi ini memberikan kadar vitamin C tertinggi, susut bobot terendah, dan belum terkontaminasi jamur hingga hari kesepuluh.
- DAFTAR PUSTAKA**
- Abdi, Y.A., Rostiati, dan S. Kadir. 2017. Mutu fisik, kimia dan organoleptik buah tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) hasil pelapisan berbagai jenis pati selama penyimpanan. *e-Journal Agrotekbis* 5: 547- 555
- Anggraini, D., Hidayat, N., Mulyadi, A.F. 2016, Pemanfaatan Pati Ganyong Sebagai Bahan Baku Edible Coating dan Aplikasinya pada Penyimpanan Buah Apel Anna (*Malus Sylvestris*) (Kajian Konsentrasi Pati Ganyong dan Gliserol). *Industria: Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri* 5(1): 1-8
- AOAC, 1995, *Official Methods of Analysis of Association Analytical Chemist*, 16th edition. New York: Arlington,
- Huse, Widnyanyo, dan Dewi. 2018. *Aplikasi Edible Coating dari Karagenan dan Gliserol untuk Mengurangi Penurunan Kerusakan Apel Romebeauty*. Malang: Univ Brawijaya.
- Jacob, A.M., Nugraha, R., Utari, S.P.S.D., 2014. Pembuatan Edible Film Dari Pati Buah Lindur Dengan Penambahan Gliserol Dan Karagenan. *JPHPI*, 17 (1) : 14-21
- Krochta, J.M., Baldwin dan Carriedo, N. 1994. *Edible Coating and Film to Improve Food Quality*. Lancaster : Technomic Publishing Co. Inc., Pennsylvania.
- Marganingsih, Anggraeni. Putra, Eka Tarwaca Susila. 2021. Pengaruh Konsentrasi Kitosan Udang dan Kepiting sebagai Edible Coating terhadap Mutu dan Daya Simpan Tomat Ceri (*Solanum lycopersicum* var. *Cerasiforme*). *Vegetalika*. 10 (1) : 69–80
- Melly, N. S., Martunis. R., Syarifa. Hasmarita, Etria. 2012. Pengaruh Pelapisan Kitosan Terhadap Sifat Fisik Dan Kimia Tomat Segar (*Lycopersicum pyriforme*) Pada Berbagai Tingkat Kematangan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia* Vol. 4 No. (3)
- Mulyadi, A. F., S. Kumalaningsih dan D. Giovanny LG. 2013. Aplikasi Edible Coating 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)* 507
- Nawab, A., F. Alam, dan A. Hasnain. 2017. Mango kernel starch as a novel edible coating for enhancing shelf-life of tomato (*Solanum lycopersicum*) fruit. *International Journal of Biological Macromolecules* 103: 581-586. DOI: 10.1016/j.ijbiomac.2017.05.057
- Perdana, Y.A. 2016. *Perbandingan Penambahan Plasticizer Gliserol-Sorbitol terhadap Biodegradasi dan Karakteristik Pektin Kulit Jeruk Bali (Citrus maxima)-Pati Onggok Singkong*. Skripsi. Program Studi Kimia. Fakultas Sains
- Polnaya, F.J., J. Talahatu, Haryadi, and D.W. Marseno. 2012. Properties of biodegradable films from hydroxypropyl sago starches. *Asian Journal of Food and Agro-Industry* 5: 183-192
- Putra, A. Dkk. 2017. *Penambahan Sorbitol sebagai Plasticizer dalam Pembuatan Edible Films Pati Sukun*. Pekanbaru: Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Riau.
- Putra, H.A.R. dan Setiawan, A.W. 2021. Mempertahankan Kualitas Buah Tomat Ceri (*Solanum Lycopersicum* Var. *Cerasiforme*) dengan Penggunaan Kitosan di Penyimpanan Suhu Ruang. *Agroland: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*. 28 (1) : 101 - 108
- Rudito. 2012. Perlakuan Komposisi Gelatin dan Asam Sitrat dalam Edible Coating yang Mengandung Gliserol pada Penyimpanan Tomat. *Politeknik Pertanian*

- Negeri Samarinda. Jurnal Teknologi Pertanian 6 (1): 1-6.
- Rusli, A. Dkk. 2017. *Karakterisasi Edible Film Karagenan dengan Pemlastis Gliserol*. Makasar: Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Hassanudin.
- Salingkat, Chitra Anggriani. Noviyanty, Amalia. Syamsiar. 2020. Pengaruh Jenis Bahan Pengemas, Suhu dan Lama Penyimpanan Terhadap Karakteristik Mutu Buah Tomat. Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Vol. 27, No. (3) 274 – 286
- Santoso, B., Saputra, D dan Pambayun, R. (2004). Kajian Teknologi Edible coating dari Pati dan Aplikasinya untuk Pengemas Primer Lempok Durian. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan. 15(3):239-252.
- Santosa, T.L. 2018. *Tomat Ceri*. Unika Repository. (diunduh pada 09 Juni 2023)
- Sari, R.N., Novita, D.D., dan Sugianti, C.,. 2015. *Pengaruh Konsentrasi Tepung Karagenan dan Gliserol sebagai Edible Coating terhadap Perubahan Mutu Buah Stroberi (Fragaria x ananassa) Selama Penyimpanan*. Jurnal Teknik Kimis Lsmpong. 4 (4) : 305-314
- Sjamsiah, Saokani, J., dan Lismawati. 2017. Karakteristik Edible Film dari Pati Kentang (*Solanum Tuberosum L.*) dengan Penambahan Gliserol. Al-Kimia. 5 (2) : 181-192
- Sutikno, K.S., 2018. Pengaruh Konsentrasi Karagenan dan Kitosan Sebagai Edible Coating Terhadap Masa Simpan Pada Suhu Kamar dan Sifat Organoleptik Bakso Ikan Tenggiri. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
- Tetelepta, G., Picauly P., Polnaya, F.J., Breemer, R., Augustyn G.H. 2019. Pengaruh Edible Coating Jenis Pati Terhadap Mutu Buah Tomat Selama Penyimpanan. AGRITEKNO, Jurnal Teknologi Pertanian Vol. 8, No. 1: 29-33
- Yuiansar, Ridwan, Hermawati. 2020. Karakterisasi Pati Ubi Jalar Putih, Orange, dan Ungu. *Saintis*, 1 (2) : 1-13
- Prosiding Seminar Nasional*, LIPI dengan UGM, Yogyakarta
- Winamo FG. (1983). *Enzim Pangan*. Ed. III. Gramedia : Jakarta.
- Winarno, F. G. (2002). *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama : Jakarta.
- Winarno, F. G. 2010. *Enzim Pangan*. Gramedia Pustaka Utama : Jakarta.