

PEMANFAATAN STEARIN KELAPA SAWIT SEBAGAI *EDIBLE COATING* BUAH JERUK MEDAN (*Citrus sinensis L.*)

Siti Aisyah¹ dan Rafael Remit Winardi²

Institut Teknologi Sawit Indonesia (ITSI) Medan

Email: sitiaisyahchan76@gmail.com

ABSTRAK

Pada umumnya produk-produk pertanian memiliki sifat yang mudah rusak, tidak tahan dalam jangka waktu yang lama dan tetap melakukan proses respirasi setelah dilakukan pemanenan. Salah satu cara untuk memperpanjang umur simpan produk-produk pertanian adalah dengan melakukan *coating* pada permukaan buah atau produk hortikultura lainnya. *Coating* merupakan salah satu pengawetan yang diaplikasikan dan dibentuk secara langsung pada permukaan bahan pangan. *Stearin* merupakan salah satu produk hasil samping dari pabrik pengolahan minyak sawit yang masih sangat terbatas dalam penggunaannya sebagai *coating*. *Stearin* merupakan fraksi minyak sawit yang mengandung asam lemak dan tersusun atas trigliserida jenuh. Jeruk medan merupakan jeruk yang berasal dari Sumatera Utara yang termasuk varietas siam yang memiliki ciri-ciri berukuran sedang, tangkainya kuat, bentuknya yang lebih pipih dan gepeng, kulitnya tebal dan memiliki rasa yang manis serta bentuk bulir yang lebih besar. Penelitian ini bertujuan untuk memanfaatkan *stearin* kelapa sawit sebagai *edible coating* pada buah jeruk medan serta menganalisis pengaruh *stearin* terhadap bentuk fisik dan kimia pada buah jeruk medan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar vitamin C buah jeruk Medan dengan penambahan *stearin* 0,2 gr (S2) pada penyimpanan 10 hari terjadi peningkatan yang cukup signifikan yaitu 55 mg/100 gr sedangkan kadar vitamin C yang terendah terdapat pada buah jeruk Medan tanpa penambahan *stearin* dengan penyimpanan 0 hari dan dengan penambahan *stearin* 0,3 gr (S3) yang hanya 47 mg/100 gr. Kadar susut bobot yang tertinggi terjadi pada buah jeruk Medan tanpa penambahan *stearin* dengan penyimpanan 0 hari yaitu sebesar 5,02% sedangkan penurunan susut bobot terendah terjadi pada buah jeruk Medan dengan penambahan *stearin* 0,3 gr (S3) dan penyimpanan 15 hari yaitu sebesar 4,65%.

Kata kunci- edible coating; jeruk; *stearin*

PENDAHULUAN

Pada umumnya produk-produk pertanian memiliki sifat yang mudah rusak, tidak tahan dalam jangka waktu yang lama dan tetap melakukan proses respirasi setelah dilakukan pemanenan. Mudah rusaknya produk-produk pertanian akan menyebabkan berkurangnya kandungan nutrisi akibat terjadinya proses penguraian. Untuk itu perlu dilakukan cara agar produk-produk pertanian tidak mudah rusak serta memiliki umur simpan yang lama serta dapat menghambat proses terjadinya respirasi agar kandungan nutrisi tidak berkurang. Salah satu cara untuk memperpanjang umur simpan produk-produk pertanian adalah dengan melakukan *coating* pada permukaan buah-buahan atau produk hortikultura lainnya (Wibowo *et al.*, 2019). Peningkatan produksi buah jeruk nasional juga diiringi dengan peningkatan impor jeruk. Setiap tahun impor buah jeruk meningkat sebesar 11% selama sepuluh tahun ini. (Wibowo *et al.*, 2019). Salah satu cara lain yang cukup potensial untuk menurunkan tingkat kerusakan jeruk manis adalah dengan aplikasi *edible coating*.

Edible coating merupakan suatu metode yang digunakan untuk memperpanjang umur simpan dan mempertahankan mutu dari buah-buahan pada suhu ruang (Budiman, 2011). *Edible coating* adalah lapisan tipis yang bertujuan untuk memberikan penahanan yang selektif terhadap perpindahan massa. *Edible coating* dapat dibuat dari tiga jenis bahan yang berbeda yaitu hidrokoloid (protein dan polisakarida), lipida, dan komposit (Canavari dan Olson (2007). Luka kecil dan goresan pada permukaan jeruk dapat ditutupi oleh aplikasi *edible coating*. Keuntungan lain yang jelas dari *coating* adalah peningkatan kilap (*gloss*) buah serta memperbaiki penampilan jeruk sehingga lebih dapat diterima oleh konsumen (Shahid dan Nadeem, 2011). *Coating* merupakan salah satu pengawetan yang diaplikasikan dan dibentuk secara langsung pada permukaan bahan pangan (Ifamalinda *et al.*, 2019). *Coating* dapat dilakukan dengan berbagai cara diantaranya dengan mencelupkan produk ke dalam larutan yang mengandung bahan-bahan film, sehingga bahan film dapat langsung mendeposit

pada permukaan makanan atau dapat juga dilakukan dengan membuat lembaran film dari larutan atau melalui *thermo formation* untuk menutupi permukaan makanan (Gurning *et al.*, 2019). Cara paling mudah untuk mengaplikasikan *coating* adalah dengan mencelupkannya langsung ke larutan sehingga produk akan menyerap bahan pelapis yang diperlukan dengan jumlah yang tepat untuk membentuk lapisan yang diinginkan sehingga lapisan tipis ketika kering membentuk akan lapisan pelindung pada permukaan makanan. *Edible coating* dapat dibuat dari bahan hidrokoloid (polisakarida dan protein) dan lemak atau campuran keduanya (Ifamalinda *et al.*, 2019). Bahan hidrokoloid dapat diperoleh dari Polisakarida seperti selulosa, pati, karagenan dan golongan protein seperti kolagen, gelatin dan putih telur. Selain dapat memperpanjang masa simpan bahan pangan pasca panen atau pasca produksi, *edible coating* juga dapat meningkatkan nilai gizi bahan pangan serta dapat memperbaiki penampilan fisik dari bahan pangan tersebut. Buah jeruk termasuk buah yang mudah rusak. Kerusakan ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor fisik, kimiawi dan hayati. Diharapkan dengan penggunaan *edible coating* diharapkan dapat mengurangi kehilangan pasca panen dari buah jeruk (Pujimulyani, 2009).

Stearin merupakan salah satu produk hasil samping dari pabrik pengolahan minyak sawit yang masih sangat terbatas dalam penggunaannya sebagai *coating*. *Stearin* merupakan fraksi minyak sawit yang mengandung asam lemak dan tersusun atas trigliserida jenuh. *Stearin* memiliki atom C lebih dari 20 (sama halnya dengan lilin pada petrokimia) yang mempunyai sifat padat pada temperatur kamar, namun *stearin* memiliki titik leleh yang lebih rendah yaitu 44-56 °C. Pemanfaatan *stearin* pada pembuatan *edible coating* mempunyai fungsi sebagai bahan untuk memperbaiki permeabilitas uap air, fleksibilitas serta dapat menimbulkan efek kilap (Wibowo *et al.*, 2019).

Jeruk Medan merupakan jeruk yang berasal dari Sumatera Utara, dengan nama ilmiah *Citrus sinensis L.* Jeruk Medan termasuk varietas siam yang memiliki ciri-ciri berukuran sedang, tangkainya kuat, bentuknya yang lebih pipih dan gepeng, kulitnya tebal dan memiliki rasa yang manis serta bentuk bulir yang lebih besar. Jeruk Medan ini memiliki warna hijau kekuningan. Bila dilihat dari tampilan luarnya, jeruk ini tak semenarik jenis jeruk mandarin yang warnanya orange cerah.

Wong *et al* (1994) mengatakan bahwa *edible coating* yang terdiri dari satu komponen bahan tidak dapat memberi hasil yang memuaskan dibanding yang dibuat dari emulsi campuran beberapa bahan. Untuk itu peneliti melakukan penelitian penggunaan *stearin* dari sawit yang dikombinasikan dengan biopolimer dari protein yaitu gelatin sebagai *edible coating* pada buah jeruk Medan. Penelitian ini bertujuan untuk melihat manfaat dari *stearin* kelapa sawit sebagai *edible coating* serta menganalisis pengaruh *stearin* terhadap bentuk fisik maupun kimia pada buah jeruk medan

METODOLOGI PENELITIAN

A. Bahan dan Alat yang Digunakan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah buah jeruk Medan yang dibeli dari pasar tradisional di Berastagi (Sumatera Utara), *Stearin*, Gelatin, Gliserol, *Butylated Hydroxy Anisole* (BHA), *Butyl Hidrosil Toluene* (BHT), CMC dan aquades. Peralatan yang digunakan berupa timbangan digital, oven, *hot plate stirer*, *magnetik stirer*, pengaduk, loyang kaca, *petridish*, thermometer, labu ukur, gelas ukur, Erlenmeyer, pipet volume dan pipet tetes.

B. Rancangan Penelitian

Rancangan pada penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 tahap perlakuan dan 3 ulangan. Prosedur penelitian dilakukan sebagai berikut :

- a) Proses pembuatan larutan *edible coating*, yang dilakukan dengan melarutkan gelatin sebanyak 2 gr dalam beaker gelas yang berisi aquades sebanyak 100 ml. Kemudian diaduk dan dipanaskan menggunakan *hot plate* sampai suhu 40 °C. Selanjutnya dimasukkan secara perlahan-lahan CMC sebanyak 0,1 gr sambil diaduk dan dipanaskan sampai suhu 70 °C.
- b) Aplikasi *edible coating* pada buah jeruk Medan, dimana buah jeruk Medan yang sudah dibeli dipasar tradisional Berastagi dilakukan sortasi dan dibersihkan dari kotoran. Buah jeruk kemudian dicelupkan pada larutan *edible coating* pada suhu 40 °C dengan perlakuan buah dicelupkan selama ± 30 detik. Buah jeruk ditiriskan kemudian disimpan pada suhu kamar selama 0 hari, 5 hari, 10 hari dan 15 hari.

- c) Penelitian dilakukan dengan beberapa variabel jumlah penggunaan stearin yaitu 0 gr (kontrol/tanpa penambahan stearin), 0,1 gr (S1) dan 0,2 gr (S2) dan 0,3 gr (S3). Stearin dilarutkan dalam 0,5 ml gliserol, Kemudian dimasukkan ke dalam larutan *edible coating* dan dipanaskan sampai suhu 80 °C serta diaduk selama 30 menit sampai homogen. Selanjutnya suhu diturunkan secara perlahan-lahan hingga mencapai suhu 60 °C sambil kemudian dilakukan penambahan BHA dan BHT masing masing 0,1 gr. Pengadukan tetap dilakukan secara terus menerus hingga homogen dan suhu diturunkan hingga suhu 40 °C.

C. Analisis data

Analisa dilakukan berupa :

- Kadar Vitamin C, yang dilakukan secara titrimetri dengan larutan Iod 0,01 N (Sudarmadji *et al.*, 2007)
- Pengukuran susut bobot dilakukan secara gravimetri, yaitu membandingkan selisih bobot sebelum penyimpanan dan sesudah penyimpanan. Penimbangan berat buah dilakukan 0 hari, 5 hari, 10 hari dan 15 hari. Kehilangan bobot selama penyimpanan dapat dihitung dengan cara penimbangan menggunakan timbangan analitik. Hasil penimbangan dinyatakan dalam persen bobot yang dihitung dengan menggunakan persamaan (1) (Alhassan dan Abdul-Rahman, 2014 dalam Ifmalinda 2019).

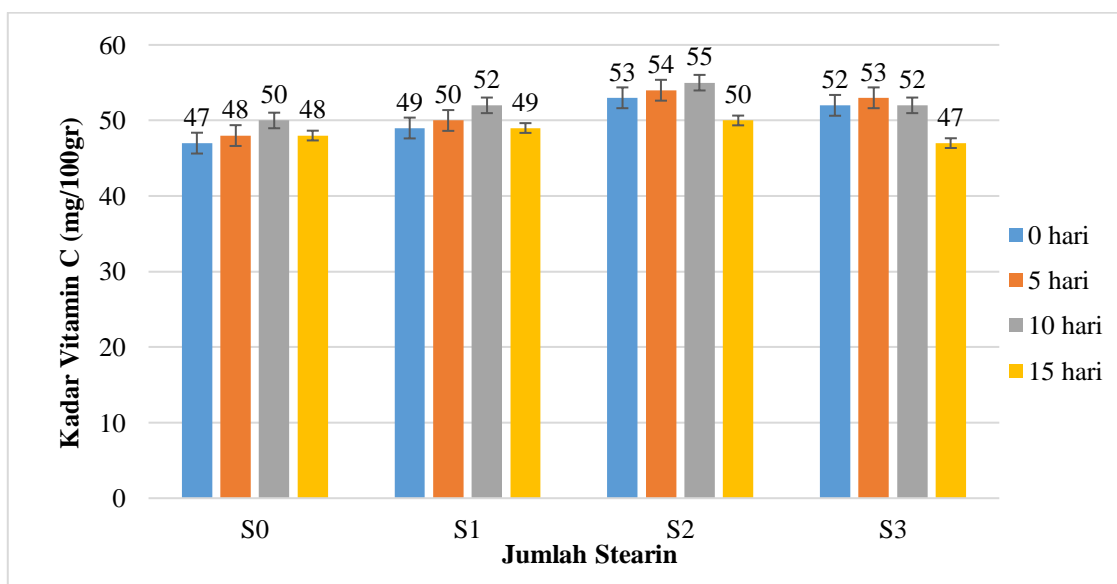
$$\% \text{ susut bobot} = \frac{W_o - W_n}{W_o} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan W_o = berat awal buah (gr)
 W_n = Berat buah hari ke – n (gr)

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kadar vitamin C

Kadar vitamin C pada buah jeruk Medan dilakukan dengan Metode titrasi Iodine. Kadar vitamin C buah jeruk Medan setelah dilakukan penambahan *stearin* diperoleh data seperti terlihat pada Gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2. Kadar vitamin C buah jeruk Medan

Pada Gambar 2 diatas terlihat bahwa kadar vitamin C buah jeruk Medan tanpa penambahan *stearin* (S0 tanpa penambahan *stearin*/kontrol) menghasilkan kadar vitamin C yang semakin meningkat, dimana pada saat pencelupan kadar Vitamin C buah jeruk Medan hanya 47 mg/100 gr. Kadar vitamin C meningkat menjadi 48 mg/100 gr dan 50 mg/100 gr setelah penyimpanan 5 hari dan

10 hari, namun kadar vitamin C menurun setelah penyimpanan 15 hari menjadi 48 mg/100 gr, hal ini dikarenakan vitamin C yang ada dalam daging buah akan mudah mengalami kerusakan akibat O_2 teroksidasi (Pujimulyani, 2009). Tidak adanya penambahan *stearin* pada buah jeruk Medan yang berfungsi sebagai barrier terhadap O_2 yang masuk kedalam buah jeruk Medan, akan menyebabkan mudah rusaknya kandungan vitamin C pada buah jeruk Medan karena mengalami proses oksidasi. Selain itu, tidak adanya barrier terhadap proses transpirasi sehingga akan menyebabkan proses penguapan air yang tinggi dan juga dapat menyebabkan berkurang kadar vitamin C pada buah jeruk Medan.

Kadar vitamin C pada S1 (penambahan *stearin* 0,1 gr) dan S2 (penambahan *stearin* 0,2 gr) pada penyimpanan 5 hari dan 10 hari terjadi peningkatan yang cukup signifikan yaitu 49 mg/100 gr sampai 55 mg/100 gr. Menurut Canavari dan Olson (2007) menyatakan bahwa bahan dasar *edible coating* bersifat hidrofilik yaitu memiliki sifat penghalang yang baik terhadap oksigen, karbon dioksida dan lipida. Adanya lapisan *edible coating* dapat menghambat masuknya oksigen ke dalam buah yang merupakan penyebab rusaknya vitamin C melalui reaksi oksidasi. Selain itu adanya perlakuan penambahan *stearin* dapat membentuk lapisan yang baik untuk menghambat proses respirasi dan transpirasi sehingga penurunan kadar vitamin C pada buah jeruk Medan dapat dihambat (Mulyadi *et al*, 2016). Namun pada penyimpanan 15 hari kadar vitamin C buah mengalami penurunan baik itu pada S1 (penambahan *stearin* 0,1 gr) dan S2 (penambahan *stearin* 0,2 gr) yaitu sebesar 49 mg/100 gr dan 50 mg/100 gr. Hal ini dikarenakan kandungan vitamin C pada buah akan mudah rusak dan mudah teroksidasi. Bahan dasar *edible Coating* yang bersifat hidrofilik (seperti *stearin*) memiliki sifat penghalang yang baik terhadap oksigen, karbondioksida dan lipida. Adanya lapisan *edible coating* dapat menghambat masuknya oksigen ke dalam buah yang menjadi penyebab rusaknya vitamin C lewat reaksi oksidasi. Vitamin C yang ada di dalam daging buah mudah mengalami kerusakan akibat O_2 karena teroksidasi (Pujimulyani, 2009).

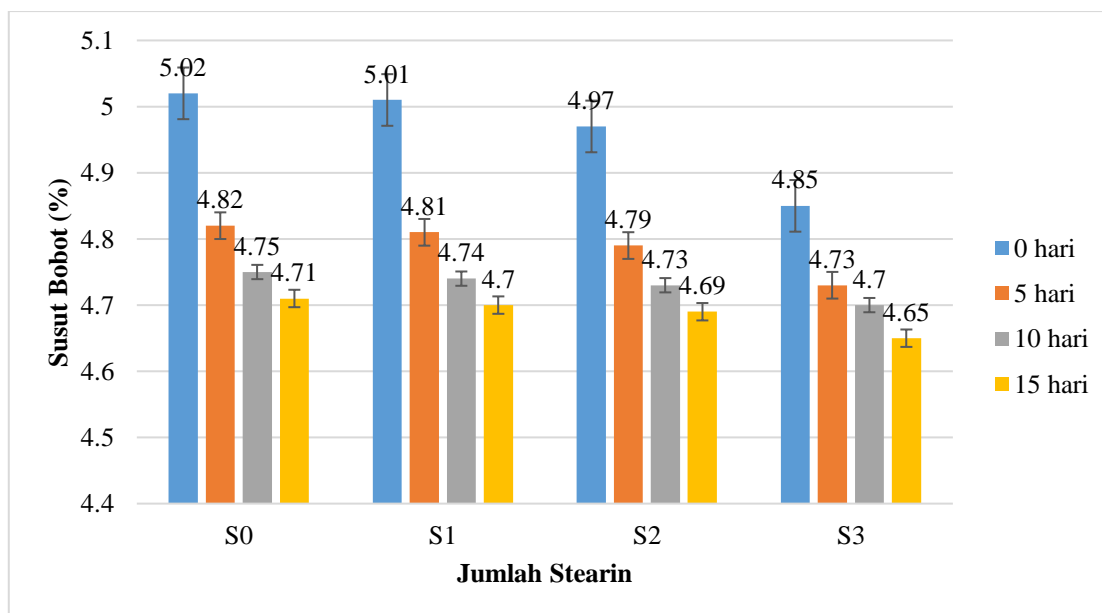
Kadar vitamin C pada S3 (penambahan *stearin* 0,3 gr) mengalami kenaikan yang tidak signifikan yaitu hanya 52 mg/100 gr dan 53 mg/100 gr pada penyimpanan 0 hari dan 5 hari. Kadar vitamin C menurun setelah penyimpanan 10 hari dan 15 hari yaitu sebesar 52 mg/100 gr dan 47 mg/100 gr. Penurunan kadar vitamin C disebabkan karena adanya penguapan atau difusi air serta sifat vitamin C yang mudah larut dalam air (Pujimulyani, 2009). Pada penambahan *stearin* 0,3 gr (S3) memiliki kadar vitamin C terendah yaitu dengan penyimpanan 15 hari sebesar 47 mg/100 gr. Hal ini diduga karena pengaruh penambahan *stearin* yang digunakan dan lamanya waktu penyimpanan, dimana semakin banyak jumlah *stearin* yang digunakan serta waktu penyimpanan yang lama maka laju transmisi uap air juga semakin tinggi sehingga dan menyebabkan penurunan kandungan vitamin C yang semakin besar.

B. Susut Bobot

Perhitungan susut bobot buah jeruk Medan yang sudah diberikan penambahan *stearin* dilakukan dengan cara menimbang menggunakan timbangan analitik pada penyimpanan 0 hari, 5 hari, 10 hari dan 15 hari, dimana buah jeruk Medan yang sudah diberikan penambahan *stearin* dengan perbedaan perlakuan berupa konsentrasi *stearin* sebanyak kontrol, 0,1 gr, 0,2 gr dan 0,3 gr. Hasil yang didapatkan menunjukkan terjadinya penurunan susut bobot buah jeruk Medan selama penyimpanan.

Pada Gambar 3 dibawah ini terlihat bahwa persen perubahan susut bobot terbesar yaitu pada buah jeruk Medan tanpa penambahan *stearin* (S0 yaitu tanpa penambahan *stearin*/kontrol) dengan penyimpanan 0 hari sebesar 5,02 %, penyimpanan 5 hari menurun menjadi 4,82%, penyimpanan 10 hari turun menjadi 4,75% dan penyimpanan 15 hari juga mengalami penurunan menjadi 4,71%. Begitu juga dengan susut bobot buah jeruk Medan pada penambahan *stearin* S1 (penambahan *stearin* 0,1 gr) dimana susut bobot buah jeruk Medan pada penyimpanan 0 hari sebesar 5,01%, dengan penyimpanan 5 hari turun menjadi 4,81%, penyimpanan 10 hari juga mengalami penurunan menjadi 4,74% dan penyimpanan buah jeruk Medan selama 15 hari menurun menjadi 4,7%. Hal ini disebabkan karena selama proses penyimpanan buah jeruk Medan masih mengalami proses metabolisme, sehingga terjadi penguapan air dari proses respirasi (Hidayat *et al*, 2018). Penguapan air dapat disebabkan oleh tingginya suhu penyimpanan sehingga dapat menyebabkan tingkat laju transpirasi dan laju respirasi masih terjadi pada buah jeruk Medan selama penyimpanan. Kehilangan air selama proses penyimpanan buah jeruk Medan tidak hanya mengurangi bobotnya namun juga menurunkan mutu dan kualitas buah jeruk Medan.

Perubahan susut bobot buah jeruk Medan yang tidak terlalu signifikan terjadi pada buah jeruk Medan dengan penambahan *stearin* 0,3 gr (S3) dimana pada penyimpanan 0 hari susut bobot sebesar 4,85 %, penyimpanan 5 hari menurun menjadi 4,73%, penyimpanan 10 hari turun menjadi 4,7% dan penyimpanan 15 hari juga mengalami penurunan menjadi 4,65%. Begitu juga dengan susut bobot buah jeruk Medan pada penambahan *stearin* 0,2 gr (S2) dimana susut bobot buah jeruk Medan pada penyimpanan 0 hari sebesar 4,97%, dengan penyimpanan 5 hari turun menjadi 4,79%, penyimpanan 10 hari juga mengalami penurunan menjadi 4,73% dan penyimpanan buah jeruk Medan selama 15 hari menurun menjadi 4,69%. Lama waktu penyimpanan juga berpengaruh terhadap penurunan susut bobot buah jeruk Medan. Semakin lama buah jeruk Medan disimpan maka berat jeruk Medan semakin berkurang.



Gambar 3. Susut Bobot Buah Jeruk Medan

Pada Gambar 3 terlihat bahwa perhitungan persen susut bobot membuktikan bahwa dengan penambahan *stearin* sebagai lapisan *edible coating* dengan kadar 0,3 gr dapat menekan laju respirasi sehingga mengurangi air yang menguap selama penyimpanan buah jeruk Medan. Hal ini juga didapat hasil yang sama dari penelitian yang dilakukan oleh Dhyana (2014) ketika buah jambu disimpan pada suhu ruang (27 °C) dan tanpa pelapisan lilin lebah hanya dapat bertahan 3 hari, sedangkan pada suhu ruang (27 °C) dengan diberi lapisan lilin lebah dapat bertahan hingga 9 hari serta pada suhu rendah (5 °C dan 10 °C) dengan diberi pelapisan lilin lebah dapat bertahan hingga 15 hari.

KESIMPULAN

Pada hasil penelitian diperoleh sifat kimia berupa kadar vitamin C buah jeruk Medan meningkat setelah dilakukan penambahan *stearin* sebanyak 0,2 gr sebesar 55 mg/100 gr pada penyimpanan 10 hari dan terendah pada buah jeruk Medan tanpa penambahan *stearin* (kontrol/S0) yang hanya 47 mg/100 gr pada penyimpanan 0 hari dan dengan penambahan *stearin* 0,3 gr dengan penyimpan selama 15 hari yang juga sebesar 47 mg/100 gr. Sedangkan sifat fisika berupa susut bobot buah jeruk Medan terbesar juga terjadi tanpa penambahan *stearin* (kontrol/S0) yaitu sebesar 5,02% dan yang terkecil pada penambahan *stearin* sebanyak 0,3 gr (S3) dengan penyimpanan 15 hari yaitu sebesar 4,65%.

DAFTAR PUSTAKA

Aryanti, N. P., Semarajaya, C. G. A., Sukewijaya, I. M., Rai, D. I. N., 2017, Kajian Fisiko-Kimia Buah Jeruk Siam (*Citrus nobilis* Lour.) pada Perbedaan Tingkat Kematangan Selama Penyimpanan, Jurnal AGROTROP, 7 (1), 51-59.

- Canavari, M., Olson, K. D., 2007, *Organic Food, Consumers' Choices and Farmers' Opportunities*, Springer.
- Desvita, H., Faisal, M., Mahidin., Suhendrayatna., 2020, Preservation of meatballs with edible coating of chitosan dissolved in ricehull-based liquid smoke, *Science Direct, Heliyon* 6, 1-6.
- Dhyan, S., Christina., 2014. Pengaruh Pelapisan Lilin Lebah dan Suhu Penyimpanan terhadap Kualitas Buah Jambu Biji (*Psidium guajava L.*). *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis* Vol. 2 (1)
- Gurning, A. F. K., Utama, I. M. S., Yulianti, N. L., 2019, Pengaruh Pelapisan Emulsi Minyak Wijen dan Minyak Sereh terhadap Mutu dan Masa Simpan Buah Jeruk Siam (*Citrus nobilis Lour*), *Jurnal Beta (Biosistem dan Teknik Pertanian)* 7 (2), 236-244.
- Hidayat, T., Ivanti, L., Mikasari, W., 2018, Pengaruh Konsentrasi Edible Coating Sarang Lebah terhadap Susut Bobot, Tekstur dan TPT Jeruk RGL Selama Penyimpanan, *Jurnal Agritepa*, 23 (1), 1-18.
- Ifamalinda., Chatib, O. C., Soparani, D. M., 2019, Aplikasi *Edible Coating* Pati Singkong pada Buah Pepaya (*Carica papaya L.*) Terolah Minimal Selama Penyimpanan, *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*, 23 (1), 19-29.
- Mikasari, W., Ivanti, L., Hidayat, T., Zainani., Juaniansyah , D. A., 2015, Pengkajian Peningkatan Nilai Tambah Buah Jeruk Spesifik Bengkulu, *Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bengkulu*, Bengkulu.
- Mulyadi, A. F., Pulungan, M. H., Qayyum, N., 2016, Pembuatan *Edible Film* Maizena dan Uji Aktifitas Antibakteri (Kajian Konsentrasi Gliserol dan Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea Indica L.*), *Industria : Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*, 5 (3), 149-158.
- Paramita, C., Rachmawanto, E. H., Sari, C. A., Setiadi, D. R. I. M., 2019, *Jurnal Informatika : Jurnal Pengembangan IT (JPIT)* 04 (1), 1-6, DOI: 10.30591/jpit.v4i1.1267.
- Pujimulyani, D., 2009, *Teknologi Pengolahan Sayur Sayuran dan Buah Buahan*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Purba, E. C., Purwoko, B. S., 2019, Penanganan Pascapanen Jeruk Siam (*Citrus nobilis var. Microcarpa*) Tujuan Pasar Swalayan, *Jurnal Pro-Life* 6 (3), 203-213.
- Shahid., Nasir, M., Abbasi, N. A., 2011. Effect of Bee Wax Coatings on Physiological Changes in Fruits of Sweet Orange CV."Blood Red". *Sarhad J. Agric.* Vol. 27, No.3, 2011.
- Tetelepta, G., Picauly, P., Polnaya, F. J., Breemer, R., Augusty, G. H., 2019, Pengaruh *Edible Coating* Jenis Pati Terhadap Mutu Buah Tomat Selama Penyimpanan, *Jurnal AGRITEKNO* 8 (1), 29-33, DOI: 10.30598/jagritekno.2019.8.1.29.
- Wibowo, C., Wicaksono, R., Haryanti, P., 2019, Effect of sorbitol in application of edible coating on the quality of potato chips, *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1-6, DOI:10.1088/1755-1315/250/1/012045