

EFEK EDIBLE COATING PADA KUALITAS ALPUKAT (*Persea americana* Mill) SELAMA PENYIMPANAN

Khairun nisah*, Yati Mardianti Barat

Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry

*E-mail: khairun.nisah@ar-raniry.ac.id

Abstract: A research has been carried out entitled the effect of carrageenan addition *Eucheuma cottonii* and glycerol as edible coating of avocado fruit (*Persea americana* Mill.) The sample is from Takengon, Central Aceh Regency to extend storage time. This study aims to find out how the effect of the addition of carrageenan concentration variations *Eucheuma cottonii* and glycerol as edible coatings in extending the shelf life of avocados (*Persea americana* Mill.). The variations in the concentration of comparable carrageenan and glycerol used as edible coating are 2: 2%, 3: 2%, 4: 2%, 2: 3%, 3: 3% and 4: 3% in distilled water. The coating process was done by dipping avocados for 1 minute and stored at room temperature for 10 days in an open container. The results shows that the physical appearance of avocados was best obtained from edible coating with variations in concentrations of 2: 2%, 2: 3% and 3: 3% (carrageenan: glycerol) characterized by bright flesh color, hard texture, fresh aroma and good taste, while avocados at carrageenan concentrations and glycerol 3: 2%, 4: 2% and 4: 3% indicate poor conditions and are not suitable for consumption. Avocados with edible coating 2: 2%, 2: 3% and 3: 3% were then tested and obtained by weight loss in a row of 11.562%, 8.815% and 9.34%, moisture content 73.73%, 65.77% and 77.84%, reducing sugar levels 1.15%, 0.80% and 0.97% and vitamin C levels 0.17%, 0.16% and 0.31%.

Keywords: Carrageenan, edible coating, avocado fruit (*Persea americana* Mill.), glycerol

Abstrak: Telah dilakukan penelitian yang berjudul pengaruh penambahan karaginan *Eucheuma cottonii* dan gliserol sebagai *edible coating* buah alpukat (*Persea americana* Mill.) dari Takengon, Kabupaten Aceh Tengah untuk memperpanjang waktu simpan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh penambahan variasi konsentrasi karaginan *Eucheuma cottonii* dan gliserol sebagai *edible coating* dalam memperpanjang waktu simpan buah alpukat (*Persea americana* Mill.). Adapun variasi konsentrasi perbandingan karaginan dan gliserol yang digunakan sebagai *edible coating* adalah 2:2%, 3:2%, 4:2%, 2:3%, 3:3% dan 4:3% dalam akuades. Proses *coating* dilakukan dengan mencelupkan buah alpukat selama 1 menit dan disimpan pada suhu ruang selama 10 hari dalam wadah terbuka. Hasil penelitian menunjukkan tampilan fisik buah alpukat paling baik diperoleh dari *edible coating* dengan variasi konsentrasi 2:2%, 2:3% dan 3:3% (karaginan : gliserol) ditandai dengan warna daging buah yang cerah, tekstur yang masih keras, aromanya segar dan rasa yang enak, sedangkan buah alpukat pada konsentrasi karaginan dan gliserol 3:2%, 4:2% dan 4:3% menunjukkan

kondisi yang kurang baik dan tidak layak untuk dikonsumsi. Buah alpukat dengan *edible coating* 2:2%, 2:3% dan 3:3% tersebut kemudian diuji dan diperoleh susut bobot berturut-turut sebesar 11,562%, 8,815% dan 9,341%, kadar air 73,73%, 65,77% dan 77,84%, kadar gula reduksi 1,15%, 0,80% dan 0,97% dan kadar vitamin C 0,17%, 0,16% dan 0,31%.

Kata Kunci: Karaginan, *edible coating*, buah alpukat (*Persea americana* Mill.), gliserol

PENDAHULUAN

Salah satu kendala dalam pemenuhan permintaan buah alpukat adalah rusaknya buah alpukat sebelum sampai ke tempat tujuan atau sebelum di konsumsi. Besarnya kerusakan tersebut, di samping karena sifat buah-buahan yang mudah mengalami kerusakan atau pembusukan serta iklim tropis yang tidak menguntungkan bagi daya tahan simpan buah, juga karena penanganan paskapanen yang belum memadai (Leksikowati, 2013). Buah alpukat mempunyai sifat yang mudah rusak terutama karena kondisi lingkungan yang tidak sesuai, seperti suhu tinggi dan udara lembab. Hal ini menjadi suatu permasalahan dalam penyediaan buah alpukat yang berkualitas, baik bagi konsumen untuk pasar lokal maupun ekspor.

Beberapa cara untuk mempertahankan mutu dan memperpanjang umur simpan buah-buahan adalah mendinginkan dan menyimpan buah pada kondisi atmosfer terkendali, serta pengemasan dengan plastik. Tetapi cara-cara tersebut memiliki kelemahan seperti penggunaan pendingin dan penyimpanan yang memerlukan biaya investasi yang tinggi, sedangkan pengemasan dengan plastik yang tidak tepat akan mengakibatkan kerusakan pada buah karena sifat plastik yang tidak tahan terhadap panas dan mudah terjadi penimbunan uap air di dalamnya (Huse, 2011).

Edible coating merupakan salah satu cara yang digunakan untuk memperpanjang umur simpan dan juga dapat mempertahankan mutu dari buah-buahan pada suhu ruang (Mulyadi, 2014). *Edible coating* dapat dilakukan dengan beberapa metode yaitu, pencelupan

(*dipping*), pembusaan (*foaming*), penuangan (*casting*) dan penyemprotan (*spraying*). *Edible coating* bertindak sebagai penghalang terhadap kelembaban gas (O₂ dan CO₂) serta zat terlarut dengan menimbulkan gerakan membran semi permeabel disekitar buah, sehingga menghambat laju respirasi, kehilangan air dan proses oksidasi (Nawab, 2017) (Nawab, dkk (2017)). Menurut penelitian oleh Huse (2011), cara yang tepat untuk menurunkan tingkat kerusakan Apel *Romebeauty* adalah dengan menggunakan *edible coating*.

Salah satu bahan dasar dalam pembuatan *edible coating* adalah karaginan. Karaginan merupakan campuran kompleks dari beberapa senyawa polisakarida yang larut dalam air, karaginan berasal dari rumput laut merah (*Eucheuma cottonii*). *Edible coating* yang terbuat dari senyawa polisakarida yaitu karaginan dapat memberikan perlindungan efektif terhadap pencoklatan permukaan makanan, oksidasi lemak serta oksidasi komponen lainnya (Huse, 2011). Keuntungan lain dari penggunaan *edible coating* berbahan dasar senyawa polisakarida seperti karaginan adalah dapat memperbaiki *flavor*, tekstur dan warna, serta dapat meningkatkan stabilitas selama penjualan, penyimpanan, memperbaiki penampilan dan mengurangi tingkat kebusukan (Winarti, 2012).

Gliserol merupakan *plasticizer* yang ditambahkan dalam pembuatan *edible coating* sehingga dapat menghasilkan *coating* yang lebih fleksibel, halus dan dapat menghambat proses pertukaran gas dan uap air (Naufal, 2016).

Salah satu hal yang perlu diperhatikan dalam pembuatan *edible coating* adalah konsentrasi larutan. Konsentrasi larutan yang tepat dapat

memperlambat proses perubahan fisiologis karena dapat menurunkan laju transpirasi dan respirasi. Namun jika konsentrasi larutan terlalu rendah maka pengaruhnya akan minimal atau bahkan tidak ada, sedangkan jika konsentrasi larutan yang terlalu tinggi maka buah akan mengalami pembusukan lebih cepat karena disebabkan oleh respirasi anaerob. Laju perombakan substrat pada respirasi anaerob jauh lebih besar dibandingkan respirasi aerob sehingga buah lebih cepat rusak (Novita, 2016).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Novita dkk (2016), *edible coating* dari karaginan dan gliserol dengan konsentrasi 3:2% adalah perlakuan yang terbaik untuk melapisi jambu biji varietas "Kristal" selama penyimpanan, sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Leksikowati (2013), *edible coating* berbahan dasar kitosan dengan pemberian konsentrasi 2 dan 3% pada suhu dingin masih memberikan kondisi bagus pada buah alpukat sampai akhir penyimpanan yaitu minggu ke-4. Berdasarkan uraian tersebut diperlukan variasi konsentrasi karaginan dan gliserol sebagai *edible coating* pada buah alpukat dengan tujuan agar dapat mengetahui perlakuan yang optimal untuk memperpanjang waktu simpan buah alpukat.

METODE

Pembuatan larutan Edible coating

Pembuatan larutan *edible coating* dilakukan mengikuti metode (Novita dkk., 2016) yang dimodifikasi yaitu mencampurkan tepung karaginan dengan variasi konsentrasi 2, 3, dan 4% dan gliserol dengan konsentrasi 2 dan 3% ke dalam akuades yang telah dipanaskan pada suhu 80°C selama 3 menit, lalu larutan didinginkan hingga mencapai suhu 50°C.

Proses pelapisan pada buah

Proses pelapisan pada buah dilakukan mengikuti metode Novita dkk.,(2016) yang dimodifikasi, buah alpukat dicelupkan ke dalam larutan *edible coating* selama 1 menit dan

dilakukan penirisan, kemudian ditiriskan dan dikeringkan menggunakan kipas selama 30 menit.

Penyimpanan buah

Buah alpukat disimpan pada suhu ruang selama 10 hari dalam wadah terbuka. Selanjutnya dilakukan pengujian karakteristik pada buah alpukat.

Uji karakteristik buah alpukat setelah edible coating

Susut bobot

Bobot buah diukur dengan mengikuti metode Leksikowati, (2013) menggunakan neraca analitik. Susut buah dinyatakan dalam persen dengan perhitungan:

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

Kadar air

Cara uji kadar air berdasarkan cara uji makanan dan minuman SNI 01-2891-1992 butir 5.1 penentuan kadar air dengan metode gravimetri. Perhitungan kadar air dilakukan dengan persamaan:

$$\% \text{Kadar air} = \frac{w - w_1}{w_2} \times 100$$

Gula reduksi

Penentuan kadar gula reduksi menggunakan metode *Luff Schoorl* yaitu pengujian makanan dan minuman SNI -1-2892-1992 butir 3.1. Percobaan dimulai dari persiapan larutan *Luff Schoorl* selanjutnya dengan perlakuan di atas.

Perhitungan:

(Blanko-penitar) x N tio x 10 setara dengan S terusi yang tereduksi. Kemudian lihat dalam daftar *Luff Schroorl* berapa mg gula yang terkandung untuk ml tio yang dipergunakan.

$$\text{Kadar glukosa} = \frac{w - fp}{w_1} \times 100\%$$

Vitamin C

Buah alpukat sebanyak 2 g dimasukkan ke dalam gelas kimia dan ditambahkan aquades sampai volume 100 ml kemudian diaduk hingga merata dan disaring dengan kertas saring. Filtratnya diambil sebanyak 10 ml dan dimasukkan

ke dalam erlenmeyer lalu ditambahkan indikator fenolftalein 1% sebanyak 2-3 tetes. Dititrasi dengan menggunakan NaOH 0,1 N. Titrasi dihentikan setelah timbul warna merah jambu yang stabil. Selanjutnya dihitung total asam dengan:

$$\% \text{vitamin C} = \frac{V_{\text{NaOH}} \times N_{\text{NaOH}} \times BE_{\text{Askorbat}} (88,07) \times f_p}{\text{bobot contoh (mg)}} \times 100$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Organoleptik Buah Alpukat

Penilaian organoleptik pada buah alpukat dilihat pada warna, tekstur serta aroma. Perubahan-perubahan warna pada hasil tanaman (buah) berbeda-beda, bahkan ada diantara beberapa warna seperti merah muda, ungu dan lain sebagainya yang kesemuanya merupakan hasil pembongkaran klorofil karena adanya pengaruh perubahan kimiawi dan fisiologis dan berlangsung pada tahapan lewat klimaterik (Umami, 2009).

Pada penelitian ini hanya buah alpukat dengan konsentrasi karaginan dan gliserol 2:2%, 2:3% dan 3:3% yang menunjukkan kondisi fisik buah alpukat yang paling baik, dengan warna daging buah yang cerah, tekstur yang masih keras, aromanya segar dan rasa yang enak, sedangkan buah alpukat pada konsentrasi karaginan dan gliserol 3:2%, 4:2% dan 4:3% menunjukkan kondisi yang kurang baik.

Susut Bobot

Menurut (Mulyadi A. F., 2014), secara umum susut bobot buah selama penyimpanan pada suhu ruang mengalami peningkatan. Menurut (Alsuhenra, 2008) peningkatan susut bobot buah terutama disebabkan oleh proses transpirasi atau terlepasnya air dalam bentuk uap melalui permukaan kulit yang terjadi selama masa penyimpanan. Selain itu, susut bobot juga diakibatkan oleh proses respirasi buah. Pada proses respirasi, oksigen diserap untuk pembakaran senyawa-senyawa kompleks yang terdapat dalam sel seperti karbohidrat. Senyawa kompleks akan menjadi molekul-molekul sederhana seperti karbondioksida, energi dan uap air

sehingga buah akan kehilangan bobotnya.

Respirasi bukan hanya sekedar pertukaran gas, tetapi merupakan reaksi oksidasi-reduksi yaitu senyawa (substrat respirasi) dioksidasi menjadi CO₂, sedangkan O₂ yang diserap direduksi membentuk H₂O. Gula cadangan yang terlarut (glukosa, fruktosa, sukrosa), lemak, protein, dan asam organik dapat berfungsi sebagai substrat respirasi.

Tabel 1 Susut bobot buah alpukat

A	B	C	D	E
Kontrol	Kontrol	107,2	83,3	21,823
2	2	130,6	115,5	11,562
3	2	173,1	147,0	15,077
4	2	170,4	145,3	14,730
2	3	152,0	138,6	8,815
3	3	159,5	144,6	9,341
4	3	188,9	164,1	13,128

Keterangan: A= Karaginan%

B= Gliserol %

C = Sebelum Penyimpanan

D= Sesudah Penyimpanan

E = Susut bobot %

Berdasarkan tabel di atas, menunjukkan bahwa susut bobot buah alpukat kontrol (buah alpukat yang tidak diberi perlakuan *edible coating*) lebih tinggi dari pada buah alpukat yang diberi perlakuan *edible coating*. Penelitian ini sejalan dengan penelitian Alsuhenra (2011), dimana pemberian *edible coating* pada buah melon potong dengan perlakuan kontrol diperoleh susut bobot yang tinggi, dikarenakan pada perlakuan kontrol tidak terdapat lapisan *edible coating*, sehingga respirasi tetap berjalan normal, tidak adanya *edible coating* pada buah alpukat yang berfungsi sebagai *barrier*, menyebabkan oksigen yang masuk ke dalam buah tinggi, sehingga respirasi meningkat dan kehilangan air serta komponen volatil lainnya tinggi. Susut bobot buah alpukat kontrol sebesar 21,823%.

Variasi konsentrasi *edible coating* berpengaruh terhadap peningkatan nilai susut bobot buah alpukat selama 10 hari penyimpanan pada suhu kamar. Pemberian *edible coating* pada buah alpukat bertujuan untuk memperlambat

proses respirasi sehingga kehilangan air dari dalam buah dapat diperkecil dan penurunan susut bobot dapat dihambat.

Menurut Alshendra (2011), konsentrasi *edible coating* terlalu kental (tinggi), maka akan menyulitkan dalam penggunaannya serta dapat menyebabkan terjadinya respirasi anaerob. Respirasi anaerob menyebabkan sel melakukan perombakan di dalam buah itu sendiri yang dapat mengakibatkan proses pembusukan lebih cepat dari keadaan yang normal. Namun, jika konsentrasi *edible coating* terlalu rendah maka pengaruhnya akan minimal atau bahkan tidak ada, sehingga O₂ yang masuk tinggi menyebabkan proses respirasi meningkat.

Edible coating yang diperoleh dari konsentrasi karaginan dan gliserol 2:3% memiliki nilai susut bobot sebesar 8,815%. Nilai susut bobot ini merupakan nilai terkecil pada hari penyimpanan ke-10 hari. Berdasarkan penelitian Huse (2011), semakin tinggi konsentrasi karaginan menyebabkan semakin berkurangnya nilai susut bobot, sedangkan penelitian ini diperoleh pada konsentrasi karaginan terkecil yaitu 2% menghasilkan nilai susut bobot terendah, perbedaan tersebut diduga karena pada pemilihan buah alpukat tidak berdasarkan umur panen yang sama. Menurut (Nugraha, 2017), susut bobot buah dipengaruhi oleh luas berbanding volume buah tersebut. Serta dipengaruhi oleh permukaan kulit buah. (Nugraha, 2017), mengatakan komoditi dengan penutup kulit yang baik akan mempunyai laju respirasi yang rendah, hal ini disebabkan oleh banyaknya CO₂ yang terkumpul di dalam ruangan yang tertutup kulit sehingga menghambat laju respirasi.

Menurut Mulyadi (2014), semakin tinggi konsentrasi gliserol yang digunakan maka akan meningkatkan permeabilitas uap air karena gliserol bersifat hidrofilik. Pembuatan *edible coating* dari karaginan dan gliserol dengan perbandingan konsentrasi 2:3% merupakan konsentrasi optimum dalam penurunan nilai susut bobot. Kemudian, pada konsentrasi karaginan 3% dan 4% menghasilkan nilai susut bobot lebih besar dari konsentrasi karaginan 2%. Hal ini diduga tingginya konsentrasi karaginan yang digunakan, sehingga menghasilkan larutan

edible coating yang lebih kental sehingga menyebabkan terjadinya respirasi anaerob dalam buah alpukat.

Buah alpukat dengan perlakuan konsentrasi karaginan dan gliserol 2:2%, 2:3% dan 3:3% yang menunjukkan kondisi fisik buah alpukat paling baik, ditandai dengan warna daging buah yang cerah, tekstur yang masih keras, aromanya segar dan rasa yang enak serta menunjukkan susut bobot yang relatif lebih rendah. Sedangkan buah alpukat pada konsentrasi 3:2%, 4:2% dan 4:3% menunjukkan kondisi yang kurang baik dan tidak layak untuk dikonsumsi serta susut bobot yang lebih tinggi. Buah dengan keadaan fisik masih baik kemudian diuji kadar air, kadar gula pereduksi dan kadar vitamin C-nya.

Kadar Air

Tabel 2. Kadar air buah alpukat

A	B	C
2	2	73,73
2	3	65,77
3	3	77,84

Keterangan : A = % karaginan

B = % Gliserol

C = % Kadar Air

Berdasarkan hasil pengujian kadar air dengan konsentrasi karaginan dan gliserol 2:2%, 2:3% dan 3:3% berturut-turut 73,73%, 65,77% dan 77,84%. Parameter kadar air berkolerasi positif dengan susut bobot, dimana proses terjadinya susut bobot pada buah disebabkan oleh berkurangnya kadar air dalam buah dikarenakan berlangsungnya metabolisme atau jaringan sel dalam buah (Leksikowati, 2013). Pada konsentrasi karaginan dan gliserol 2:3% diperoleh kadar air terendah. Hal tersebut diduga pada pengujian kadar air, buah alpukat dengan konsentrasi karaginan dan gliserol 2:3% mengalami penguapan, sehingga kadar airnya berkurang. Menurut Leksikowati (2013), kadar air yang cukup tinggi memperlihatkan buah dalam kondisi bagus selama penyimpanan.

Gula Reduksi

Tabel 3. Kadar gula reduksi

A	B	C
---	---	---

2	2	1,15
2	3	0,80
3	3	0,97

Keterangan : A = % karaginan

B = % Gliserol

C = % Kadar Gula reduksi

Berdasarkan hasil pengujian kadar gula dengan perbandingan konsentrasi gliserol dan karaginan 2:2%, 2:3%, 3:3% berturut-turut adalah 1,15%, 0,80% dan 0,97%. Konsentrasi karaginan dan gliserol 2:2% diperoleh kadar gula tertinggi. Menurut Leksikowati (2013), kadar gula yang cukup tinggi disebabkan karena hidrolisis pati menjadi sukrosa, glukosa dan fruktosa dengan kecepatan yang lebih besar dibandingkan dengan kecepatan perubahan glukosa menjadi CO₂ dan H₂O serta energi, sehingga penimbunan glukosa.

Vitamin C

Tabel 4. Kadar vitamin C buah alpukat

A	B	C
2	2	0,17
2	3	0,16
3	3	0,31

Keterangan : A = % karaginan

B = % Gliserol

C = % Vitamin C

Berdasarkan hasil pengujian kadar vitamin C konsentrasi karaginan dan gliserol 2:2%, 2:3% dan 3:3% berturut-turut adalah 0,17%, 0,16% dan 0,31%. Nilai vitamin C tertinggi pada konsentrasi karaginan dan gliserol 3:3%. Hal ini diduga karena pengaruh konsentrasi karaginan yang digunakan, lapisan yang terbentuk dari konsentrasi karaginan 3% lebih tebal dari pada konsentrasi 2% sehingga permeabilitas terhadap uap gas kecil. Ini sesuai penelitian Mulyadi (2014), lapisan yang terbentuk dari konsentrasi karaginan 2% lebih tebal daripada konsentrasi karaginan 1% sehingga permeabilitas terhadap gas lebih kecil. Bahan dasar *edible coating* yang bersifat hidrofilik (seperti karaginan) 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 O₂ karena teroksidasi.

KESIMPULAN

Berdasarkan data hasil penelitian yang diperoleh diketahui bahwa pelapisan *edible coating* pada buah alpukat dapat memperpanjang waktu simpan buah alpukat hingga 10 hari. *Edible coating* dibuat dengan campuran karaginan dan gliserol dengan perbandingan 2:2%, 3:2%, 4:2%, 2:3%, 3:3% dan 4:3%, diperoleh nilai susut bobot berturut-turut 11,562%, 15,077%, 14,730%, 8,815%, 9,341%, 13,128% dan 21,828%. Hasil penelitian menunjukkan tampilan fisik buah alpukat paling baik diperoleh dari *edible coating* dengan variasi konsentrasi karaginan dan gliserol 2:2%, 2:3% dan 3:3%, ditandai dengan warna daging buah yang cerah, tekstur yang masih keras, aromanya segar dan rasa yang enak, sedangkan buah alpukat pada konsentrasi karaginan dan gliserol 3:2%, 4:2% dan 4:3% menunjukkan kondisi yang kurang baik dan tidak layak untuk dikonsumsi. Buah dari variasi konsentrasi 2:2%, 2:3% dan 3:3% menghasilkan nilai susut bobot berturut-turut sebesar 11,562%, 8,815% dan 9,341%, dengan nilai kadar air berturut-turut 73,73%, 65,77% dan 77,84%, nilai kadar gula reduksi berturut-turut 1,15%, 0,80% dan 0,97% dan nilai kadar vitamin C diperoleh berturut-turut 0,17%, 0,16% dan 0,31%.

DAFTAR RUJUKAN

- Alsuhendra, R. D. (2008). Pengaruh Penggunaan Edible Coating Terhadap Susut Bobot, pH dan Karakteristik Organoleptik Buah Potong Pada Penyajian Hidangan Dessert. *Fakultas Teknik: Universitas Negeri Jakarta*.
- Huse, M. A. (2011). Aplikasi Edible Coating dari Karagenan dan Gliserol untuk Mengurangi Penurunan Kerusakan Apel Romebeauty. *Jurnal Universitas Brawijaya*, 1-10.

- Leksikowati, S. S. (2013). Perlakuan Kitosan dan Suhu Dingin Pada Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.) Untuk Meningkatkan Daya Simpan. *Universitas Sebelas Maret*.
- Mulyadi, A. F. (2014). Aplikasi Edible Coating Untuk Menurunkan Tingkat Kerusakan Jeruk Manis (*Citrus sinensis*) (Kajian Konsentrasi Karagenan dan Gliserol). *Malang: Prosiding Seminar Nasional*.
- Mulyadi, A. F. (2014). Aplikasi Edible Coating Untuk Menurunkan Tingkat Kerusakan Jeruk Manis (*Citrus sinensis*) (Kajian Konsentrasi Karagenan dan Gliserol). *Prosiding Seminar Nasional. Malang*.
- Naufal, F. N. (2016). Analisis Pengaruh Penambahan Plasticizer Pada Karakteristik Edible Film Dari Pati Kulit Pisang Raja , Tongkol Jagung Dan Bongol Enceng Gondok. *UIN Maulana Malik Ibrahim. Malang*.
- Nawab, A. A. (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.
- Novita, D. D. (2016). Pengaruh Konsentrasi Karagenan dan Gliserol terhadap Perubahan Fisik dan Kandungan Kimia Buah Jambu Biji Varietas “Kristal” Selama Penyimpanan. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 5(1). 49–56.
- Nugraha, M. (2017). Pengaruh Berbagai Konsentras Edible Coating Dari Pektin Kulit Jeruk Siam Jember dan Suhu Penyimpanan Terhadap Masa Simpan Buah Jambu Biji (*Psidium guajava* L.) Variates Getas Merah. *Skripsi, Yogyakarta: UMY*.
- PERTANIAN, T. B. (2000). ALPUKAT . *Sistim Informasi Manajemen Pembangunan di Perdesaan, BAPPENAS* .
- Sadwiyanti, L. S. (2009). Budaya Alpukat. Solok. 3.
- Umami, D. M. (2009). Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Dalam CaCl_2 terhadap pematangan buah alpukat (*Persea americana* Mill.). *Skripsi, Malang: UIN Maulana Malik Ibrahim*.