

Pembuatan Edible Coating Kulit Timun (*Cucumis Sativus* L.) Dengan Penambahan Bubuk Agar Terhadap Umur Simpan Pisang Kepok

Making Edible Coating Cucumber Skin (*Cucumis Sativus* L.) with The Addition of Agar Powder to the Shelf Life of Banana Kepok

Welly Deglas^{1*)}, M. Anastasia Ari Martiyanti²⁾

^{1,2)} Politeknik Tonggak Equator, email: *welly_deglas@polteq.ac.id, martiyantiari@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh *edible coating* kulit timun dengan penambahan bubuk agar terhadap umur simpan pisang kepok serta melihat susut bobot, pH dan kenampakan buah dengan pelapisan *edible coating* kulit timun terhadap pematangan buah pisang kepok. Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga ulangan dengan perlakuan ekstrak kulit mentimun 150 gram (P1), ekstrak kulit mentimun 300 gram (P2) dan ekstrak kulit mentimun 500 gram (P3) dengan penyimpanan pada suhu kamar dengan 3 ulangan.

Persentase nilai susut bobot buah pisang mengalami penurunan seiring dengan perlakuan penambahan jumlah kulit mentimun dalam pembuatan *edible coating*, semakin banyak penambahan ekstrak kulit mentimun pada pembuatan *edible coating*, maka akan semakin tebal dalam melapisi buah dan lapisan penahan yang baik terhadap air, tingkat kecerahan buah pisang disebabkan karena banyaknya ekstrak kulit mentimun pada *edible coating* yang ditambahkan sehingga lapisan menjadi tebal dan warna serta kecerahan dari buah pisang menjadi gelap, susut bobot dan respirasi buah akan terhambat terlihat pada perlakuan (P3) penambahan 500 gram kulit mentimun memiliki susut bobot paling kecil yaitu 3,16%. semakin banyak ekstrak kulit mentimun yang ditambahkan pada *edible coating* lapisan menjadi lebih tebal sehingga penurunan pH pada buah pisang cenderung sedikit dan dapat memperlambat laju respirasi buah pisang sehingga nilai pH dapat lebih dijaga. Pada perlakuan (P3) penambahan kulit mentimun 500 gram dalam pembuatan *edible coating* menunjukkan pH buah pisang selama 14 hari adalah sebesar 5,0.

Kata Kunci: edible coating, bubuk agar, pisang kepok

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the effect of cucumber peel edible coating with the addition of agar powder on the shelf life of kepok bananas and to see weight loss, pH and fruit appearance with cucumber peel edible coating on the ripening of kepok bananas. The research method used was Completely Randomized Design (CRD) with three replications with 150 grams of cucumber peel extract (P1), 300 grams of cucumber peel extract (P2) and 500 gram cucumber peel extract (P3) with storage at room temperature with 3 replications.

The percentage of banana fruit weight loss decreased along with the treatment of adding the number of cucumber skins in the manufacture of edible coatings, the more addition of cucumber peel extract in the manufacture of edible coating, so will be thicker in coating the fruit and good barrier against water, the brightness level of bananas is caused by the amount of cucumber peel extract added to the edible coating so that the layer becomes thick and the color and brightness of the bananas darken, weight loss and fruit respiration will be hampered as seen in treatment (P3) the addition of 500 grams of cucumber skin has a weight loss the smallest is 3.16%. more and more extract Cucumber skin which is added to the edible coating layer becomes thicker so that the decrease in pH in bananas tends to be slightly and can slow down the respiration rate of bananas so that the pH value can be maintained. In treatment (P3) the addition of 500 grams of cucumber skin in the manufacture of edible coating shows the pH of bananas for 14 days is 5.0.

Keywords: *edible coating, agar powder, banana kepok*

PENDAHULUAN

Mutu produk pascapanen tidak dapat ditingkatkan, tetapi diupayakan untuk tetap terjaga kesegarannya sampai siap dikonsumsi. Semakin panjang waktu atau jeda antara satu tahapan dengan tahapan lainnya berakibat pada penurunan mutu produk pascapanen (Aminudin, 2010). Selain memperpendek jeda antar tahapan penanganan pascapanen, diperlukan pula *treatment* khusus agar resiko kerusakan produk dapat dihindari atau diminimalisir. Produk hortikultura setelah dipanen masih tetap hidup dan meneruskan proses metabolisme. Usaha untuk memperpanjang masa simpan dilakukan dengan meminimumkan proses metabolik seperti menekan laju respirasi melalui pengaturan kondisi lingkungan penyimpanan, pengemasan, perlakuan fisik terhadap produk seperti pelapisan lilin (*coating*).

Laju respirasi produk hortikultura selain dipengaruhi oleh suhu lingkungan juga dipengaruhi oleh kondisi fisik produk tersebut. Pelapisan lilin terhadap buah-buahan dapat mengurangi respirasi dan transpirasi, sehingga proses biologis penurunan kandungan gula dan unsur organik dapat diperlambat dan umur simpannya dapat lebih lama. Pelapisan lilin dapat dilakukan dengan pembusaan, penyemprotan, pencelupan, atau pengolesan.

Edible coating adalah lapisan tipis yang dibuat dari bahan yang dapat dimakan, diletakkan di antara komponen makanan yang berfungsi sebagai barrier atau penghalang terhadap transfer massa (misal kelembaban, oksigen, dan zat volatil) serta sebagai carrier atau zat pembawa bahan makanan dan aditif untuk

meningkatkan penanganan makanan (Donhowe dan Fennema, 1994 dalam Herliany, dkk. 2013). Keuntungan penggunaan *edible coating* dalam penyimpanan bahan pangan antara lain dapat mencegah proses oksidasi, perubahan organoleptik, perubahan mikroba atau penyerapan uap air. *Edible coating* juga dapat digunakan sebagai bahan pembawa antioksidan yang berfungsi untuk melindungi produk terhadap proses oksidasi lemak sekaligus memberikan efek kesehatan bagi yang mengkonsumsinya (Herliany, dkk. 2013)

Pembuatan *edible coating* dalam penelitian menggunakan kulit mentimun dengan penambahan agar dan asam sitrat. Penggunaan kulit mentimun dalam pembuatan *edible coating* bertujuan memanfaatkan sisa limbah dari mentimun yang selama ini tidak banyak dimanfaatkan, sehingga kulit mentimun tersebut menjadi bahan utama dalam pembuatan *edible coating* dalam penelitian ini. Untuk mengetahui seberapa efektifnya *edible coating* dari kulit mentimun tersebut dalam memperpanjang umur simpan produk, maka dalam penelitian ini digunakan media buah pisang kepok sebagai bahan untuk mengukur parameterannya. Pemilihan buah pisang kepok ini karena buah pisang kepok merupakan buah Pisang termasuk buah klimaterik yang ditandai dengan meningkatnya laju respirasi pada saat buah menjadi matang, dan hal ini berhubungan dengan meningkatnya laju produksi etilen. Etilen sangat terlibat dalam pematangan pisang seperti dalam buah klimakterik.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan baku utama yang digunakan dalam penelitian ini mentimun dan pisang kepaok yang diperoleh dari pasar rakyat ampera Pontianak, bubuk agar, askorbat, asam sitrat 4,5 gr/l diperoleh dari toko kue kota baru Pontianak, larutan aquades 500 ml dan air.

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah baskom, kertas label, blender, kompor, gelas ukur, pH meter, timbangan, kain, saringan dan pisau.

Tahapan Penelitian

Percobaan pelaksanaan pada penelitian pengaruh *edible coating* kulit timun dengan penambahan bubuk agar terhadap umur simpan pisang kepok dirincikan sebagai berikut:

Pembuatan Ekstrak Kulit Mentimun dan *Edible coating*

Bersihkan kulit mentimun pada air yang mengalir dan tiriskan, kulit mentimun ditimbang sesuai perlakuan 150 gram, 300 gram dan 500 gram, kemudian kulit mentimun diblender hingga halus, masukan ke dalam wadah dan saring larutan dengan penyaring, siapkan larutan aquades sebanyak 500 ml, masukan larutan hasil saringan kulit mentimun kedalam panci pemanas dengan api kecil dan masukan agar sebanyak 0,5% per 100 ml dan asam askorbat sebanyak 1 gram/500 ml aduk hingga merata, setelah pengadukan selama 5 menit masukan asam sitrat 2,25 gram/500 ml dan aduk kembali hingga merata dan *edible coating* kulit mentimun sudah dapat diaplikasikan pada produk

Pelapisan Pisang Kepok dengan *Edible coating* Kulit Mentimun

Masukan *edible coating* kulit mentimun kedalam wadah atau gelas ukur 1000 ml, merendam buah pisang kepok selama 5 menit dan tiriskan, mengamati buah pisang kepok tersebut selama 14 hari, mengamati susut bobot, pH, kenampakan dan umur simpan buah dan untuk pengujian umur simpan dilakukan sampai buah mengalami mengalami penurunan mutu buah.

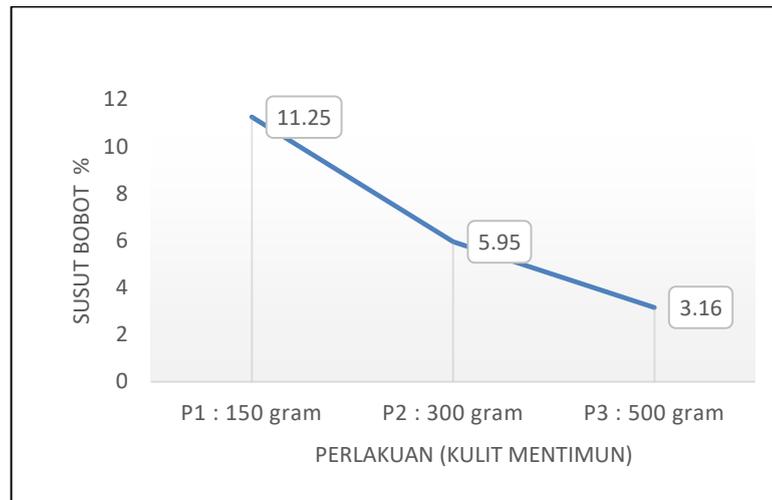
Analisis Data

Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga ulangan dengan perlakuan jumlah kulit mentimun dalam 500 ml aquades; kulit mentimun 150 gram (P1), kulit mentimun 300 gram (P2) dan kulit mentimun 500 gram (P3) dengan pinyamanan pada suhu kamar dengan 3 ulangan. Dalam penelitian akan melihat susut bobot, pH, kenampakan dan umur simpan buah pisang dengan pelapisan *edible coating* dari kulit timun terhadap pematangan buah pisang kepok

HASIL DAN PEMBAHASAN

Susut Bobot

Susut bobot merupakan proses. penurunan bobot buah akibat proses respirasi dan transpirasi. Air, gas dan energi yang dihasilkan pada proses respirasi akan mengalami penguapan sehingga buah akan mengalami penyusutan bobot (Wills, 1981). Nilai susut bobot diperoleh dengan membandingkan berat buah pada hari ke-n dengan berat buah pada hari ke- (n-1). Pengukuran susut bobot buah dilakukan dengan cara penimbangan menggunakan timbangan analitik.



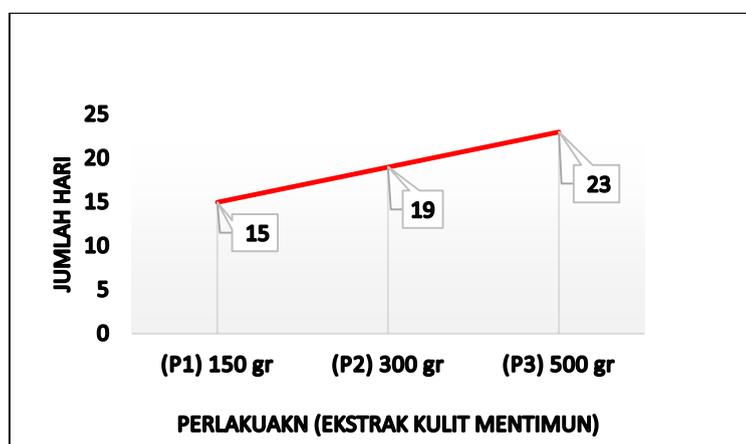
Gambar 1. Susut Bobot

Gambar 1 menunjukkan bahwa persentase nilai susut bobot buah pisang mengalami penurunan seiring dengan perlakuan penambahan jumlah kulit mentimun dalam pembuatan *edible coating*. Pada perlakuan penambahan kulit mentimun 150 gram dalam pembuatan *edible coating* menunjukkan susut bobot buah pisang sebesar 11,25% (P1), pada perlakuan penambahan kulit mentimun 300 gram dalam pembuatan *edible coating* menunjukkan susut bobot buah pisang sebesar 5,95% (P2) dan pada perlakuan penambahan kulit mentimun 500 gram dalam pembuatan *edible coating* menunjukkan penurunan susut bobot buah pisang sebesar 3,16% (P3). Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semakin banyak kulit mentimun yang digunakan dalam pembuatan *edible coating*, maka daya lapis *edible coating* tersebut semakin baik karena susut bobot yang dihasilkan lebih rendah. Semakin banyak penambahan kulit mentimun maka *edible coating* yang dihasilkan akan semakin tebal dalam melapisi buah dan sebagai lapisan penahan yang baik terhadap air.

Edible coating pada buah dapat membuat susut bobot relatif rendah karena *edible coating* memiliki kemampuan menghambat laju kehilangan air dalam buah. *Edible coating* merupakan lapisan penahan yang baik terhadap air dan oksigen serta mampu mengendalikan laju respirasi. Susut bobot terjadi karena hilangnya komponen air dan volatil lainnya pada proses respirasi (penguapan air, gas dan energi) dan transpirasi (terlepasnya air dalam bentuk uap air) selama masa penyimpanan (Alsuhendra *et al.*, 2011)

Umur Simpan

Umur simpan digunakan untuk mengetahui perbandingan lama masa simpan buah pada setiap umur petik dalam proses mempertahankan kesegaran buah. Umur simpan buah ditentukan sebagai masa simpan buah setelah dipanen hingga mencapai skala warna dengan melihat parameter perubahan fisik buah pisang. Menurut Arpah (2007), umur simpan adalah waktu hingga produk mengalami suatu tingkat degradasi mutu tertentu sehingga tidak layak dikonsumsi atau tidak lagi sesuai dengan kriteria yang tertera pada kemasannya (mutu tidak sesuai lagi dengan tingkatan mutu yang dijanjikan), akibat reaksi deteriorasi yang berlangsung.



Gambar 2. Umur Simpan Pisang

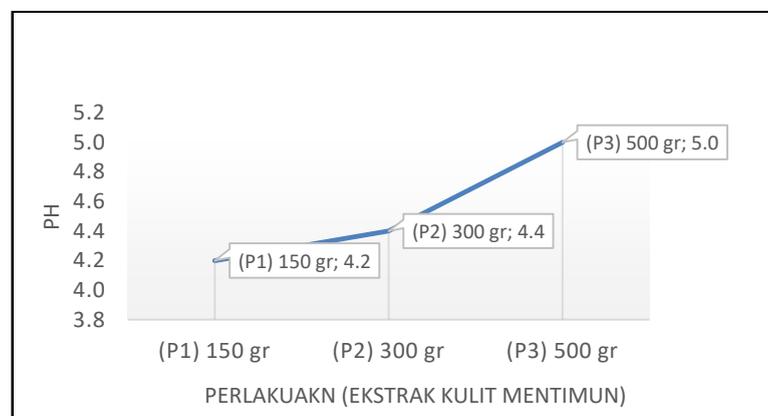
Dilihat pada gambar 2 di atas menunjukkan bahwa pada perlakuan penambahan ekstrak kulit mentimun 150 gram dalam pembuatan *edible coating* menunjukkan umur simpan buah pisang selama 15 hari (P1), pada perlakuan penambahan kulit mentimun 300 gram dalam pembuatan *edible coating* menunjukkan umur simpan buah pisang selama 19 hari (P2) dan pada perlakuan penambahan kulit mentimun 500 gram dalam pembuatan *edible coating* menunjukkan umur simpan buah pisang selama 23 hari (P3). Dilihat dari tiga perlakuan di atas bahwa dengan adanya pelapisan *edible coating* dari ekstrak kulit mentimun akan mempengaruhi umur simpan buah pisang yang dilapisi *edible coating* tersebut, hal ini disebabkan adanya respirasi buah akan terhambat dan berkurang sehingga buah pisang dilapisi *edible coating* akan memiliki umur simpan yang lebih lama. Dari ketiga perlakuan di atas umur simpan yang paling lama

terdapat pada perlakuan penambahan ekstrak kulit mentimun 500 gram dalam pembuatan *edible coating* menunjukkan umur simpan buah pisang selama 23 hari, hal ini disebabkan karena karena banyaknya ekstrak kulit mentimun pada *edible coating* yang ditambahkan lapisan akan menjadi tebal sehingga mengurangi penurunan kualitas, susut bobot dan respirasi buah akan terhambat.

Terbentuk lapisan yang terlalu tebal dan menyebabkan respirasi anaerob. Menurut (Basuki, 2010) respirasi anaerob disebabkan karena O₂ untuk kegiatan respirasi jumlahnya sangat rendah dan CO₂ yang berlebih sehingga buah melakukan kegiatan respirasi dengan menggunakan substrat yang ada pada buah tersebut. Substrat yang terus terpakai untuk kegiatan respirasi akan menyebabkan bobot buah berkurang. Laju transpirasi tersebut dapat dikurangi dengan cara melapisi kulit buah dengan *edible coating*. *Edible coating* digunakan sebagai pelapis bagian epidermis kulit buah supaya pori-pori belimbing tertutup dan mengurangi proses transpirasi sehingga kehilangan air dapat dikurangi (Sutrisno, 2013).

Derajat Keasaman (pH)

pH atau derajat keasaman digunakan untuk menyatakan tingkat keasamaan atau basa yang dimiliki oleh suatu zat, larutan atau benda. pH normal memiliki nilai 7 sementara bila nilai pH > 7 menunjukkan zat tersebut memiliki sifat basa sedangkan nilai pH < 7 menunjukkan keasaman. pH 0 menunjukkan derajat keasaman yang tinggi, dan pH 14 menunjukkan derajat kebasaaan tertinggi. Umumnya indicator sederhana yang digunakan adalah kertas lakmus yang berubah menjadi merah bila keasamannya tinggi dan biru bila keasamannya rendah.



Gambar 3. pH setelah 14 hari

Pada Gambar 3 di atas menunjukkan bahwa pada perlakuan penambahan ekstrak kulit mentimun 150 gram dalam pembuatan *edible coating* menunjukkan pH buah pisang selama 14 hari adalah sebesar 4,2 (P1), pada perlakuan penambahan kulit mentimun 300 gram dalam pembuatan *edible coating* menunjukkan pH buah pisang selama 14 hari adalah sebesar 4,4 (P2) dan pada perlakuan penambahan kulit mentimun 500 gram dalam pembuatan *edible coating* menunjukkan pH buah pisang selama 14 hari adalah sebesar 5,0 (P3). Dilihat dari grafik 3 diatas menunjukkan adanya penambahan semakin banyak ekstrak kulit mentimun yang ditambahkan pada *edible coating* lapisan menjadi lebih tebal sehingga penurunan pH pada buah pisang cenderung sedikit, dengan adanya pelapisan *edible coating* pada buah pisang akan memperlambat laju respirasi buah pisang sehingga nilai pH dapat lebih dijaga. Menurut Tafzi (2010) selama penyimpanan terjadi peningkatan total asam buah, selain akibat proses fisiologis buah itu sendiri, asam juga dapat dihasilkan karena terjadinya proses fermentasi. Proses ini menghasilkan asam-asam organik seperti asam laktat, asam butirat, dan lain-lain. Kenaikan total asam ini akan menurunkan nilai pH. Hasil ini sesuai dengan penelitian Nurhayati dkk. (2014) yang menunjukkan buah melon potong yang tidak dilapisi *edible coating* mempunyai pH lebih rendah dari buah yang dilapisi kitosan dengan pH 6,41 pada hari ke nol dan turun menjadi 4,68 pada hari ke-12.

Kenampakan Fisik

Kenampak perubahan suatu produk dipengaruhi oleh perubahan warna karena perubahan warna akan menunjukkan juga perubahan nilai gizi, sehingga perubahan warna dijadikan indikator penurunan mutu. Warna juga merupakan salah satu parameter penting untuk menentukan mutu dari bahan hasil pertanian. Pada penelitian ini, warna menjadi indikator utama dalam uji kenampakan pada produk buah pisang yang telah dilapisi *edible coating* dari kulit mentimun. Pada perlakuan penambahan kulit mentimun 150 gram dalam pembuatan *edible coating* dilihat secara visual setelah penyimpanan selama 14 hari pisang masih terlihat sangat cerah (P1), pada perlakuan penambahan kulit mentimun 300 gram dalam pembuatan *edible coating* dilihat secara visual setelah penyimpanan selama 14 hari pisang masih terlihat cerah (P2) dan pada perlakuan penambahan kulit mentimun 500 gram dalam pembuatan *edible coating* dilihat secara visual setelah penyimpanan selama 14 hari pisang sudah terlihat tidak cerah (P3).

Dilihat dari tiga perlakuan di atas bahwa dengan adanya pelapisan *edible coating* dari ekstrak kulit mentimun akan mempengaruhi tingkat kecerahan buah pisang yang dilapisi *edible coating* tersebut, hal ini disebabkan adanya perubahan indeks warna kecerahan buah pisang dilapisi *edible coating*. Rendahnya tingkat kecerahan buah pisang disebabkan karena banyaknya ekstrak kulit mentimun pada *edible coating* yang ditambahkan sehingga lapisan menjadi tebal dan warna serta kecerahan dari buah pisang menjadi gelap. Menurut (Sinaga, 2013) bahwa penggunaan *edible coating* pada buah buahan dan sayuran segar dapat memperlambat penurunan mutu, karena *edible coating* dapat berfungsi sebagai penahan diffusi gas oksigen, karbondioksida dan uap air serta komponen flavor, sehingga mampu menciptakan kondisi atmosfer internal yang sesuai dengan kebutuhan produk. Warna cerah pada buah pisang disebabkan karena rendahnya ekstrak kulit timun yang ditambahkan pada *edible coating*, karena lapisan *edible coating* terlihat tipis sehingga menyebabkan warna buah pisang terlihat lebih cerah. Semakin tebal *edible coating* yang terbentuk mengakibatkan derajat kecerahan dan kekuningan dari warna *edible coating* menjadi semakin tinggi, semakin tebal edible film yang digunakan akan memberi warna yang tidak transparan (Sara, 2015).

KESIMPULAN

Persentase nilai susut bobot buah pisang mengalami penurunan seiring dengan perlakuan penambahan jumlah kulit mentimun dalam pembuatan *edible coating*, semakin banyak penambahan ekstrak kulit mentimun pada pembuatan *edible coating*, maka akan semakin tebal dalam melapisi buah dan lapisan penahan yang baik terhadap air, tingkat kecerahan buah pisang disebabkan karena banyaknya ekstrak kulit mentimun pada *edible coating* yang ditambahkan sehingga lapisan menjadi tebal dan warna serta kecerahan dari buah pisang menjadi gelap, banyaknya ekstrak kulit mentimun pada *edible coating* yang ditambahkan, lapisan akan menjadi tebal sehingga mengurangi penurunan kualitas, susut bobot dan respirasi buah akan terhambat, semakin banyak ekstrak kulit mentimun yang ditambahkan pada *edible coating* lapisan menjadi lebih tebal sehingga penurunan pH pada buah pisang cenderung sedikit dan dapat memperlambat laju respirasi buah pisang sehingga nilai pH dapat lebih dijaga.

DAFTAR PUSTAKA

- Alsuhendra, Ridawati, dan Agus Iman Santoso. Pengaruh Penggunaan *Edible coating* Terhadap Susut Bobot, Ph, Dan Karakteristik Organoleptik Buah Potong Pada Penyajian Hidangan Dessert. Jurnal <http://repository.ut.ac.id/2377/1/fmipa201123.pdf>.
- Aminudin dan Nawangwulan. 2014, Pengaruh *Edible coating* Gel Lidah Buaya (*Aloe Vera* Linne) Terhadap Mutu Dan Umur Simpan Mentimun (*Edible coating Influence Of Aloe Vera Gel To Quality Cucumber And Self Life*). *Ekologia*, Vol. 14 No.1 , April 2014: 1-12
- Baiq Madiartina, Kurniawan Yuniarto², Sukmawaty. 2018. Artikel Ilmiah. Penggunaan *Edible coating* Untuk Penyimpanan Belimbing (*Averrhoa Carambola*). Fakultas Teknologi Pangan Dan Agroindustri Universitas Mataram
- Bambang SP dan Fitriadesi P. 2000. Pengaruh jenis bahan pelapis dan suhu simpan terhadap kualitas dan daya simpan buah pepaya. Buletin Agron, 28 (2)
- Basuki, Eko, A. Prarudiyanto Dan U. Wilianto. 2010. Pengaruh Konsentrasi Naoh Terhadap Kualitas Mangga CV Madu Selama Penyimpanan Dalam Kemasan Plastic Polietilen. *Agroteksos* Vol. 20 No. 1, April 2010. Universitas Mataram. Mataram.
- Buckle KA, Edward RA, Fleet GH, dan Wootton M. 1987. *Food Science*. Terjemahan. Hari Purnomo dan Adiono. Ilmu Pangan. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
- Devani, (2020) Artikel. Manfaat Kulit Timun bagi Kesehatan <https://doktersehat.com/manfaat-kulit-timun/>
- Doddy Andy Darmajana, Nok Afifah, Enny Solihah, Novita Indriyanti, 2017. Pengaruh Pelapis Dapat Dimakan dari Karagenan terhadap Mutu Melon Potong dalam Penyimpanan Dingin. *Jurnal AGRITECH*, Vol. 37, No. 3, Agustus 2017, Hal. 280-287 DOI: <http://doi.org/10.22146/agritech.10377> ISSN 0216-0455 (Print), ISSN 2527-3825 (Online) Tersedia online di <https://jurnal.ugm.ac.id/agritech/>
- M. Luthfan Taris, Winarso D. Widodo, dan Ketty Suketi 2015, Kriteria Kemasakan Buah Pepaya (*Carica pepaya* L.) IPB Callina dari Beberapa Umur Panen J. Hort. Indonesia 6(3): 172-176. Desember 2015.
- Nurhayati, Hanum, T., Rangga, A. dan Husniati (2014). Optimasi pelapisan kitosan untuk meningkatkan masa simpan produk buah-buahan segar potong. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian* 19(2): 161–178.
- Sara, Nathalya Edyson M. 2015. Karakteristik Edible Film Berbahan Dasar Whey Danke dan Agar dengan Penambahan Konsentrasi Sorbitol. Skripsi. Universitas Hasanuddin. Makasar
- Sinaga, L. L. M. S. Rejekina. S. & M. S. Sinaga. 2013. Karakteristik Edible Film Dari Ekstrak Kacang Kedelai Dengan Penambahan Tepung Tapioka Dan Gliserol Sebagai Bahan Pengemas Makanan. *Jurnal Teknik Kimia USU*. 2 (4):12-16
- Siti Nurlaili Usmayani, Eko Basuki, I Wayan Sweca Yasa 2015, Penggunaan Kalium Permanganat (KmnO₄) Pada Penyimpanan Buah Pepaya California (*Carica pepaya* L.) *Pro Food (Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan)* Vol 1 No. 2 November 2015 ISSN: 2443-1095. <http://jurnal.unram.ac.id/index.php/profood/index>

- Sumadi., B. Sugiharto, dan Suyanto. 2004. Metabolisme Sukrosa Pada Proses Pemasakan Buah Pisang Yang Diperlakukan Pada Suhu Berbeda (Sucrose Metabolism In The Ripening Of Banana Fruit Treated With Difference Temperatures). Jurnal Ilmu Dasar. Fakultas Pertanian. Universitas Jember. Vol. 5(1) Hal. : 21-26.
- Sutrisno, 2013. Pencegahan Kerusakan Fisiologis Belimbing (Averhoa Carambola L) Dalam Rantai Pasok Dengan Optimisasi Model Kombinasi Perlakuan Air Panas Dan Cacl₂ Menggunakan Response Surface Method. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Tafzi, F. (2010) Kajian penggunaan *edible coating* untuk memperpanjang masa simpan buah nenas terolah minimal. Percikan 108: 11–15.
- Winarno, F. G, 2004. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta