

Effectiveness of Mulu Bebe Banana Peel (*Musa acuminata*) as an Edible Coating Alternative to Increase the Shelf Life of Tomatoes

(Efektivitas Kulit Pisang Mulu Bebe (*Musa acuminata*) sebagai Alternatif Edible Coating untuk Meningkatkan Masa Simpan Tomat)

Christian Runaweri¹ dan Nonice Manikome²✉

¹ Program Studi Agroteknologi, Fakultas Sains Teknologi dan Kesehatan, Universitas Hein Namotemo, Jl. Kompleks Pemerintahan Villa Vak 1 Desa Gamsungi, Kota Tobelo, Indonesia

² Program Studi Agroteknologi, Fakultas Sains Teknologi dan Kesehatan, Universitas Hein Namotemo, Jl. Kompleks Pemerintahan Villa Vak 1 Desa Gamsungi, Kota Tobelo, Indonesia

Email: nicemanikome@yahoo.co.id

Info Article :

Diterima : 30 Sept. 2023
Disetujui : 18 Okt. 2023
Dipublikasi : 18 Okt. 2023

Article type :

<input type="checkbox"/>	Review Article
<input type="checkbox"/>	Common Serv. Article
<input checked="" type="checkbox"/>	Research Article

Keyword :

Mulu Bebe Banana; Edible coating; Tomato.

Korespondensi :

Ririn Irnawati
Univ. Sultan Ageng Tirtayasa
Serang, Indonesia.

Email:
ririn.irnawati@untirta.ac.id



Copyright©2023, Christian Runaweri, Nonice Manikome

Abstract

Mulu bebe banana (*Musa acuminata*) is a type of banana endemic to North Maluku Province, one of which is North Halmahera Regency. The high consumption of Mulu Bebe bananas results in high levels of Mulu Bebe banana peel waste. Banana peel waste can be reused because it contains pectin which can be used as the main ingredient in making edible coatings. Researchers conducted research on the effectiveness of mulu bebe banana peel as an alternative edible coating to increase the shelf life of tomatoes. This research aims to find a method for making edible coating from Mulu Bebe banana peel with several concentrations so that it can extend the shelf life of tomatoes. The benefit of this research is to extend the shelf life of tomatoes. The research was carried out from June to September 2023, carried out at the BASIC SCIENCE Laboratory at Hein Namotemo University. Things that were observed were changes in the texture, color and weight of the tomatoes during the day of observation. The results of the research on changes in the texture of tomatoes, tomatoes without treatment (concentration 0%) until the twelfth day of observation, the surface of the fruit skin began to wrinkle and when held the tomatoes were no longer hard (soft and rotting), in contrast to tomatoes with treatment, edible concentration coating 20% and 25% fruit skin is still as on the first day of observation only slightly wrinkled. The color change was also very different between the control and concentration treatments. In terms of tomato fruit weight, the smallest loss value compared to other concentrations was found in the 25% edible coating concentration treatment from an initial weight of 72 grams to 69.2 grams on the twelfth day, only losing 2.8 grams in weight.

I. PENDAHULUAN

Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) merupakan salah satu sayuran yang banyak dikonsumsi karena tomat banyak mengandung vitamin dan mineral yang dibutuhkan oleh manusia (Istianingrum dan Damanhuri, 2016). Kebutuhan tomat terus meningkat dari tahun ke tahun. Untuk memenuhi permintaan pasar akan tomat maka upaya peningkatan produksi tomat juga harus meningkat (Kawurian, 2022). Kabupaten Halmahera Utara merupakan salah satu

Kabupaten yang sumber pendapatan daerah terbesar berasal dari sektor pertanian. Mayoritas penduduk berprofesi sebagai petani, lahan pertanian yang cukup luas dimanfaatkan dengan baik demi memenuhi permintaan pasar dan menopang perekonomian keluarga maupun daerah.

Salah satu jenis tanaman yang banyak dibudidayakan yakni tanaman tomat, data badan pusat statistik Kabupaten Halmahera Utara produksi tomat meningkat pada tiga tahun

terakhir yakni pada tahun 2019 sebanyak 623.00 ton, pada tahun 2020 sebanyak 723.22 ton dan 829.00 pada tahun 2021 (BPS Halut, 2021)). Peningkatan produksi tomat menggambarkan bahwa peluang bisnis tomat masih tetap terbuka lebar. Tomat termasuk buah klimaterik yang artinya merupakan buah yang mengalami kenaikan respirasi setelah dipanen sehingga dapat matang dengan sempurna setelah dilakukan proses pemanenan. Kandungan air pada tomat yang sangat tinggi yakni lebih dari 93% membuat tomat sangat mudah rusak. Hasil penelitian (Andriani, dkk. 2018) menunjukkan bahwa setelah dipanen dan matang sempurna tomat yang disimpan pada suhu kamar tanpa ada perlakuan khusus relatif pendek yakni hanya berkisar 3-4 hari penyimpanan.

(Kawurian, 2022) menyatakan untuk mengatasi cepatnya proses kerusakan pada tomat maka salah satu cara yang dapat dilakukan yakni dengan menggunakan *edible packaging* jenis *edible coating*. *Edible coating* merupakan suatu lapisan tipis yang terbuat dari bahan yang dapat dimakan yang terbentuk untuk melapisi makanan (*coating*) atau bahkan diletakkan diantara makanan yang berfungsi untuk menambah umur simpan makanan atau tanaman. Teknik *edible coating* telah banyak dilakukan seperti pelapisan gula pada permen, pelapisan lilin pada sayuran dan sebagainya. selain memperpanjang masa simpan, tentunya *edible coating* juga berfungsi untuk mempertahankan kualitas penampakan hasil simpan. Salah satu bahan alami yang baik untuk dijadikan bahan *edible coating* yakni bahan alami yang mengandung pektin (Andriasty, 2015). Kulit pisang nyata nya mengandung senyawa pektin yang dapat digunakan sebagai bahan utama dalam pembuatan *edible coating* pada makanan. Kandungan pektin pada kulit pisang diketahui tergantung pada varietasnya.

Pisang mulu bebe (*Musa acuminata*) merupakan jenis pisang endemik yang hanya dapat tumbuh di beberapa kabupaten yang berada di Provinsi Maluku Utara salah satunya Kabupaten Halmahera (Utara Ibrahim & Albaar, 2020). Masyarakat menjadikan pisang mulu bebe sebagai salah satu komoditas buah tropis cadangan pangan setelah beras. Tingginya konsumsi buah pisang mulu bebe di Halmahera utara menghasilkan limbah kulit pisang mulu bebe yang tinggi pula padahal jika diteliti limbah kulit pisang dapat dimanfaatkan kembali karena banyaknya senyawa kimia yang terkandung

didalamnya (Lumba & Yusniar, 2020). Salah satunya yakni senyawa pektin yang dapat digunakan sebagai bahan utama dalam pembuatan *edible coating*. Melihat banyaknya limbah kulit pisang dan potensi sebagai bahan pembuatan *edible coating* maka peneliti merasa penting untuk melakukan penelitian tentang pemanfaatan kulit pisang mulu bebe sebagai alternatif *edible coating* untuk meningkatkan masa simpan tomat.

Tujuan penelitian adalah untuk menemukan metode dalam pembuatan *edible coating* dari kulit pisang mulu bebe dengan beberapa konsentrasi sehingga dapat memperpanjang masa simpan dari tomat. Manfaat penelitian ini adalah memperpanjang masa simpan tomat dengan menggunakan pelapis *edible coating* sehingga tomat lebih tahan lama dan meningkatkan nilai ekonomis karena *edible coating* dapat mempertahankan kualitas penampakan hasil simpan tomat.

Selain itu penelitian ini penting karena masyarakat lokal khususnya di Kabupaten Halmahera Utara sejauh ini belum mengetahui manfaat kulit pisang mulu bebe, sehingga kulit pisang yang berlimpah ini menjadi suatu limbah yang tidak diolah dengan benar. Hasil penelitian ini nantinya dapat mengurangi limbah kulit pisang, disisi lain kulit pisang yang dijadikan sebagai *edible coating* juga bermanfaat sebagai pembawa senyawa aktif, seperti agen antimikroba, yang dapat digunakan untuk mengurangi populasi mikroorganisme pembusuk dan patogen (Rochima, dkk. 2018).

II. METODE PENELITIAN

2.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni sampai September 2023, dilaksanakan pada Laboratorium IPA DASAR Universitas Hein Namotemo.

2.2. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah pisau, saringan, oven, blender, ayakan 60 mesh, timbangan analitik, gelas ukur 100 ml, 250 ml dan 500 ml, gelas beaker, thermometer, kain saring, kertas saring, ayakan (tirisasi), kipas, box plastik, spatula, penjepit, sendok dan hot plate. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pektin kulit pisang mulu bebe dan buah tomat, asam sitrat, griselor, NaHCO_3 dan aquades.

2.3. Prosedur Kerja

- Ekstraksi Pektin, ekstraksi petin dilakukan dengan cara mengeluarkan pektin dari sel pada jaringan. Proses ekstraksi pektin merupakan proses yang sederhana yakni terdiri atas 4 tahapan : ekstraksi, purifikasi ekstrak, pengendapan selama kurang lebih 24 jam lalu disaring dan dikeringkan pada suhu ruangan 45°C. Setelah kering maka dihaluskan sehingga berbentuk bubuk (bubuk pektin).
- Pembuatan *Edible Coating* Berdasarkan Konsentrasi, bubuk pektin yang telah di dapat dari hasil ekstraksi dicampurkan dengan aquades sesuai dengan konsentrasi perlakuan. Kemudian diaduk-aduk hingga menyatu lalu tambahkan gliserol sesuai dengan konsentrasi masing-masing kemudian larutan pektin dipanaskan sambil terus diaduk. Lalu diaduk hingga dingin dan selanjutnya ditambahkan NaHCO₃.
- Pelapisan *Edible Coating* pada Tomat, penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak lengkap (RAL) dengan perlakuan adalah konsentrasi *edible coating* 10%, 15%, 20%, 25% dan 0%. Aplikasi pelapisan yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan cara pencelupan yang dilakukan pada sampel buah tomat ke dalam setiap perlakuan. Kemudian ditempatkan di atas wadah. Agar cepat kering sampel diberikan tiupan kipas angin selanjutnya disimpan pada suhu ruang dan dikelompokkan berdasarkan perlakuan konsentrasi.
- Hal-hal yang Diamati, pengamatan dilakukan sebanyak 5 kali, pada hari pertama selanjutnya setiap 3 hari sekali hari setelah perlakuan hingga hari kedua belas, dengan memperhatikan perubahan buah tomat setiap hari. Pengamatan baik tekstur buah tomat, warna buah, serta menimbang berat buah tomat (susut bobot).

2.4. Analisis Data :

Analisis Susut Bobot Pengamatan susut bobot dilakukan dengan metode kualitatif. Observasi dilakukan 3 hari sekali selama 5 kali (hari pertama, hari ketiga, hari keenam, hari kesembilan hingga hari kedua belas). Penghitungan susut bobot dilakukan dengan rumus:

$$Susut\ Bobot = \frac{W_0 - W_n}{W_0} \times 100\%$$

Keterangan: W₀ = bobot awal buah; W_n = bobot

buah hari ke-n.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil

3.1.1. *Tekstur Buah Tomat*

Tekstur atau bentuk buah merupakan salah satu tolak ukur dari mutu dan kualitas suatu produk. Hasil penelitian menunjukkan adanya perubahan bentuk buah sebelum dan sesudah aplikasi *edible coating* (Gambar 1 dan 2).



Gambar 1. Tekstur dengan Perlakuan *Edible Coating*



Gambar 2. Tekstur Tanpa Perlakuan *Edible Coating*

3.1.2. *Warna Buah Tomat*

Perubahan warna yang paling mencolok terjadi pada perlakuan kontrol (konsentrasi 0%). Bila dibandingkan dengan buah tomat dengan perlakuan *edible coating* (Gambar 3, 4).



Gambar 3. Perubahan Warna Buah Tomat Dengan Perlakuan *Edible Coating*



Gambar 4. Perubahan Warna Buah Tomat Tanpa Perlakuan *Edible Coating*

3.1.3. *Berat Buah Tomat*

Dalam pelaksanaan penelitian untuk pengukuran berat buah tomat, peneliti memilih berat buah tomat yang seragam pada setiap

perlakuan yakni 72 gram dengan jumlah masing-masing 6 buah tomat pada setiap perlakuan. Tabel 1 menunjukkan susut bobot yang terjadi pada

buah tomat pada hari pertama sampai hari kedua belas.

Tabel 1. Berat Buah Tomat pada Setiap Hari Pengamatan

Perlakuan (Konsentrasi)	Hari Pengamatan				
	I	III	VI	IX	XII
0%	72 gr	71,3 gr	68,1 gr	65 gr	62,3 gr
10%	72 gr	71,7 gr	69,3 gr	66,3 gr	64 gr
15%	72 gr	71,7 gr	69,7 gr	68 gr	66,1 gr
20%	72 gr	72 gr	71 gr	68,5 gr	67,5 gr
25%	72 gr	72 gr	72 gr	70,5 gr	69, 2 gr

3.2. Pembahasan

3.2.1. Tekstur Buah Tomat

Dalam pelaksanaan penelitian pemanfaatan kulit pisang mulu bebe yang dijadikan sebagai *edible coating* menunjukkan adanya perubahan tekstur pada buah tomat. Pada umumnya buah tomat memiliki tekstur kulit buah yang licin dan keras dengan adanya interaksi antara perlakuan dan buah tomat yang dijadikan sebagai sampel dalam penelitian maka terlihat adanya perbedaan antara buah tomat dengan perlakuan dan buah tomat tanpa perlakuan. Buah tomat tanpa perlakuan (konsentrasi 0%) pada lama penyimpanan hari kedua belas pada permukaan kulit buah mulai mengeriput dan bila dipegang buah tomat tidak keras lagi (lembek dan membusuk), hal ini berbeda dengan buah tomat dengan perlakuan, dimana sampai pada pengamatan hari kedua belas terutama pada konsentrasi *edible coating* 20% dan 25% kulit buah masih seperti pada pengamatan hari pertama hanya sedikit terlihat mengkerut (Gambar 1). Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan *edible coating* efektif dalam mempertahankan tekstur buah tomat.

Hasil penelitian ini sejalan dengan pernyataan (Widyastuti & Aminudin, 2013) yang menyatakan bahwa mekanisme *edible coating* dengan melapisi dan menyelimuti sel-sel serta kulit luar suatu komoditi hasil panen maka akan menghambat perpindahan massa seperti oksigen, kelembapan, mikroorganisme, serta menghambat perubahan fisiologis sehingga dapat pula menghambat perubahan tekstur buah seiring waktu penyimpanan. Selain itu dengan adanya perlakuan *edible coating* maka dapat meminimalisir kerusakan atau perubahan tekstur buah karena pelapisan *edible coating* menjaga buah tomat dari pertukaran massa dari dalam ke luar buah tomat maupun sebaliknya, dengan demikian, proses metabolisme buah tomat dapat

diminimalisir sehingga kematangan dan kesegaran buah tomat dapat ditunda (Sigiro, dkk. 2022).

3.2.2. Warna Buah Tomat

Salah satu faktor penting yang sering diperhatikan oleh konsumen selain tekstur buah tomat adalah warna, banyak konsumen yang menjatuhkan pilihan untuk membeli buah tomat pada buah tomat yang memiliki warna merah cerah terutama bagi konsumen yang hendak langsung mengolah buah tomat sebagai bahan makanan. Warna kulit buah tomat menjadi parameter kematangan dan kualitas mutu (Marlina, dkk. 2014), (Lathifa, 2013). Perubahan buah tomat dengan dan tanpa perlakuan konsentrasi *edible coating* seperti yang terlihat pada (gambar 3 dan 4) menunjukkan adanya perbedaan yang cukup signifikan, dimana (gambar 3) buah tomat dengan perlakuan *edible coating* menunjukkan perubahan warna yang merata pada setiap hari pengamatan, hingga pada pengamatan hari terakhir buah tomat berwarna merah mengkilap dan tidak terlihat adanya pembusukkan buah yang menyebabkan pada beberapa bagian permukaan kulit buah tomat berwarna coklat kehitaman, dibandingkan dengan sampel buah tomat tanpa perlakuan (kontrol 0%) perubahan warna tidak merata dari hari kehari hingga hari terakhir pengamatan, bahkan pada sebagian kulit luar tomat mulai membusuk dan menunjukkan warna berbeda dari umumnya warna kulit buah tomat (gambar 4).

Jika memperhatikan (gambar 4) yakni buah tomat tanpa perlakuan, buah tomat degradasi perubahan warna tertinggi bila dibandingkan dengan yang diberi perlakuan. Perubahan warna pada buah tomat tanpa perlakuan sudah terlihat sejak pengamatan kedua yakni hari keenam dimana perubahan warna ini umumnya disebabkan oleh hilangnya warna hijau seiring pemasakan buah. Roiyana, dkk. 2012 menyatakan selama proses penyimpanan, buah tomat akan mengalami

perubahan warna secara bertahap dari hijau kemudian kuning orange menjadi warna merah. Adanya perubahan warna disebabkan oleh pigmen yang dikandungnya, pembentukan pigmen dipengaruhi oleh suhu, karbohidrat, dan sinar. Suhu yang tinggi memicu pembentukan likopen. Sinar berpengaruh terhadap pembentukan pigmen klorofil, antosianin dan karotenoid.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi *edible coating* maka semakin mempengaruhi perubahan warna pada buah tomat. Sartika, dkk. 2015 menyatakan proses metabolisme dapat dihambat dengan pelapisan lilin alami (*edible coating*) dengan menggunakan kulit pisang. Pelapis alami tersebut dapat menunda degradasi zat warna selama proses penyimpanan dilakukan.

3.2.3. Berat Buah Tomat

Pada umumnya buah-buahan, sayur-sayuran bahkan tanaman rempah melakukan proses respirasi untuk keberlangsungan hidupnya. Proses respirasi tidak hanya berlangsung ketika masih berada di pohon, tetapi juga setelah panen (Alexandra dan Nurlina, 2014). Proses respirasi akan terus berlangsung setelah dilakukan proses pemanenan, akibat adanya proses ini maka dapat menyebabkan pula perubahan fisik dan kimia pada hasil panen, yang hal ini tentunya dapat mempengaruhi kualitas dan kuantitas hasil panen yang juga nantinya akan mempengaruhi nilai jual. Maka pada penelitian ini peneliti juga mengamati susut bobot buah tomat.

Respirasi yang terjadi pada buah antara lain buah tomat merupakan suatu proses biologis dimana oksigen yang diserap untuk membakar bahan organik dalam buah menghasilkan energi yang diikuti oleh pengeluaran sisa pembakaran berupa gas karbondioksida dan air dan sebagainya yang menyebabkan menyusutnya berat buah tomat. Pada (tabel 1) diatas, dapat dilihat bahwa susut bobot yang dialami buah tomat meningkat selama penyimpanan. Hal ini terjadi karena tomat merupakan buah yang memiliki pola respirasi klimakterik. Pada buah yang bersifat klimakterik, respirasi akan terus meningkat seiring dengan semakin matangnya buah tersebut sehingga mengakibatkan susut bobot buah juga akan meningkat terutama ketika buah tersebut telah mencapai puncak klimakteriknya. Perbandingan nilai susut bobot antara tomat pada setiap perlakuan yang dilapisi dan tidak dilapisi dengan

edible coating membuktikan bahwa suhu ruang dan pelapisan *edible coating* dapat mempertahankan tomat dari kehilangan bobot akibat proses respirasi dan transpirasi.

Nilai susut terkecil dibandingkan dengan konsentrasi lainnya, ditemukan pada perlakuan konsentrasi *edible coating* 25%, dari berat awal 72 gram menjadi 69,2 gram pada hari kedua belas, hanya kehilangan berat 2,8 gram selama masa penyimpanan dua belas hari. Dari tabel 1 diatas memperlihatkan adanya hubungan antara perlakuan dengan lama penyimpanan yang berpengaruh terhadap susut bobot buah tomat, dimana berat awal semua perlakuan diseragamkan yakni 72 gram, kemudian menurun seiring waktu pengamatan (tabel 1). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian (Pade, 2018) yang menyebutkan bahwa "susut terjadi pada buah selama penyimpanan relatif kecil ketika telah diaplikasikan dengan *edible coating*", ini karena kehilangan air dari dalam buah dapat dicegah karena adanya lapisan *edible coating*. *Edible coating* selain dapat mengendalikan laju respirasi buah, juga merupakan *barrier* yang baik terhadap air dan oksigen, oleh sebab itu banyak digunakan untuk mengemas produk buah-buahan segar dan produk pangan lainnya, seperti produk konfeksioneri, daging dan ayam beku, sosis, produk hasil laut dan pangan semi basah.

Hasil penelitian mengenai pemanfaatan kulit pisang mulu bebe (*Musa acuminata*) sebagai alternatif *edible coating* untuk meningkatkan masa simpan tomat terbilang efektif hal ini karena dapat meningkatkan masa simpan tomat, dimana pada umumnya masa simpan buah tomat berkisar tiga sampai empat hari bisa bertahan hingga dua belas hari. Buah tomat setelah pemanenan masih melakukan proses metabolisme sehingga berpotensi mengalami kerusakan. Menurut (Andriani, dkk. 2018) buah tomat yang dipanen setelah timbul warna merah 10% sampai dengan 20% hanya tahan disimpan maksimal selama empat hari pada suhu kamar, sementara hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dengan adanya *edible coating* dapat menghambat masa simpan tomat hingga dengan dua belas hari dengan tekstur dan warna yang baik pada konsentrasi 25%. Dimana pada konsentrasi 25% kandungan senyawa pektin cukup tinggi. Hal ini sejalan dengan penelitian (Tuhuloula, dkk. 2013) tanaman pisang mengandung berbagai macam senyawa antara lain air, gula pereduksi, sukrosa, pati, protein kasar, pektin, protopectin, lemak

kasar, serat kasar dan abu. Sedangkan di dalam kulit pisang mengandung senyawa pektin yang cukup besar. Kandungan pektin pada kulit pisang berkisar antara 0,9% dari berat kering yang baik untuk dijadikan pengawet.

IV. PENUTUP

Penelitian ini menyimpulkan bahwa kulit pisang mulu bebe (*Musa acuminata*) yang dijadikan sebagai *edible coating* efektif untuk meningkatkan masa simpan tomat. Dalam hal pengamatan perubahan tekstur buah tomat, buah tomat tanpa perlakuan (konsentrasi 0%) sampai pengamatan hari kedua belas pada permukaan kulit buah mulai mengeriput dan bila dipegang buah tomat tidak keras lagi (lembek dan membusuk), berbeda dengan buah tomat dengan perlakuan, sampai pada pengamatan hari kedua belas terutama pada konsentrasi *edible coating* 20% dan 25% kulit buah masih seperti pada pengamatan hari pertama hanya sedikit terlihat mengkerut. Perubahan warna buah juga menunjukkan hal yang sama buah tomat dengan perlakuan *edible coating* menunjukkan perubahan warna yang merata pada setiap hari pengamatan,

hingga pada pengamatan hari terakhir buah tomat berwarna merah mengkilap dan tidak terlihat adanya pembusukkan buah yang menyebabkan pada beberapa bagian permukaan kulit buah tomat berwarna coklat kehitaman, dibandingkan dengan sampel buah tomat tanpa perlakuan (kontrol 0%). Pada berat buah tomat sendiri nilai susut terkecil dibandingkan dengan konsentrasi lainnya, ditemukan pada perlakuan konsentrasi *edible coating* 25% dari berat awal 72 gram menjadi 69,2 gram pada hari kedua belas, hanya kehilangan berat 2,8 gram.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis sampaikan kepada Kementerian Riset dan Teknologi/ Badan Riset dan Inovasi Nasional sebagai pemberi dana penelitian dan kepada Pimpinan Universitas Hein Namotemo (UNHENA) yang telah memberikan kesempatan dan mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian di laboratorium. Terima kasih pula disampaikan kepada pihak-pihak yang telah membantu selama proses pelaksanaan penelitian dan hingga penyelesaian penulisan jurnal.

REFERENSI

- Abubakar Tuhouloula,; Lestari Budiarti & Etha Nur Fitriana. 2013. Karakterisasi Pektin dengan Memanfaatkan Limbah Kulit Pisang Menggunakan Metode Ekstraksi. *Jurnal Konversi*. 2(1) : p. 21-27.
- Abu Rahmat Ibrahim & Nurjanna Albaar, 2020. Analisis Komposisi Kimia Dan Sifat Organoleptik Tepung Pisang "Mulu Bebe" (*Musa acuminata*) dengan Suhu dan Waktu Pengeringan yang Berbeda. *Jurnal Cannarium (Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian)*, 10(1) : p. 54-64.
- Badan Pusat Statistika Kabupaten Halmahera Utara. 2021. Produksi Tanaman Tomat. [Online] <https://halutkab.bps.go.id/>
- Elisabet Selly Andriani,; Nurwantoro & Antonius Hintono. 2018. Perubahan Fisik Tomat Selama Penyimpanan Pada Suhu Ruang Akibat Pelapisan dengan Agar-Agar. *Jurnal Teknologi Pangan*. 2(2) : p. 176-182.
- Emma Rochima,; Elisah Fiyanih,; Eddy Afrianto,; I Made Joni,; Ujang Subhan & Camellia Panatarani, 2018. Efek Penambahan Suspensi Nano Kitosan pada *Edible Coating* Terhadap Aktivitas Antibakteri. *Jurnal JPHPI*, 21(1) : p. 127-136.
- Lathifa, H. 2013. Pengaruh Jenis Pati sebagai Bahan Dasar *Edible Coating* dan Suhu Penyimpanan terhadap Kualitas Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.), Skripsi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, 67 p.
- Marlina, L.; Purwanto, Y. & Ahmad, U. 2014. Aplikasi Pelapisan Kitosan dan Lilin Lebah untuk Meningkatkan Umur Simpan Salak Pondoh. *Jurnal Keteknikan Pertanian*. 2(1) : p. 65-72.
- Nawangwulan Widyastuti & Aminudin, 2013. Pengembangan *Edible Coating* Ekstrak Daun Randu dan Pengaruhnya terhadap Kualitas Mentimun. *Jurnal Biosaintifika*. 15(2) : p. 106-113.
- Natasya Nabilah Kawurion, 2022. *Edible Coating* dari Pektin Kulit Pisang Tanduk (*Musa corniculata* Rumph) dengan Kitosan pada Kubis Bunga Potong (*Brassica oleracea* var. *Botrytis*), Skripsi, Politeknik Negeri Jakarta, 51 p.

- Oktavia N. Sigiro¹; Elysapitri & Nur Habibah, 2022. *Edible Coating* Limbah Kulit Pisang untuk Perpanjang Umur Simpan Buah Tomat. *Jurnal Agritekno*. 11(2) : p. 54-60.
- Putri Istianingrum & Damanhuri, 2016. Keragaman Dan Heritabilitas Sembilan Genotip Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) Pada Budidaya Organik. *Jurnal Agroekoteknologi*, 2(8) : p. 70-81.
- Roiyana, M.; M. Izzati dan E. & Prihastanti. 2012. Potensi Efisiensi Senyawa Hidrokoloid Nabati Sebagai Bahan Penunda Pematangan Buah. *Jurnal Anatomi dan Fisiologi*. 20(2) : p. 40-50.
- Ronal Lumba & Masitah Yusniar, 2020. Analisis Komposisi Kimia Tepung Pisang "Mulu Bebe" (*Musa acuminata*) Indigenious Halmahera Utara yang Dimodifikasi sebagai Sumber Pangan Prebiotik. *Jurnal Media Ilmiah Teknologi Pangan*, 7(1) : p. 1-9.
- Sartika,; Rita Hayati & Elly Kesumawati. 2015. Kajian Kandungan Vitamin C dan Organoleptik dengan Konsentrasi dan Lama Perendaman Ekstrak Lidah Buaya (*Aloe vera* L.) Terhadap Buah Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). dalam *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, vol.3, pp. 257-265, DOI: <http://PBIotik/article/view/2893/2115>
- Valen Andriasty.; Danar Praseptiangga & Rohula Utami, 2015. Pembuatan Edible Film Dari Pektin Kulit Pisang Raja Bulu (*Musa sapientum* var *Paradisiaca baker*) Dengan Penambahan Minyak Atsiri Jahe Emprit (*Zingiber officinale* var. *amarum*) dan Aplikasinya Pada Tomat Cherry (*Lycopersicon esculentum* var. *cerasiforme*). *Jurnal Teknosains Pangan*, 4(4) : p. 1-7.
- Yongki Alexandra & Nurlina, 2014. Aplikasi *Edible Coating* Dari Pektin Jeruk Songhi Pontianak (*Citrus Nobilis* Var *Microcarpa*) pada Penyimpanan Buah Tomat. *Jurnal JKK*. 3(4) : p. 11-20.