

PENGARUH AMINOETHOXYVINYLGLYCINE, PAKET PERLAKUAN PASCAPANEN, DAN SUHU SIMPAN TERHADAP MASA SIMPAN DAN MUTU BUAH MANGGIS

Annisa Fitri⁽¹⁾, Soesiladi E. Widodo⁽²⁾, Muhammad Kamal⁽²⁾, Agus Karyanto⁽²⁾, Zulferiyenni⁽³⁾

⁽¹⁾Program Studi Magister Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung, 35141

⁽²⁾Jurusan Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung, 35141

⁽³⁾Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung, 35141

*Email korespondensi: annisafitri312@gmail.com, sestiwidodo@gmail.com, mkamal1961@yahoo.com, agus.karyanto@fp.unila.ac.id, zulferiyenni@gmail.com,

Abstract. Short fruit shelf-life and rapid decline in fruit quality are problems faced by mangosteen (*Garcinia mangostana* L.), especially for the export market. This study aimed to determine the single effect of the application of AVG (Aminoethoxyvinylglycine) as an anti-ethylene compound, fruit treatment package (a combination of 14% KD-112 or 2.5% chitosan with a layer of plastic wrapping), storage temperature (room temperature 27-28 °C and low temperature 16-18 °C), and its combinations, and get the best treatment to extend the shelf-life and maintain the quality of mangosteen fruit. This research used a Completely Randomized Design (CRD) with 3 replications arranged in factorial 2 x 3 x 2. Postharvest treatment was applied to stage II mangosteen (yellowish green fruit skin) and observation was stopped if the mangosteen fruit reached stage VI (dark purple fruit skin). The results showed that (1) the application of anti-ethylene aminoethoxyvinylglycine (AVG) did not significantly affect the shelf-life and quality of mangosteen fruit, (2) the package of fruit treatment was able to extend the shelf-life of the mangosteen fruit by 6-7 days longer and reduce shrinkage mangosteen fruit weight by 5-7% lower than control and able to maintain the quality of mangosteen fruit, (3) the storage of mangosteen fruit at the low temperature of 16-18 °C could extend the fruit shelf-life by 9 days longer than the control and was able to maintain the quality of the mangosteen fruit; (4) The best treatment was the package treatment (a combination of 14% KD-112 or 2.5% chitosan with one layer of plastic wrapping) and low storage temperature 16-18 °C which was able to extend the fruit shelf-life by 14-15 days longer than the control and was able to maintain the quality of the mangosteen fruit.

Keywords: aminoethoxyvinylglycine, chitosan, KD-112, mangosteen, temperature

Abstrak. Masa simpan yang singkat dan penurunan mutu yang cepat merupakan masalah yang dihadapi pada buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) terutama untuk pasar ekspor. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek tunggal aplikasi senyawa anti-etilen AVG (Aminoethoxyvinylglycine), paket perlakuan buah (kombinasi antara 14% KD-112 atau 2,5% kitosan dengan satu lapis *plastic wrapping*), suhu simpan (suhu ruang 27-28 °C dan suhu rendah 16-18 °C), dan kombinasinya, serta mendapatkan perlakuan terbaik untuk meningkatkan masa simpan dan mempertahankan mutu buah manggis. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 ulangan yang disusun secara faktorial 2 x 3 x 2. Perlakuan pascapanen diterapkan pada buah manggis stadium II (kulit buah hijau kekuningan) dan pengamatan dihentikan jika buah manggis sudah mencapai stadium VI (kulit buah ungu gelap). Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) aplikasi anti-etilen Aminoethoxyvinylglycine (AVG) tidak berpengaruh nyata terhadap masa simpan dan mutu buah manggis, (2) paket perlakuan buah mampu memperpanjang masa simpan buah manggis berturut-turut 6-7 hari lebih lama dan menurunkan susut bobot buah manggis 5-7% lebih rendah dibandingkan kontrol dan mampu mempertahankan mutu buah manggis; (3) Penyimpanan buah manggis pada suhu simpan rendah 16-18 °C mampu memperpanjang masa simpan 9 hari lebih lama dibandingkan kontrol dan mampu mempertahankan mutu buah manggis; (4) Perlakuan terbaik adalah perlakuan paket (kombinasi antara 14% KD-112 atau 2,5% kitosan dengan satu lapis *plastic wrapping*) dan suhu rendah 16-18 °C yang mampu memperpanjang masa

simpan 14-15 hari lebih lama dibandingkan kontrol dan mampu mempertahankan mutu buah manggis.

Kata kunci: aminoethoxyvinylglycine, KD-112, kitosan, manggis, suhu

PENDAHULUAN

Buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) merupakan salah satu buah yang menjadi penyumbang devisa negara. Buah manggis menempati urutan ketigatahun 2017 sebesar 8,52 ribu ton setelah pisang dan nanas [1]. Penyebab turunnya ekspor buah manggis dari tahun sebelumnya dikarenakan produksi buah yang turun [1] dan penanganan pascapanen yang kurang tepat.

Stadium 2 (kuning kehijauan dengan 51-100% bercak merah muda tersebar) dan stadium 3 (bintik-bintik tidak berbeda seperti pada stadium 2 atau merah jambu kemerahan) disarankan untuk manggis ekspor [2]. Stadium 2 dilaporkan memiliki masa simpan 3,15 hari lebih lama dibanding stadium VI dan dapat mempertahankan mutu buah [3].

Buah manggis tergolong buah klimakterik yaitu memiliki masa simpan singkat dan penurunan mutu buah yang cepat. Hal ini disebabkan proses fisiologi yang terus berjalan setelah buah dipanen yaitu respirasi, transpirasi, dan produksi etilen. Sehingga, penanganan pascapanen yang tepat sangat dibutuhkan.

Mekanisme Anti-etilen *Aminoethoxyvinylglycine* (AVG) yaitu dengan menghambat aktivitas ACC sintese dalam biosintesis etilen [4]. Sehingga, terhambatnya produksi etilen dan proses pemasakan buah.

Pelapis buah seperti *Sugar ester blend* (KD-112) dan kitosan yang diaplikasikan pada permukaan buah dapat

menurunkan konsentrasi O_2 dan meningkatkan konsentrasi CO_2 sehingga pemasakan buah terhambat, serta uap air hasil transpirasi dapat ditekan. Pemberian KD-112 14% dapat memperpanjang masa simpan 7,83 hari lebih lama dibandingkan kontrol [5]. Pengaplikasian kitosan 2,5% dapat memperpanjang masa simpan buah manggis hingga 19 hari atau 6,48 hari lebih lama dibandingkan kontrol [3].

Plastic wrapping memiliki permeabilitas yang lebih kecil terhadap uap air dan udara dibandingkan dengan buah yang tidak dilapisi dengan plastik, sehingga lebih efektif menghambat proses respirasi dan transpirasi [6]. Pemberian *plastic wrapping* pada buah manggis dilaporkan mampu memperpanjang masa simpan sebesar 4,83 hari lebih lama dibandingkan kontrol [5].

Suhu rendah dapat memperlambat aktivitas enzim sehingga respirasi dapat ditekan. Selain itu, suhu dapat menurunkan sporulasi dan kapasitas degradasi enzim oleh jamur [7]. Buah manggis pada suhu $12^{\circ}C$ masih baik untuk dikonsumsi dan layak untuk dipasarkan sampai 25 HSP [8].

Kombinasi perlakuan *edible coating* antara kitosan dan *plastic wrapping*, atau KD-112 dan *plastic wrapping* serta penyimpanan suhu rendah lebih mampu memperpanjang masa simpan dan mempertahankan mutu buah manggis karena efek signifikan perlakuan tunggal. Hal ini dibuktikan pada beberapa penelitian yaitu penerapan kombinasi perlakuan antara 14% KD-112 dan satu

lapis *plastic* [5]. Penerapan 2,5% kitosan dan satu lapis *plastic wrapping* [3] serta pelapisan lilin dan suhu rendah [9].

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek tunggal aplikasi senyawa anti-etilen AVG, paket perlakuan buah (kombinasi antara 14% KD-112 atau 2,5% kitosan dengan satu lapis *plastic wrapping*), suhu simpan, dan kombinasinya, serta mendapatkan perlakuan terbaik untuk meningkatkan masa simpan dan mempertahankan mutu buah manggis.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pascapanen Hortikultura, Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian dilaksanakan pada Juli sampai Agustus 2018. Bahan utama penelitian adalah buah manggis yang dipanen pada stadium II, senyawa anti-etilen *Aminoethoxyvinylglycine* (AVG), kitosan (*cosmetics grade*), *sugar ester blend* KD-112, dan *plastic wrapping*. Bahan lain adalah NaOH 0,1 N, etanol, fenolftalein, aquades, dan air.

Alat utama yang diperlukan adalah ruang simpan (suhu ruangan 27-28 °C dan suhu dingin 16-18 °C), timbangan, penetrometer, refraktrometer-tangan 'Atago', biuret, gelas ukur, sentrifus, erlenmeyer, labu ukur, gelas piala, pipet gondok, pipet tetes, tabung sampel, lemari es, termometer, blender, pisau, talenan, saringan, piring *styrofoam*, tisu, ember, spidol, dan kamera.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang disusun secara faktorial 2 x 3 x 2. Faktor I adalah AVG (0 atau kontrol dan 25 mg/L), faktor II adalah paket perlakuan pascapanen (tanpa atau kontrol, 14% KD-112 + satu lapis *plastic wrapping*, dan 2,5% kitosan + satu

plastic wrapping), sedangkan faktor III adalah suhu simpan (suhu ruang 27-28 °C dan suhu rendah 16-18 °C). Masing-masing diulang tiga kali, setiap ulangan terdiri atas satu buah manggis.

AVG diterapkan dengan konsentrasi 25 mg/l, dengan cara rendam buah selama 10 menit. Larutan kitosan 2,5% dibuat dengan cara mencampurkan 5 ml asam asetat dengan aquades hingga 1 liter, kemudian 25 g kitosan dilarutkan perlahan-lahan. Pelapis KD-112 14% dibuat dengan cara mencampurkan 140 ml KD-112 ke dalam 1 liter aquades. Pencelupan buah dilakukan selama ± 10 detik. Sebagai bagian dari paket perlakuan, satu lapis *plastic wrapping* diaplikasikan setelah semua pelapis buah telah kering-angin.

Pelaksanaan penelitian yaitu buah manggis hasil panen stadium II [2] segera dibawa ke Laboratorium Pascapanen Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung untuk perlakuan selanjutnya. Setelah itu, permukaan buah manggis dibersihkan. Disortir berdasarkan ukuran dan tingkat kemasakan yang seragam, dan segera diperlakukan sesuai dengan perlakuan yang akan diberikan.

Buah yang telah siap untuk diperlakukan direndam ke dalam larutan AVG konsentrasi 25 mg/l selama 10 menit. Setelah perlakuan dengan AVG dandikering-anginkan, buah selanjutnyadicelup selama ± 10 detik ke dalam larutan 2,5% kitosan atau 14% KD-112. Setelah kering-angin, buah dilapisi dengan satu lapis *plastic wrapping*, diletakkan dipiring *styrofoam* dan disimpan di dalam ruang dengan suhu kamar (27-28 °C) dan suhu dingin (16-18 °C), diamati sesuai dengan perubahan pengamatan hingga tingkat kemasakan buah mencapai stadium VI.

Pengamatan dilakukan sebelum penerapan perlakuan dan saat akhir pengamatan. Perubahan yang diamati adalah lama masa simpan, susut bobot buah, tingkat kekerasan buah, kandungan padatan terlarut ($^{\circ}$ Brix), asam bebas, dan kemanisan. Seluruh data dianalisis dengan menggunakan analisis sidik ragam (ANARA) dan selanjutnya dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf nyata 5% (Statistix 8) dan grafik.

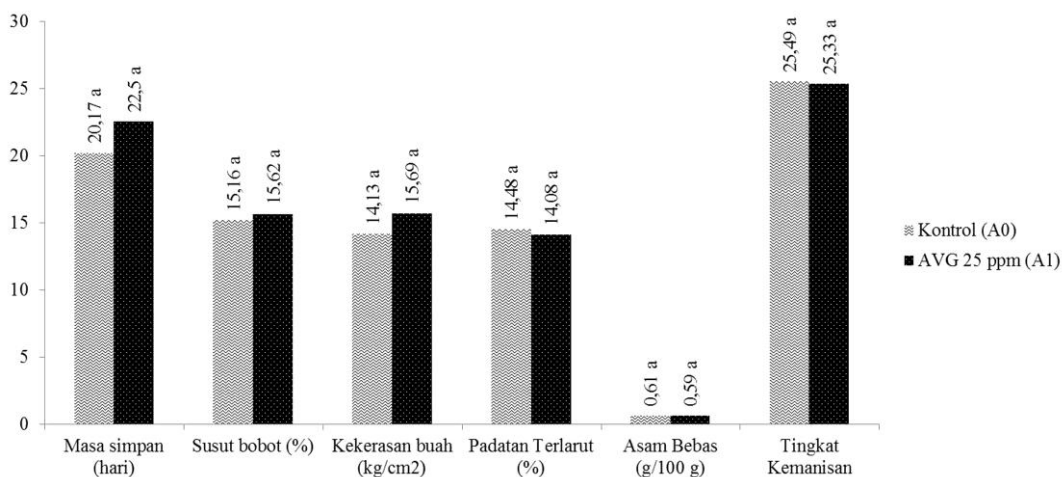
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, perlakuan tunggal anti-etilen *Aminoethoxyvinylglycine* (AVG) 25 ppm tidak berpengaruh terhadap lama masa simpan buah manggis (Gambar 1). Hal ini diduga karena konsentrasi AVG yang digunakan masih relatif rendah sehingga biosintesis etilen belum dapat dihambat. Konsentrasi AVG yang masih rendah dilaporkan tidak mampu untuk menghambat biosintesis etilen yang

dapat menghambat pemasakan, akibatnya buah cepat mengalami pelunakan [10].

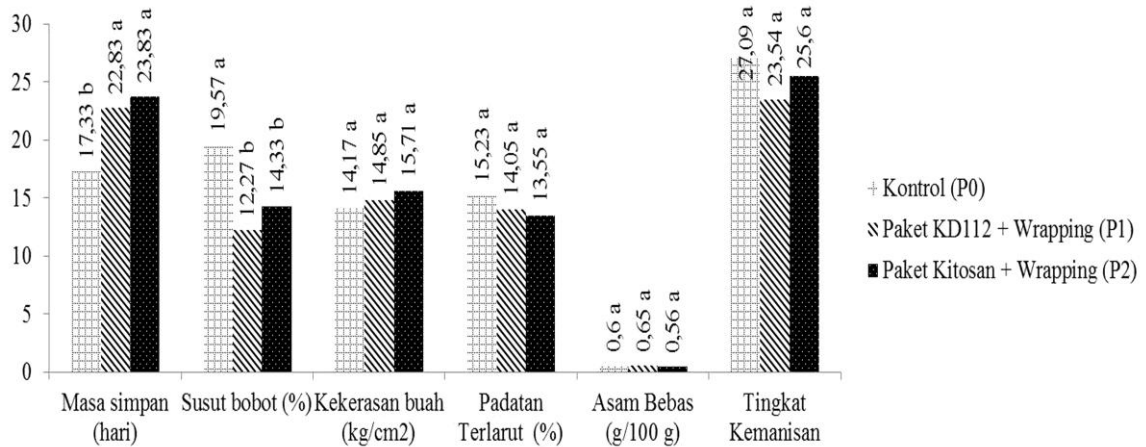
Perlakuan paket KD-112 14% dan *plastic wrapping* (P1) serta kitosan 2,5% dan *plastic wrapping* (P2) berpengaruh nyata terhadap masa simpan buah manggis dibandingkan dengan kontrol. Perlakuan P1 dan P2 dapat meningkatkan masa simpan buah manggis hingga 6-7 hari lebih lama dibandingkan kontrol (Gambar 2).

Pelapis buah yang diaplikasikan pada permukaan buah membentuk lapisan penghalang menggantikan lapisan lilin alami yang hilang. Adanya penghalang fisik terhadap O_2 , rendahnya O_2 dan tingginya CO_2 pada buah menyebabkan respirasi buah dapat ditekan sehingga pemasakan buah dapat dihambat. Selain itu, proses transpirasi buah yang mengeluarkan uap air di permukaan kulit buah dapat terhambat karena adanya kemasan, sehingga dapat menekan susut bobot buah dalam penyimpanan.



Gambar 1. Pengaruh AVG terhadap masa simpan, susut bobot, kekerasan buah, padatan terlarut, asam bebas, dan tingkat kemanisan buah manggis.

*Huruf yang sama di samping angka pada masing-masing grafik tidak berbeda nyata menurut uji BNT 5%

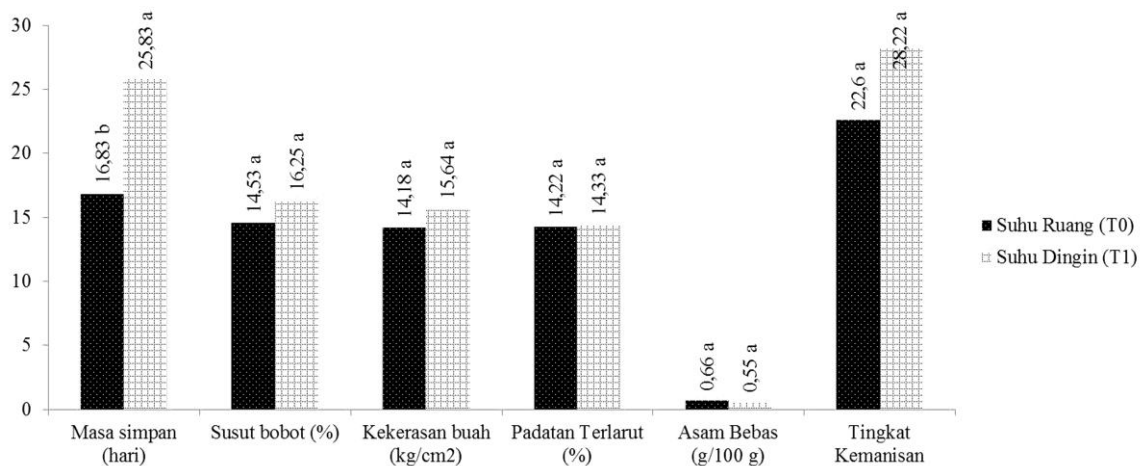


Gambar 2. Pengaruh paket pengemasan terhadap masa simpan, susut bobot, kekerasan buah, padatan terlarut, asam bebas, dan tingkat kemanisan buah manggis.

*Huruf yang sama di samping angka pada masing-masing grafik tidak berbeda nyata menurut uji BNT 5%

Kombinasi pelapis buahan *plastic wrapping* akan menjadikan respirasi dan transpirasi buah dapat ditekan serendah mungkin sebelum terjadi fermentasi. Kombinasi kitosan dan *plastic wrapping* dilaporkan lebih baik karena efek signifikan perlakuan tunggal [3].

Perlakuan suhu rendah 16-18°C mampu memperpanjang masa simpan buah 9 hari lebih lama dibandingkan kontrol (Gambar 3). Suhu rendah yang diaplikasikan dalam penyimpanan buah berfungsi menghambat aktifitas enzim sehingga laju respirasi menurun dan masa



Gambar 3. Pengaruh suhu terhadap masa simpan, susut bobot, kekerasan buah, padatan terlarut, asam bebas, dan tingkat kemanisan buah manggis

*Huruf yang sama di samping angka pada masing-masing grafik tidak berbeda nyata menurut uji BNT 5%

simpan buah manggis semakin panjang. Perlakuan suhu simpan 16°C dilaporkan mampu menekan laju respirasi, susut bobot, kehilangan air dan mempertahankan kekerasan buah [11]. Selain itu, suhu dingin 10-16 °C dapat menurunkan sporulasi, respirasi, dan kapasitas degradasi enzim oleh jamur [7].

Perlakuan paket KD-112 dan kitosan yang dikombinasikan dengan *plastic wrapping* nyata menekan susut bobot buah 5-7% lebih rendah dibandingkan kontrol (Gambar 2). Susut bobot dapat dihambat oleh perlakuan tunggal paket pengemasan. Hal ini karena pengaplikasian pelapis buah yang diberikan dapat menutup pori-pori pada buah manggis sehingga dapat menghambat proses transpirasi yang menyebabkan terhambatnya susut bobot. Perlakuan pelapisan lilin yang dikombinasikan dengan pengemasan *plastic wrapping* dilaporkan dapat mempertahankan susut bobot selama 12 hari penyimpanan, rata-rata susut bobotnya yaitu 1,99% - 3,8%. [12]

Hasil penelitian menunjukkan kombinasi perlakuan (14% KD-112 atau 2,5% kitosan dengan satu lapis *plastic wrapping*) dan suhu rendah dapat memperpanjang masa simpan 14-15 hari lebih lama dibandingkan kontrol dan tidak berpengaruh terhadap mutu kimia buah. Efek signifikan dari pelapisan dan suhu rendah menentukan efek gabungannya sehingga lebih panjang masa simpannya [5].

Penggunaan AVG menunjukkan hasil tidak berbeda nyata dengan kontrol pada perlakuan tunggal maupun kombinasi, lebih baik tidak digunakan karena tidak bernilai ekonomis.

Perlakuan terbaik adalah perlakuan paket (kombinasi antara 14% KD-112 atau

2,5% kitosan dengan satu lapis *plastic wrapping*) dan suhu rendah 16-18 °C yang memiliki masa simpan lebih lama dibandingkan perlakuan lainnya dan mampu mempertahankan mutu buah manggis.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan tunggal anti-etilen *Aminoethoxyvinylglycine* (AVG) tidak berpengaruh nyata terhadap masa simpan dan mutu buah manggis, perlakuan tunggal paket mampu memperpanjang masa simpan buah manggis berturut-turut 6-7 hari lebih lama dan menurunkan susut bobot buah manggis 5-7% lebih rendah dibandingkan kontrol dan mampu mempertahankan mutu buah manggis, perlakuan tunggal penyimpanan suhu rendah 16-18 °C mampu memperpanjang masa simpan 9 hari lebih lama dibandingkan kontrol dan mampu mempertahankan mutu buah manggis, perlakuan terbaik adalah perlakuan paket (kombinasi antara 14% KD-112 atau 2,5% kitosan dengan satu lapis *plastic wrapping*) dan suhu rendah 16-18 °C yang mampu memperpanjang masa simpan 14-15 hari lebih lama dibandingkan kontrol dan mampu mempertahankan mutu buah manggis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih khusus ditujukan kepada Direktorat Jenderal Pemberdayaan dan Pengembangan Penelitian, Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi, Republik Indonesia untuk mendanai penelitian ini melalui Hibah Kompetitif Nasional, Hibah Kompetensi 2018. Terima kasih kepada PT. Great Giant Foods Terbanggi Besar, Lampung Tengah melalui PT. Nusantara Tropical Farm, Labuhan Ratu, Lampung

Timur, Indonesia untuk menyediakan KD-112, dan Dr. Dwi Hapsoro untuk diskusi selama menyiapkan naskah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] BPS. Statistik Tanaman Buah-buahan dan Sayuran Tahunan Indonesia 2017. Badan pusat statistik indonesia. Katalog BPS : 5205010, 2017.
- [2] Palapol, Y., S. Ketsa, D. Stevenson, J. M. Cooney, A. C. Allan, and I.B.Ferguson. Colour development and quality of mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) fruit during ripening and after harvest. *Postharvest Biology and Technology*, vol. 51, no. 3, pp. 349–353, 2009.
- [3] Widodo, S. E., M.Kamal, Zulferiyenni, Fitria , L. Mira and Y. S.Mely. Applications of chitosan and plastic wrapping to mangosteen fruits of different fruit stages in affecting fruit shelf-life and qualities. *International Journal of Technology and Engineering Studies*, vol. 3, no. 6, pp. 224-228, 2017.
- [4] Capitani, G., McCarthy, D. L., Gut, H., Grütter, M. G., and J. F. Kirsch. Apple 1-aminocyclopropane-1-carboxylate synthase in complex with the inhibitor L-aminoethoxyvinylglycine: Evidence for a ketimine intermediate. *Journal of Biological Chemistry*, vol. 277, no. 51, pp: 49735–49742, 2002.
- [5] Zulferiyenni, None, S.E. Widodo, M. Kamal, and D.C. Patmawati. *Postharvest Package of Sugar-Esther Blend KD-112 and Plastic Wrapping Applied to Mangosteen Fruit at Ripening Stage 3 in Affecting Fruit Shelf-Life and Qualities*. In: *The 6th International Conference on Innovations in Computational Bioengineering, Computer Sciences & Technology (IBCST)*. Kuala Lumpur, Malaysia. 2017.
- [6] Nasution, I. S., Yusmanizar, and K. Melianda. Pengaruh penggunaan lapisan edibel (*Edible coating*), kalsium klorida, dan kemasan plastik terhadap mutu nanas (*Ananas comosus* Merr.) terolah minimal. *Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia*, vol.4, no. 2, pp. 21–26, 2012.
- [7] Sharma, V. Evaluation of incidence and alternative management of post harvest fungal diseases of papaya fruits (*Carica papaya* L.) in western up . *International Journal of Theoretical & Applied Sciences*, vol. 7, no.1, pp. 6–12, 2015.
- [8] Nurhayati, Y., A. Rahayu, and H. Ramdani. Karakteristik pascapanen buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) selama penyimpanan dengan pelapisan *shellac*. *Jurnal Agronida*, vol. 1, no. 2, pp. 106–118, 2015.
- [9] Sihombing ,Y. Kajian simulasi pendugaan umur simpan untuk menentukan kualitas buah manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Informatika Pertanian*, vol. 24, no. 2, pp. 257-267, 2015.
- [10] Widodo, S.E., M. Kamal, R. D. Suskandini, Zulferiyenni, R.A. Wardhana, Q. A. Luthfah. Effects of aminoethoxyvinylglycine and postharvest treatment package of plastic wrapping, fungicide prochloraz, and low temperature on the fruit shelf-life and qualities of ‘callina’ papaya. *Pak. J. Biotechnol*, vol. 16, no. 1, pp.51-54, 2019.
- [11] Marsudi D. and M. M. Herawati. Pengaruh pelapisan chitosan dan suhu simpan terhadap karakteristik fisiologi jambu biji varietas citayem (*Psidium guajava* L var *Citayem*). *Prosiding Seminar*

Nasional 5th FP, 2018. Fakultas Pertanian Universitas Veteran Bangun Nusantara. Salatiga.

- [12] Sa'adah, K., B. Susilo, dan R. Yulianingsih Pengaruh pelapisan lilin lebah dan pengemasan terhadap karakteristik buah mangga apel (*Mangifera indica* L.) Selama penyimpanan pada suhu ruang. *Jurnal Keteknik Pertanian Tropis dan Biosistem*, vol. 3, no. 3, pp. 364-371, 2015.