

**APLIKASI AMINOETHOXYVINYLGLYCINE DAN TEKNOLOGI
PASCAPANEN BUAH MANGGIS (*Garcinia mangostana* L.)**

(Tesis)

Oleh

ANNISA FITRI



**PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER AGRONOMI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
2019**

ABSTRACT

APPLICATIONS OF AMINOETHOXYVINYLGLYCINE AND POSTHARVEST TECHNOLOGY OF MANGOSTEEN (*Garcinia mangostana* L.)

By

ANNISA FITRI

Mangosteen fruit (*Garcinia mangostana* L.) is known as "The Queen of Tropical Fruit" and has many vitamins and minerals. Short fruit shelf-life and rapid decline in fruit quality are problems faced by mangosteen, especially for export markets. A postharvest treatment with the application of anti-ethylene aminoethoxyvinylglycine (AVG), postharvest treatment packages (14% KD-112 + one layer of plastic wrapping, or 2.5% chitosan + one layer of plastic wrapping) and low temperature storage is needed in order to extend fruit shelf-life and slow down the quality decline of mangosteen fruits. This study was aimed at determining the single effect of the application of AVG 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, and its combinations, and finding the best treatment to lengthen the shelf-life and maintain the quality of mangosteen fruit. This research was conducted in the

Laboratory of Horticultural Postharvest, Department of Agrotechnology, Faculty of Agriculture, University of Lampung. This study used a Completely Randomized Design (CRD) with 3 replications arranged in factorial $2 \times 3 \times 2$, namely AVG anti-ethylene compounds (0 or control and 25 mg/l), postharvest treatment package (without or control, 14% KD-112 + one layer of plastic wrapping, and 2.5% chitosan + one layer of plastic wrapping), and storage temperature (room temperature 27-28 °C and low temperature 16-18 °C). Postharvest treatment was applied to stage II mangosteen (yellowish green fruit skin) and observation was stopped when 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 mangosteen fruit weight loss by 5-7% lower than control, but did not affect 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, but did not affect the quality of mangosteen fruit; (4) the best treatment was the package treatment of 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, but did not affect the quality of mangosteen fruit.

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

ABSTRAK

APLIKASI AMINOETHOXYVINYLGLYCINE DAN TEKNOLOGI PASCAPANEN BUAH MANGGIS (*Garcinia mangostana* L.)

Oleh

ANNISA FITRI

Buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) dikenal sebagai “*The Queen of Tropical Fruit*” dan memiliki banyak kandungan vitamin dan mineral. Masa simpan buah yang singkat dan penurunan mutu buah yang cepat merupakan masalah yang dihadapi pada buah manggis terutama untuk pasar ekspor. Penanganan pascapanen dengan aplikasi anti-etilen *aminoethoxyvinylglycine* (AVG) dan dua paket perlakuan pascapanen (14% KD-112 + satu lapis *plastic wrapping*, atau 2,5% kitosan + satu lapis *plastic wrapping*) serta suhu rendah diperlukan agar dapat memperpanjang masa simpan dan memperlambat penurunan mutu buah manggis. 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 terhadap masa simpan dan mutu buah manggis. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pascapanen Hortikultura, Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian ini

menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 ulangan yang disusun secara faktorial $2 \times 3 \times 2$, yaitu senyawa anti-etilen AVG (0 atau kontrol dan 25 mg/l), paket perlakuan pascapanen (tanpa atau kontrol, 14% KD-112 + satu lapis *plastic wrapping*, dan 2,5% kitosan + satu lapis *plastic wrapping*), dan suhu simpan (suhu ruang 27-28 °C dan suhu rendah 16-18 °C). 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 tidak berpengaruh terhadap 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 tidak berpengaruh terhadap 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 tidak berpengaruh terhadap mutu buah manggis.

Kata Kunci : *aminoethoxyvinylglycine*, KD-112, kitosan, manggis, suhu

**APLIKASI AMINOETHOXYVINYLGLYCINE DAN TEKNOLOGI
PASCAPANEN BUAH MANGGIS (*Garcinia mangostana* L.)**

Oleh

Annisa Fitri

Tesis

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
MAGISTER PERTANIAN**

Pada

**Program Studi Pascasarjana Magister Agronomi
Fakultas Pertanian Universitas Lampung**



**PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER AGRONOMI
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

Judul Tesis : **APLIKASI AMINOETHOXYVINYLGLYCINE
DAN TEKNOLOGI PASCAPANEN BUAH
MANGGIS (*Garcinia mangostana* L.)**

Nama Mahasiswa : **ANNISA FITRI**

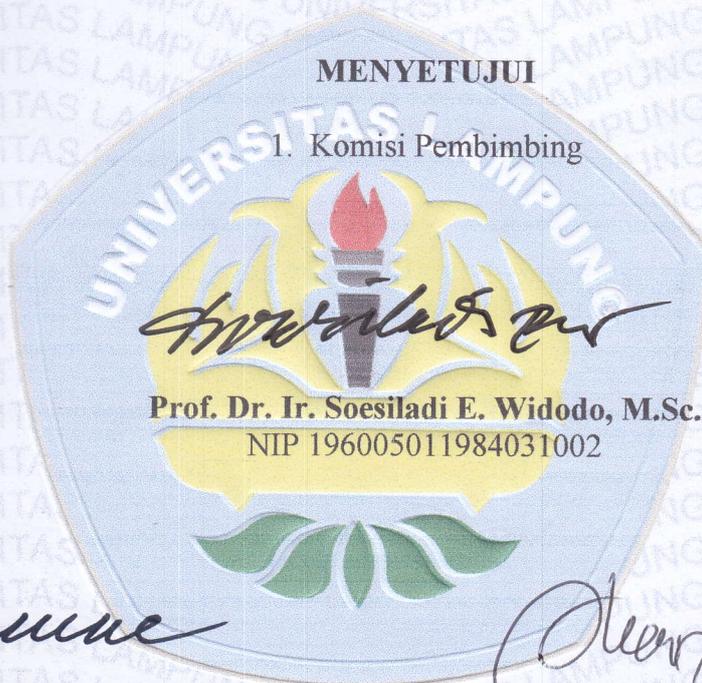
Nomor Pokok Mahasiswa : 1724011012

Program Studi : Magister Agronomi

Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing



Prof. Dr. Ir. Soesiladi E. Widodo, M.Sc.
NIP 196005011984031002

Prof. Dr. Ir. Muhammad Kamal, M.Sc.
NIP 196101011985031003

Dr. Ir. Agus Karyanto, M.Sc.
NIP 196108201986031002

2. Ketua Jurusan Magister Agronomi

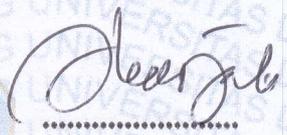
Prof. Dr. Ir. Yusnita, M.Sc.
NIP 196108031986032002

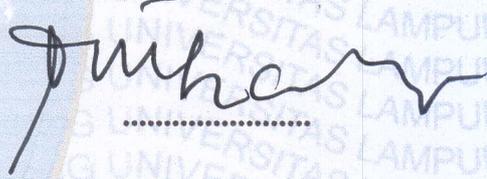
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Pembimbing utama : Prof. Dr. Ir. Soesiladi E. Widodo, M.Sc. 

Pembimbing kedua : Prof. Dr. Ir. Muhammad Kamal, M.Sc. 

Pembimbing ketiga : Dr. Ir. Agus Karyanto, M.Sc. 

Penguji
Bukan Pembimbing : Dr. Ir. Dwi Hapsoro, M.Sc. 

2. Dekan Fakultas Pertanian




Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP. 196110201986031002

3. Direktur Program Pascasarjana Universitas Lampung




Prof. Drs. Mustofa, M.A., Ph.D.
NIP. 195701011984031020

Tanggal Ujian Tesis: 26 November 2019

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan dengan sebenarnya bahwa:

1. Tesis dengan judul “**APLIKASI AMINOETHOXYVINYLGLYCINE DAN TEKNOLOGI PASCAPANEN BUAH MANGGIS (*Garcinia mangostana* L.)**” merupakan karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atas karya penulisan lain dengan cara yang tidak sesuai dengan norma etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat akademik atau yang disebut plagiarisme;
2. Pembimbing tesis berhak mempublikasikan sebagian atau seluruh tesis ini pada jurnal ilmiah dengan mencantumkan nama saya sebagai salah satu penulisnya;
3. Hak intelektual atas karya ilmiah ini diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung.

Demikian pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila di kemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, Desember 2019
Pembuat pernyataan,



Annisa Fitri
NPM 1724011012

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada 12 Maret 1995, sebagai anak pertama dari dua bersaudara dari bapak Muhizar dan ibu Maryanti. Jenjang pendidikan yang pernah ditempuh Penulis adalah TK (Taman Kanak-kanak) Yustikarini Rajabasa, Bandar Lampung diselesaikan tahun 2001, Sekolah Dasar (SD) Negeri 2 Rajabasa, Bandar Lampung diselesaikan tahun 2007, Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 22 Bandar Lampung, diselesaikan tahun 2010, dan Sekolah Menengah Atas (SMA) Al-Kautsar Bandar Lampung, diselesaikan tahun 2013, serta S1 pada Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung diselesaikan tahun 2017.

Pada Januari 2018, Penulis diterima menjadi mahasiswa Magister Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Bismillahirrahmanirrahim

Dengan cinta dan rasa syukur kupersembahkan karya ini untuk ayahku
Drs. Muhizar, ibuku Maryanti dan adikku Muhammad Padillah Akbar
sebagai wujud rasa terimakasih dan baktiku atas doa, pengorbanan, kasih sayang,
dan dukungan yang diberikan kepada Penulis, serta Almamater tercinta Magister
Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

*“Maka sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan.
Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan.”*

(Q.S. Al-Insyirah: 5-6)

*“Allah menghendaki kemudahan bagimu, dan tidak menghendaki
kesukaran bagimu”*

(Q.S. Al Baqarah: 185)

*"Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagimu,
dan boleh jadi (pula) kamu menyukai sesuatu padahal ia amat buruk
bagimu, Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui .*

(Q.S Al-Baqarah : 216)

*“Jika Allah menolong kamu, maka tak adalah orang yang dapat
mengalahkan kamu; jika Allah membiarkan kamu (tidak memberi
pertolongan), maka siapakah gerangan yang dapat menolong kamu
(selain) dari Allah sesudah itu? Karena itu hendaklah kepada Allah
saja orang-orang mu'min bertawakkal”*

(Q.S. Ali-Imran:160)

SANWACANA

Puji syukur Penulis ucapkan kepada Allah *Subhanahuwata'ala* yang selalu menyertai setiap hembusan nafas dan mencurahkan cinta-Nya setiap detik sehingga Penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul APLIKASI AMINOETHOXYVINYLGLYCINE DAN TEKNOLOGI PASCAPANEN BUAH MANGGIS (*Garcinia mangostana* L.). Tesis ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Magister Pertanian (S2) di Program Studi Magister Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Pada kesempatan ini Penulis mengucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian, Universitas Lampung;
2. Prof. Dr. Ir. Soesiladi Esti Widodo, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing I atas fasilitas penelitian, saran, kesabaran, motivasi, dan nasihat yang telah diberikan selama penelitian sampai penulisan tesis ini selesai;
3. Prof. Dr. Ir. Muhammad Kamal, M.Sc., selaku Pembimbing II atas bimbingan, saran, nasihat, dan motivasi yang diberikan kepada Penulis;
4. Dr. Ir. Agus Karyanto, M.Sc. selaku Pembimbing III atas bimbingan, saran, nasihat, dan motivasi yang diberikan kepada Penulis;

5. Dr. Ir. Dwi Hapsoro, M.Sc. selaku Dosen Penguji dan Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan, saran dan arahan kepada Penulis;
6. Prof. Dr. Ir. Yusnita, M.Sc. selaku Ketua Program Studi Magister Agronomi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung yang telah memberikan perhatian dan saran yang diberikan kepada Penulis;
7. Kedua orang tua tercinta bapak Drs. Muhizar, ibu Maryanti, dan adik Muhammad Padillah Akbar yang selalu memberikan doa dan dukungan secara moral dan material;
8. Fitria, S.P., M.P. sebagai teman satu tim penelitian atas segala saran, bantuan, dukungan dan kerjasama selama Penulis melaksanakan penelitian hingga menyelesaikan tesis;
9. Sahabat tercinta: Dian, mbak Nanda, uwo Riska, Kican, mbak Ika, Michellia, Endah, Rully, dan seluruh keluarga “Agronomi 2017 & 2018” atas perhatian, kasih sayang, motivasi, bantuan, dan kebersamaan;
10. Jumaidi, Ika, Meli, Lutfah, Acil, dan Cici sebagai asisten penelitian yang membantu jalannya penelitian Penulis hingga menyelesaikan tesis;
11. Semua pihak yang tidak dapat Penulis sebutkan satu per satu yang secara langsung telah membantu Penulis baik selama pelaksanaan penelitian maupun dalam proses penyelesaian tesis ini.

Semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi siapa saja yang membacanya, dan Penulis berharap semoga Allah *Subhanahu wa Ta'ala* membalas semua kebaikan semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian tesis ini.

Bandar Lampung, Desember 2019
Penulis,

Annisa Fitri

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang dan Masalah	1
1.2 Tujuan Penelitian.....	6
1.3 Kerangka Pemikiran.....	7
1.4 Hipotesis.....	9
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Perkembangan Stadium dan Penentuan Panen Buah Manggis.....	10
2.2 Antietilen <i>Aminoethoxyvinylglycine</i> (AVG) dan Pascapanen Buah Manggis.....	11
2.3 Pelapis Buah KD-112	12
2.4 Pelapis Buah Kitosan	13
2.5 <i>Plastic Wrapping</i>	14
2.6 Suhu	14
III. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	16
3.2 Bahan dan Alat Penelitian.....	16
3.3 Metode Penelitian	17

	xvi
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	18
3.5 Pengamatan	19
3.5.1 Masa simpan	19
3.5.2 Susut bobot buah	19
3.5.3 Kekerasan buah	20
3.5.4 Pengukuran kandungan °Brix dan asam bebas.....	20
3.6 Analisis dan Interpretasi Data	21
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
V. SIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Simpulan	28
5.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN.....	33
Hasil analisis Statistix 8 pada peubah pengamatan masa simpan, susut bobot, kekerasan, kandungan °Brix, dan asam bebas buah	35
<i>Journal of Tropical Upland Resource.....</i>	50

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Efek AVG, paket pelapis buah dan suhu simpan terhadap masa simpan, susut bobot, dan tingkat kekerasan buah manggis	23
2. Efek AVG, paket dan suhu simpan terhadap padatan terlarut, asam bebas dan tingkat kemanisan buah manggis	26
3. Data rerata pengamatan buah manggis pada berbagai perlakuan AVG, paket perlakuan (KD+ <i>plastic wrapping</i>) (Kitosan + <i>plastic wrapping</i>), dan suhu simpan	34
4. Data kekerasan, °Brix, asam bebas, dan tingkat kemanisan buah manggis pada 0 hari simpan.....	34
5. Analisis sidik ragam untuk data masa simpan	35
6. Analisis sidik ragam untuk data susut bobot.....	35
7. Analisis sidik ragam untuk data kekerasan	35
8. Analisis sidik ragam untuk data °Brix	36
9. Analisis sidik ragam untuk data asam bebas.....	36
10. Analisis sidik ragam untuk data kemanisan buah	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
1.	Tingkat kemasakan buah manggis (Palapol <i>et al.</i> , 2009)	17

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang dan Masalah

Buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) dikenal sebagai “*The Queen of Fruit*”.

Buah manggis adalah buah yang berasal dari Asia Tenggara yang memiliki rasa manis dan asam yang segar. Buah manggis memiliki banyak kandungan vitamin dan mineral, seperti kalsium, fosfor, besi, vitamin B1, B2, B3, serta vitamin C.

Bahkan kulit buah manggis yang mengandung *xanthone* saat ini sudah dijadikan sebagai obat alami untuk beberapa penyakit.

Buah manggis yang sudah dipanen, sebagian besar akan diekspor ke beberapa negara seperti Vietnam, Malaysia, dan Hongkong. Pada tahun 2016, ekspor buah manggis Indonesia menempati urutan pertama sebesar 34,95 ribu ton menjadi penyumbang devisa terbesar (BPS, 2016). Namun, pada tahun 2017 ekspor buah manggis Indonesia menempati urutan ke tiga sebesar 8,52 ribu ton setelah pisang dan nanas (BPS, 2017). Penurunan ekspor buah manggis disebabkan oleh produksi buah yang turun, yaitu sebesar 1,106 ribu ton (BPS, 2017), rendahnya mutu buah manggis yang dipanen oleh petani, dan penanganan pascapanen yang kurang tepat sehingga mutu buah turun saat sampai di negara tujuan.

Stadium buah manggis untuk ekspor adalah stadium II (kuning kehijauan dengan 51-100% bercak merah muda tersebar) dan stadium III (bintik-bintik tidak berbeda seperti pada stadium II atau merah jambu kemerahan) (Palapol *et al.*, 2009). Hasil penelitian Widodo *et al.* (2017 a) menunjukkan bahwa tingkat kemasakan manggis dengan ciri-ciri hijau dengan sedikit semburat merah muda memiliki masa simpan lebih lama dibandingkan dengan tingkat kemasakan yang lebih tinggi. Tingginya ekspor buah manggis mengharuskan buah manggis memiliki masa simpan yang lama dan mutu buah yang baik saat tiba di negara tujuan. Namun, sebagai buah klimakterik, buah manggis memiliki laju respirasi yang tinggi sebelum atau mendahului proses pemasakan buah dan adanya tanggapan terhadap etilen sehingga menyebabkan masa simpan buah manggis singkat. Widodo *et al.* (2017 b) menambahkan bahwa tiga faktor fisiologi utama yang dapat mempercepat masa simpan produk adalah respirasi, transpirasi, dan produksi etilen. Oleh karena itu, penanganan pascapanen yang tepat sangat dibutuhkan dalam memperpanjang masa simpan dan memperlambat perubahan mutu buah manggis.

Salah satu teknologi pascapanen yang dapat diterapkan untuk menekan proses respirasi, transpirasi, dan produksi etilen pada buah manggis adalah pelapis buah KD-112, kitosan, *plastic wrapping*, suhu rendah, serta senyawa antietilen *aminoethoxyvinylglycine* (AVG). Oksigen (O₂) diperlukan dalam proses respirasi dan respirasi menghasilkan karbondioksida (CO₂). Pelapis buah yang diaplikasikan pada permukaan buah memiliki mekanisme menghambat ke luar-masuknya udara dan uap air. Akibatnya, O₂ dari luar terhalang masuk ke dalam kemasan dan CO₂ dari dalam terhalang untuk ke luar kemasan, sehingga terbentuk

kondisi atmosfer di dalam kemasan dengan O₂ rendah dan CO₂ tinggi. Kondisi udara tersebut akan menghambat proses respirasi. Respirasi yang menurun akan memperlambat proses pematangan, sehingga memperpanjang masa simpan buah.

KD-112 (*sugar ester blend*) merupakan salah satu pelapis buah yang diperoleh dari reaksi enzimatis yang merupakan metode manufaktur terbaru untuk aplikasi pada makanan, kosmetik, deterjen, dan industri farmasi (Šabeder *et al.*, 2005).

Perlakuan KD-112 dapat meningkatkan masa simpan dan mempertahankan mutu buah. Hasil penelitian Zulferiyenni *et al.* (2017) menunjukkan bahwa pengaplikasian *sugar ester blend* (KD-112) 7% pada buah manggis mampu memperpanjang masa simpan 7 hari lebih lama dibandingkan kontrol, sedangkan pemberian KD-112 14% dapat memperpanjang masa simpan 8 hari lebih lama dibandingkan kontrol.

Kitosan adalah salah satu polisakarida berbentuk linier yang terdiri atas monomer N-asetilglukosamin dan D-glukosamin. Kitosan merupakan produk turunan dari polimer kitin, yaitu produk samping (limbah) dari pengolahan industri perikanan, khususnya udang dan rajungan (Trisnawati *et al.*, 2013). Pemberian kitosan 1,25% hanya mampu memperpanjang masa simpan 3 hari, sedangkan kitosan 2,5% dapat memperpanjang masa simpan buah manggis hingga 19 hari atau 6 hari lebih lama dibandingkan kontrol (Widodo *et al.*, 2017 a).

Selain *edible coating*, perlakuan pascapanen yang sering digunakan karena harga yang terjangkau, dapat memperpanjang masa simpan, dan dapat menekan perubahan mutu buah adalah *plastic wrapping*. *Plastic wrapping* digunakan untuk menurunkan transpirasi dan respirasi pada buah. *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 (Nasution *et al.*, 2012).

Hasil penelitian Zulferiyenni *et al.* (2017) menunjukkan bahwa pemberian *plastic wrapping* pada buah manggis mampu memperpanjang masa simpan 5 hari lebih lama dibandingkan kontrol.

Pemberian dua kombinasi perlakuan *edible coating* antara kitosan dan *plastic wrapping*, atau KD-112 dan *plastic wrapping* diharapkan lebih mampu memperpanjang masa simpan dan mempertahankan mutu buah manggis.

Keuntungan tersebut dapat diperoleh dengan konsentrasi dan lapisan yang sesuai.

Konsentrasi pelapis buah yang terlalu rendah menyebabkan udara (O₂, CO₂, dan uap air) tetap bebas ke luar-masuk pada pelapis buah tersebut. Akibatnya, respirasi dan transpirasi buah tidak dapat dihambat. Pelapis buah yang terlalu tebal menyebabkan penyimpangan fisiologis dan pembusukan akibat respirasi anaerob. Penelitian Widodo *et al.* (2017 a) menyatakan bahwa kitosan dan *plastic wrapping* tidak mempengaruhi variabel yang diukur. Kombinasi kitosan dan *plastic wrapping* lebih baik karena efek signifikan dari perlakuan tunggal.

Penerapan 2,5% kitosan dan *plastic wrapping* satu lapis pada buah manggis stadium II (kulit berwarna kuning kehijauan dengan bintik kemerahan) mampu memperpanjang masa simpan 8 hari lebih lama dari kontrol.

Penerapan dua kombinasi perlakuan, yaitu 14% KD-112 dan *plastic wrapping* satu lapis, pada tingkat kemasakan kulit berwarna merah muda (stadium III) mampu memperpanjang masa simpan buah manggis hingga 12 hari dibandingkan

kontrol (Zulferiyenni *et al.*, 2017). Efek signifikan dari pelapisan dan suhu dingin menentukan efek gabungannya sehingga lebih panjang masa simpannya.

Penelitian Sihombing (2015) menunjukkan bahwa manggis yang diberi perlakuan pelapisan lilin 5% dan disimpan pada suhu 8 °C memiliki umur simpan paling lama, yaitu 39 hari dengan mutu yang baik. Kombinasi konsentrasi kitosan dan variasi suhu penyimpanan mampu menghambat transpirasi dan laju respirasi, memperpanjang masa simpan, mengurangi susut bobot, dan mempertahankan mutu buah srikaya (Mudyantini *et al.*, 2015). Proses respirasi yang terjadi di dalam buah dapat ditekan dengan memperlambat aktivitas enzim dengan suhu rendah. Suhu rendah dapat memperpanjang masa simpan buah dan mempertahankan mutu buah. Buah manggis pada suhu 12 °C dapat dikonsumsi dan layak untuk dipasarkan sampai 25 hari setelah panen (HSP). Sementara, pada suhu 28-29 °C buah manggis layak dikonsumsi hanya sampai 10 HSP (Nurhayati *et al.*, 2015).

Hormon etilen berfungsi dalam proses pemasakan buah. Pemberian larutan antietilen mampu menekan dan memperlambat kerja hormon tersebut sehingga mampu memperlambat proses pemasakan buah. Menurut Jobling *et al.* (2003), pemberian perlakuan pascapanen AVG untuk plum 'Tegan Biru' memiliki keuntungan utama, yaitu dalam mempertahankan kekerasan buah, mampu menekan produksi etilen dan perubahan warna buah.

Pemberian antietilen AVG mampu menekan dan memperlambat kerja hormon. Aplikasi AVG menghambat produksi etilen, mengurangi laju respirasi sehingga aplikasi AVG diharapkan dapat menghambat proses pemasakan pada buah

(Tarabih, 2014). Pemberian perlakuan pascapanen buah dengan pelapis buah KD-112, kitosan, *plastic wrapping*, dan suhu rendah serta antietilen AVG diharapkan mampu memperpanjang masa simpan karena proses respirasi, transpirasi, dan etilen yang dapat ditekan.

Penelitian ini dilakukan untuk menjawab masalah yang dirumuskan dalam pertanyaan sebagai berikut.

1. Apakah aplikasi senyawa antietilen *aminoethoxyvinylglycine* (AVG) dapat meningkatkan masa simpan dan tidak berpengaruh terhadap mutu buah manggis?
2. Apakah aplikasi kombinasi antara paket perlakuan buah (kombinasi antara 14% KD-112 atau 2,5% kitosan dengan satu lapis *plastic wrapping*) dapat meningkatkan masa simpan dan tidak berpengaruh terhadap mutu buah manggis?
3. Apakah aplikasi penyimpanan pada suhu rendah dapat meningkatkan masa simpan dan tidak berpengaruh terhadap mutu buah manggis?
4. Apakah terdapat perlakuan terbaik dari pengaplikasian semua perlakuan dapat meningkatkan masa simpan dan tidak berpengaruh terhadap mutu buah manggis?

1.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan identifikasi dan perumusan masalah, tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui efek aplikasi senyawa anti-etilen *aminoethoxyvinylglycine* (AVG) terhadap masa simpan dan mutu buah manggis;
2. Mengetahui efek aplikasi kombinasi antara paket perlakuan buah (kombinasi antara 14% KD-112 atau 2,5% kitosan dengan satu lapis *plastic wrapping*) terhadap masa simpan dan mutu buah manggis;
3. Mengetahui efek penyimpanan pada suhu rendah terhadap masa simpan dan tidak berpengaruh terhadap mutu buah manggis;
4. Mendapatkan perlakuan terbaik dari pengaplikasian semua perlakuan yang dapat meningkatkan masa simpan dan tidak berpengaruh terhadap mutu buah manggis.

1.3 Kerangka Pemikiran

Buah manggis termasuk buah klimaterik, yaitu buah yang memiliki laju respirasi yang meningkat tajam selama periode pemasakan. Proses yang masih berlangsung setelah buah dipetik adalah proses respirasi, transpirasi, dan produksi etilen. Selama proses ini masih berlangsung, maka akan terjadi perubahan fisiologis pada buah manggis, hingga terjadi pembusukan pada buah. Proses-proses ini akan mempersingkat masa simpan buah manggis dan mutu buah akan sangat menurun.

Tingkat kemasakan buah manggis yang dipanen sangat penting karena dapat mempengaruhi masa simpan dan mutu buah manggis. Semakin tinggi tingkat kemasakan buah, maka akan semakin cepat masa simpan buah tersebut. Palapol *et al.* (2009) menyarankan untuk stadium buah manggis ekspor adalah stadium II (kuning kehijauan dengan 51-100% bercak merah muda tersebar). Widodo *et al.*

(2017 a) menambahkan bahwa buah manggis stadium II, memiliki masa simpan lebih panjang hingga 17 hari dan tidak memiliki perbedaan mutu dengan stadium buah yang lebih tinggi (stadium III dan IV) saat mencapai stadium VI.

Pelapis buah yang diberikan sebagai perlakuan pascapanen buah manggis dapat diterapkan untuk menekan proses respirasi dan transpirasi pada buah. Pelapis buah yang umumnya digunakan adalah KD-112, kitosan, dan *plastic wrapping*. Tiga faktor dari pelapis buah KD-112, kitosan, dan *plastic wrapping* mampu memperpanjang umur simpan buah (Widodo *et al.*, 2017 b).

Perlakuan suhu rendah dapat memperpanjang masa simpan buah manggis dan menghambat penurunan mutu buah manggis. Hasil penelitian Widodo *et al.* (2017 b) membuktikan bahwa dengan menurunkan suhu penyimpanan menjadi 16-18 °C masa simpan buah pepaya 'California' menjadi lebih panjang 8-10 hari lebih lama dari kontrol. Penyimpanan suhu yang lebih rendah dari penanganan pascapanen tidak hanya memperpanjang umur simpan buah untuk menekan proses respirasi dan produksi etilen (Workneh *et al.*, 2012), tetapi juga menurunkan perkembangan sporulasi jamur (Singh *et al.*, 2012).

Perlakuan antietilen diharapkan dapat menekan produksi etilen pada buah yang disimpan. Buah apel yang diaplikasi *aminoethoxyvinylglycine* (AVG) menunjukkan penundaan yang signifikan dalam perubahan bobot buah, kekerasan daging buah, warna, dan produksi etilen. AVG mampu mempertahankan mutu apel dengan mengurangi produksi etilen pada periode pascapanen. AVG mempertahankan penampilan eksternal dan rasa apel 'Golden Delicious' selama periode penyimpanan (Koyuncu *et al.*, 2018).

Efek terbaik yang diperoleh dengan menerapkan pelapis buah KD-112, kitosan, dan *plastic wrapping*, serta suhu dingin mampu memperpanjang masa simpan buah lebih lama (Widodo *et al.*, 2017 b). Pemberian kombinasi antietilen AVG, perlakuan pelapis buah, dan suhu rendah diharapkan lebih mampu memperpanjang masa simpan buah tanpa merubah mutu buah manggis yang disimpan.

1.4 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah dikemukakan, maka dapat diajukan hipotesis sebagai berikut.

1. Aplikasi senyawa antietilen *aminoethoxyvinylglycine* (AVG) dapat meningkatkan masa simpan dan tidak berpengaruh terhadap mutu buah manggis;
2. Aplikasi kombinasi antara paket perlakuan buah (kombinasi antara 14% KD-112 atau 2,5% kitosan dengan satu lapis *plastic wrapping*) dapat meningkatkan masa simpan dan tidak berpengaruh terhadap mutu buah manggis;
3. Aplikasi penyimpanan pada suhu rendah dapat meningkatkan masa simpan dan tidak berpengaruh terhadap mutu buah manggis;
4. Terdapat kombinasi perlakuan terbaik dari pengaplikasian semua perlakuan yang dapat meningkatkan masa simpan dan tidak berpengaruh terhadap mutu buah manggis.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Perkembangan Stadium dan Penentuan Panen Buah Manggis

Stadium buah manggis dapat dibedakan dengan melihat perubahan warna kulit buah. Stadium buah manggis ada 6 tahap, yaitu kuning kehijauan dengan 5–50% tersebar bintik merah muda (stadium I), kuning kehijauan dengan 51-100% bercak merah muda tersebar (stadium II), bintik-bintik tidak berbeda seperti pada stadium 2 atau merah jambu kemerahan (stadium III), merah hingga merah keunguan (stadium IV), ungu tua (stadium V) dan hitam ungu (stadium VI) (Palapol *et al.*, 2009).

Buah manggis termasuk ke dalam buah klimakterik yang dicirikan dengan adanya peningkatan respirasi yang berlangsung singkat (*respiration burst*) dan tanggap terhadap etilen dari luar setelah proses pemanenan. Pemanenan buah manggis yang terlalu muda mempunyai daya simpan lebih lama. Namun, kelemahannya buah lebih berasa masam. Buah yang dipanen saat buah berwama merah tua (114 hari) menyebabkan daya simpannya lebih singkat dan tidak dapat memenuhi persyaratan mutu manggis untuk ekspor (Ekowahyuni, 2016), sedangkan tingkat ketuaan umur petik buah manggis 108 hari setelah bunga mekar (stadium II), mempunyai karakteristik yang dapat dipertimbangkan sebagai acuan umur petik yang cocok digunakan untuk buah ekspor (Setyabudi *et al.*, 2015). Namun,

hasil penelitian Palapol *et al.* (2009) menyatakan buah manggis yang dipanen pada stadium yang berbeda tidak memiliki perbedaan mutu sampai tahap kemasakan (tahap hitam ungu).

2.2 Antietilen *Aminoethoxyvinylglycine* (AVG) dan Pascapanen Buah Manggis

Etilen merupakan hormon tanaman yang mempunyai efek merangsang proses kematangan buah. Etilen merupakan suatu gas yang disintesis oleh tanaman dan mempunyai pengaruh pada proses fisiologi. Daya simpan buah akan menurun dengan adanya pengaruh etilen. Etilen disintesis dari asam amino metionin melalui S-adenosyl methionine (SAM) dan 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid (ACC) dengan bantuan enzim ACC sintase dan ACC oksidase (Yang *et al.*, 1984).

Aminoethoxyvinylglycine (AVG) merupakan senyawa inhibitor yang dapat digunakan untuk menghambat produksi etilen pada buah. Mekanisme AVG dengan menghambat aktivitas ACC sintase dalam biosintesis etilen sehingga produksi etilen terhambat dan dapat menghambat proses pemasakan pada buah (Capitani *et al.*, 2002).

AVG dapat mengurangi intensitas respirasi dan memperpanjang waktu pemasakan pisang setelah panen. AVG yang diaplikasikan pada buah dapat menghambat pelunakan, menurunkan tingkat respirasi, menghambat konversi pati menjadi gula dan tingkat kerusakan buah pisang. AVG 0,95 g/l dapat memperpanjang waktu penyimpanan pisang hingga 44 hari, dibandingkan penyimpanan tanpa AVG yang

hanya 24 hari (Toan *et al.*, 2009). Hasil penelitian Salas *et al.* (2011) menunjukkan bahwa aplikasi AVG 0,96 g/l pada apel ‘Golden Delicious’ memberikan berbagai manfaat, seperti penundaan pematangan, mempertahankan warna, dan mengurangi perubahan keasaman dan total padatan terlarut. Pir ‘Camusina di Genova’ dan ‘Camusina di Bonarcado’ yang diterapkan AVG 250 mg/l tingkat etilen dan respirasinya menurun, proses pematangannya tertunda dan IB (*internal browning*) menurun serta penurunan kekerasan pada buah melambat (d’Aquino *et al.*, 2010).

2.3 Pelapis Buah KD-112

Salah satu penanganan pascapanen yang diaplikasikan sebagai pelapis buah adalah *sugar ester blend* (KD-112). KD-112 berfungsi sebagai penghalang fisik yang dapat memperpanjang masa simpan dan mempertahankan mutu buah.

Lapisan buah Semperfresh TM (lapisan buah yang tersusun dari sukrosa ester dari asam lemak, natrium karboksimetil selulosa dan mono-digliserida dari asam lemak) meningkatkan umur simpan ceri (*Prunus avium*) sebesar 21%, efektif untuk mengurangi penurunan susut bobot, meningkatkan kekenyalan, meningkatkan kandungan asam askorbat dan warna kulit ceri, tetapi tidak berpengaruh terhadap padatan terlarut dan kadar gula buah (Yaman dan Bayoindirli, 2002).

Neta *et al.* (2012) menyatakan bahwa gula ester (biosurfaktan) diproduksi dengan menggunakan reaksi esterifikasi. Sintesis percobaan pada penelitian dilakukan dalam labu dengan menambahkan asam oleat (0,5 mmol), fruktosa, sukrosa atau

laktosa (0,5 mmol), lipase (22,5 mg), sodium sulfat anhidrat (0,1 g), etanol 99% (0,6 ml), dan menginkubasi campuran pada 40 °C, 250 rpm selama 72 jam.

Perlakuan KD-112 dapat meningkatkan masa simpan dan mempertahankan mutu buah. Pemberian KD-112 pada permukaan buah menyebabkan konsentrasi O₂ rendah dan CO₂ tinggi di dalam buah akan menekan laju respirasi serta produksi etilen sehingga memperlambat proses pemasakan buah. Hasil penelitian Zulferiyenni *et al.* (2017) menunjukkan bahwa pemberian KD-112 7% pada buah manggis mampu memperpanjang masa simpan 7 hari lebih lama dibandingkan kontrol, sedangkan KD-112 14% pada buah manggis dapat memperpanjang masa simpan 8 hari lebih lama dibandingkan kontrol.

2.4 Pelapis Buah Kitosan

Kitosan membentuk penghalang fisik untuk pergerakan O₂ dan CO₂ di permukaan buah yang menekan tingkat respirasi dan produksi etilen, sehingga memperlambat proses pemasakan buah. Kitosan dapat memperpanjang masa simpan dan mengendalikan kerusakan buah dan sayuran dengan lebih baik, yaitu dengan cara menurunkan kecepatan respirasi, menghambat pertumbuhan kapang, dan menghambat pematangan dengan mengurangi produksi etilen dan karbondioksida. Pelapisan kitosan pada tomat mampu menghambat laju respirasi selama penyimpanan sehingga dapat memperlambat penurunan susut bobot, total padatan terlarut, total asam, dan vitamin C dibandingkan dengan tomat tanpa perlakuan (kontrol) (Novita *et al.*, 2012). Penelitian Widodo *et al.* (2017 a) menyatakan bahwa pemberian kitosan 2,5% dapat memperpanjang masa simpan buah manggis hingga 19 hari atau 6 hari lebih lama dibandingkan kontrol.

2.5 *Plastic Wrapping*

Selain *edible coating*, perlakuan pascapanen yang sering digunakan karena harga yang terjangkau, dapat memperpanjang masa simpan dan dapat menekan perubahan mutu buah adalah *plastic wrapping*. *Plastic wrapping* digunakan untuk menurunkan transpirasi dan respirasi pada buah. Kemasan plastik *polipropilen* lebih efektif menghambat proses respirasi dan transpirasi (Nasution *et al.*, 2012).

Perlakuan pembungkusan dengan *plastic wrapping* satu lapis mampu menghambat laju respirasi dan transpirasi buah sehingga memperpanjang umur simpan buah manggis 4 hari lebih lama dari kontrol, mengurangi susut bobot buah sebesar 2,77%, dan penurunan kekerasan buah sebesar 2,01 kg/cm² lebih rendah dari kontrol (Widodo *et al.*, 2017 a). Hasil penelitian Zulferiyenni *et al.* (2017) menunjukkan bahwa pemberian *plastic wrapping* pada buah manggis mampu memperpanjang masa simpan sebesar 5 hari lebih lama dibandingkan kontrol.

2.6 Suhu

Suhu merupakan faktor penting yang dapat memperpanjang masa simpan buah dan mempertahankan mutu buah akibat lambatnya aktivitas enzim. Suhu rendah dapat menekan laju respirasi buah sehingga memperlambat proses pematangan buah. Selain itu, perlakuan suhu dapat mengendalikan penyakit pascapanen buah, karena patogen memiliki kemampuan yang berbeda dalam beradaptasi dengan suhu.

Buah manggis pada suhu 12 °C memiliki daya simpan yang lebih lama dibandingkan dengan buah manggis pada suhu ruang, karena buah masih baik untuk dikonsumsi dan layak untuk dipasarkan sampai 25 HSP (hari setelah panen). Sementara itu, pada suhu 28-29 °C buah manggis layak dikonsumsi hanya sampai 10 HSP (Nurhayati, 2015). Hasil penelitian Muakkada *et al.* (2016) menunjukkan bahwa penyimpanan pada suhu 12 °C yang dikombinasikan dengan plastik Na-metabisulfit lebih baik dalam mempertahankan bobot, warna kulit buah, warna cuping, dan kandungan PTT (padatan terlarut total).

Sharma (2015) membuktikan bahwa suhu dingin 10-16 °C dapat menurunkan sporulasi, respirasi, dan kapasitas degradasi enzim oleh jamur. Hal ini didukung dengan hasil penelitian yang dilakukan Singh *et al.* (2012) bahwa pada suhu dingin kemampuan mikroba mendegradasi enzim berkurang dan suhu optimum untuk pertumbuhan mikroba adalah antara 17-30 °C dengan kelembapan udara 80%.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

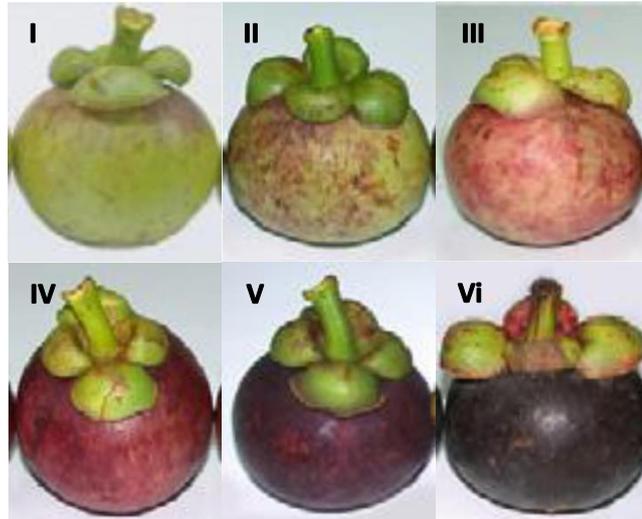
Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pascapanen Hortikultura, Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Penelitian dilaksanakan pada Juli sampai Agustus 2018.

3.2 Bahan dan Alat Penelitian

Bahan utama penelitian adalah buah manggis yang dipanen pada stadium II (kuning kehijauan dengan 51-100% bercak merah muda tersebar) (Gambar 1).

Bahan utama lain yang diperlukan adalah senyawa antioksidan *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.



Gambar 1. Tingkat kematangan buah manggis (Palapol *et al.*,2009)

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang disusun secara faktorial $2 \times 3 \times 2$. 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 lapis *plastic wrapping*), sedangkan faktor III adalah suhu simpan (suhu ruang 27-28 °C dan suhu dingin 16-18 °C). Masing-masing diulang tiga kali, setiap ulangan terdiri atas satu buah manggis. Sampel buah manggis kemudian disimpan di dalam ruangan dengan suhu kamar (27-28 °C) dan suhu dingin (16-18 °C). Pengamatan dihentikan jika warna kulit buah manggis sudah mencapai stadium VI (*purple black*). Sebagai pembanding, lima buah manggis diamati pada 0 HS (hari simpan).

AVG diterapkan dengan konsentrasi 25 mg/l, dengan cara rendam buah selama 10 menit. Larutan kitosan 2,5% dibuat dengan cara membuat larutan 5 ml asam asetat pekat dalam aquades hingga 1 liter, lalu 25 g kitosan dilarutkan secara perlahan-lahan dalam larutan tersebut. Pelapis KD-112 14% dibuat dengan cara

mencampurkan 140 ml KD-112 ke dalam 1 liter aquades. Pencelupan buah dilakukan selama \pm 10 detik. Pencelupan dilakukan hingga bagian buah tercelup seluruhnya. Sebagai bagian dari paket perlakuan, satu lapis *plastic wrapping* diaplikasikan setelah pelapisan buah dengan 2,5% kitosan atau 14% KD-112 telah kering-angin.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Buah manggis hasil panen stadium II (Palapol *et al.*, 2009) segera dibawa ke Laboratorium Pascapanen Hortikultura, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung untuk dilakukan sortasi berdasarkan ukuran dan tingkat kemasakan yang seragam. Setelah itu buah manggis dibersihkan dengan cara dilap bersih, dan kemudian buah manggis segera diperlakukan sesuai dengan perlakuan yang diberikan.

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

3.5 Pengamatan

Pengamatan dilakukan sebelum penerapan perlakuan dan saat akhir pengamatan.

Peubah yang diamati adalah susut bobot buah, perubahan warna, tingkat kekerasan buah, kandungan padatan terlarut ($^{\circ}$ Brix), dan asam bebas. Pengamatan dihentikan jika warna kulit buah manggis sudah mencapai stadium VI (*purple black*) (Palapol *et al.*, 2009). Peubah bobot buah, kandungan padatan terlarut ($^{\circ}$ Brix), dan asam bebas ditentukan pada awal dan akhir pengamatan.

3.5.1 Masa simpan

Buah manggis yang telah diberi perlakuan diamati perubahan warna kulitnya setiap hari. Masa simpan buah dihitung dari hari pertama buah mulai disimpan (setelah diberi perlakuan) hingga buah manggis menunjukkan gejala kemerosotan mutu atau tingkatan kemasakan penuh, stadium VI (*purple black*) (Gambar 1).

3.5.2 Susut bobot buah

Bobot buah diukur pada saat buah sebelum diberi perlakuan dan akhir masa simpan. Susut bobot buah dihitung dengan cara pengurangan bobot awal buah oleh bobot akhir buah, kemudian dibagi bobot awal dan dikali 100%. Bobot akhir diperoleh dari bobot buah saat analisis, yaitu setelah buah menunjukkan gejala kemerosotan mutu atau tingkatan kemasakan penuh, stadium VI (*purple black*) (Palapol *et al.*, 2009).

3.5.3 Kekerasan buah

Kekerasan buah (dalam kg/cm^2) diukur dengan alat penetrometer (type FHM-5, ujung berbentuk silinder diameter 5 mm; Takemura Electric Work, Ltd., Jepang), pada tiga tempat tersebar acak di sekitar pertengahan atau sisi terlebar buah, tanpa pengelupasan kulit.

3.5.4. Pengukuran kandungan °Brix dan asam bebas

°Brix diukur dengan refraktometer tangan 'Atago' pada suhu ruang, tanpa pengenceran. Pengukuran kandungan asam bebas dilakukan dengan titrasi dengan 0,1 N NaOH dan fenolftalein sebagai indikator.

Sampel sari buah dipersiapkan sebagai berikut. Daging buah sebanyak 50 g *diblender* dengan ± 100 ml air destilata, lalu disentrifius pada 2500 rpm selama 5 menit. Setelah disentrifus jus manggis dimasukan ke labu ukur 250 ml dan ditambahkan aquades hingga batas tera, kemudian jus manggis yang berada dalam labu ukur 250 ml diambil menggunakan pipet gondok sebanyak 50 ml dan dimasukkan ke labu ukur 100 ml, lalu ditambahkan aquades ke dalamnya hingga batas tera. Selanjutnya jus manggis dimasukkan ke dalam dua botol sampel dan dibekukan. Bahan ini digunakan untuk pengukuran asam bebas. Sebelum dilakukan pengukuran asam bebas yang dilakukan dengan titrasi menggunakan 0,1 N NaOH dan fenolftalein sebagai indikator, jus manggis yang masih beku dibiarkan mencair dengan sendirinya.

3.6 Analisis dan Interpretasi Data

Seluruh data dianalisis dengan menggunakan analisis sidik ragam (ANARA) dan selanjutnya dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf nyata 5% (Statistix 8).

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Aplikasi senyawa anti-etilen *aminoethoxyvinylglycine* (AVG) tidak berpengaruh nyata terhadap masa simpan dan mutu buah manggis;
2. Aplikasi kombinasi antara paket perlakuan buah (kombinasi antara 14% KD-112 atau 2,5% kitosan dengan satu lapis *plastic wrapping*) 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 tidak berpengaruh terhadap 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 tidak berpengaruh terhadap 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 tidak berpengaruh terhadap mutu buah manggis.

5.2 Saran

Untuk pelaku pascapanen buah manggis disarankan menggunakan paket perlakuan yang terdiri atas KD-112 dan atau kitosan yang dikombinasikan dengan satu lapis *plastic wrapping* dan disimpan pada suhu rendah 16-18 °C.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS. 2016. Statistik Tanaman Buah-buahan dan Sayuran Tahunan Indonesia 2016. Badan pusat statistik indonesia. Katalog BPS : 5205010.
- BPS. 2017. Statistik Tanaman Buah-buahan dan Sayuran Tahunan Indonesia 2017. Badan pusat statistik indonesia. Katalog BPS : 5205010.
- Capitani, G., McCarthy, D. L., Gut, H., Grütter, M. G., and Kirsch, J. F. 2002. Apple 1-aminocyclopropane-1-carboxylate Synthase in Complex with the Inhibitor L-aminoethoxyvinylglycine: Evidence for a Ketimine Intermediate. *Journal of Biological Chemistry* 277(51): 49735–49742.
- D'Aquino, S., Schirra, M., Molinu, M. G., Tedde, M., and Palma, A. 2010. Preharvest Aminoethoxyvinylglycine Treatments Reduce Internal Browning and Prolong the Shelf-life of Early Ripening Pears. *Scientia Horticulturae* 125: 353–360.
- Ekowahyuni, P. L. 2016. Daya Simpan Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) pada Perlakuan Pelapisan. *Jurnal Ilmu dan Budaya* 40(54): 6181-6204.
- Jobling, J., Pradhan, R., Morris, S. C., Mitchell, L., and Rath, A. C. 2003. The Effect of Retain Plant Growth Regulator [Aminoethoxyvinylglycine (AVG)] on the Postharvest Storage Life of 'Tegan Blue' Plums. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 43(5): 515–18.
- Koyuncu, M.A., Onursal, C.E., Çetinbas, M., Butar, S., and Erbas, D. 2018. Effects of Preharvest Aminoethoxyvinylglycine (AVG) Treatment on Storage Life and Quality of 'Golden Delicious' Apple . *Acta Horti ISHS* 1194(8): 59-66.
- Marsudi D. dan Herawati, M. M. 2018. Pengaruh Pelapisan Kitosan dan Suhu Simpan terhadap Karakteristik Fisiologi Jambu Biji Varietas Citayem (*Psidium guajava* L var *Citayem*). *Prosiding Seminar Nasional 5th FP*. Fakultas Pertanian Universitas Veteran Bangun Nusantara, Salatiga, Indonesia.

- Muakkada, A. R. dan Hisworo, R. 2016. Karakteristik Pasacapanen Buah Manggis pada Berbagai Jenis Kemasan. *Jurnal Agronida ISSN 2(1): 2442-2541.*
- Mudyantini, W., Endang, A., dan Puji, R. 2015. Penghambatan Pemasakan Buah Srikaya (*Annona squamosa* L.) dengan Suhu Rendah dan Pelapisan Kitosan. *Jurnal ilmu pertanian AGRIC 27(1): 23-29.*
- Nasution, I. S., Yusmanizar, dan Melianda, K. 2012. Pengaruh Penggunaan Lapisan Edibel (Edible Coating), Kalsium Klorida, dan Kemasan Plastik terhadap Mutu Nanas (*Ananas comosus* Merr.) Terolah Minimal. *Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia 4(2): 21–26.*
- Neta, N. do A. S., Santos, J. C. S. dos, Sancho, S. de O., Rodrigues, S., Gonçalves, L. R. B., Rodrigues, L. R., and Teixeira, J. A. 2012. Enzymatic Synthesis of Sugar Esters and Their Potential as Surface-Active Stabilizers of Coconut Milk Emulsions. *Food Hydrocolloids 27(2): 324–331.*
- Novita, M., Satriana, Martunis, dan Syarifah, R. 2012. Pengaruh Pelapisan Kitosan terhadap Sifat Fisik dan Kimia Tomat Segar (*Lycopersicum pyriforme*) pada Berbagai Tingkat Kematangan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pertanian Indonesia 4(3): 1–32.*
- Nurhayati, Y., Rahayu, A., dan Ramdani, H. 2015. Karakteristik Pascapanen Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) selama Penyimpanan dengan Pelapisan Shellac. *Jurnal Agronida 1(2):106–118.*
- Palapol, Y., Ketsa, S., Stevenson, D., Cooney, J. M., Allan, A. C., and Ferguson, I.B. 2009. Colour Development and Quality of Mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) Fruit During Ripening and After Harvest. *Postharvest Biology and Technology 51(3): 349–353.*
- Sa'adah, K., Susilo, B., dan Yulianingsih, R. 2015. 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 3(3):364-371.*
- Salas, N.A., Molina-Corral, F.J., González-Aguilar, G.A., Otero, A., Sepulveda, D.R., and Olivas, G.I. 2011. Volatile Production by 'Golden Delicious' Apples is Affected by Preharvest Application of Aminoethoxyvinylglycine. *Scientia Horticulturae 130: 436–444.*
- Šabeder, S., Habulin, M., and Knez, Ž. 2006. Lipase-Catalyzed Synthesis of Fatty Acid Fructose Esters. *Journal of Food Engineering 77(4): 880–886.*
- Setyabudi, D. A., Widayanti, S. M., dan Prabawati, S. 2015. Daya Simpan Buah Manggis (*Garcia mangotana* L.) pada Berbagai Tingkat Ketuaan dan Suhu Penyimpanan. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian 12(2): 20–27.*

- Sharma, V. 2015. 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*, 7(1): 6–12.
- Sihombing ,Y. 2015. Kajian Simulasi Pendugaan Umur Simpan untuk Menentukan Kualitas Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.). *Informatika Pertanian* 24(2): 257-267.
- Singh, P., Mishra, A. K., and Tripathi, N. N. 2012. Assessment of Mycoflora Associated with Postharvest Losses of Papaya Friuts. *Journal of Agricultural Technology* 8(3): 961–968.
- Tarabih, M.E. 2014. Improving Storability of Le Conte Pear Fruit Using Aminoethoxyvinylglycine (AVG) and Oxalic Acid (OA) Under Cold Storage Conditions. *Asian Jurnal of Crop Science* 6(4): 320-333.
- Toan, N. V., Hoang, L.V., Tan, L.V., Thanh, L. T. L., Thanh, C. D., and Hanh, T. M. 2009. Effects of Retain AVG (*Aminoethoxyvinylglycine*) on the Storage Time of Banana (*Musa cavendish* AAA) After Harvest. *Tap Chi Khoa Hoc Va Cong Nghe Tap* 47(1):27-33.
- Trisnawati, E., Dewid, A., dan Abdullah, S. 2013. Pembuatan Kitosan dari Limbah Cangkang Kepiting sebagai Bahan Pengawet Buah Duku dengan Variasi Lama Pengawetan. *Jurnal teknik kimia* 19(2): 17-26.
- Vo, T. T., Jitareerat, P., Uthairatanakij, A. K., Limmatvampirat, S., and Kato, M. 2016. Effect of Low Density Polyethylene Bag and 1-MCP Sachet for Suppressing Fruit Rot Disease and Maintaining Storage Quality of Mangosteen (*Garcinia mangostana* L.). *International Food Research Journal*. 23(3): 1040–1047.
- Widodo, S. E., Kamal, M., Zulferiyenni, Fitria , Mira, L., and Mely, Y.S. 2017 a. 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* 3(6): 224-228.
- Widodo, S. E., Suskandini, Z., Wardhana, R. A., Fitria, Fitri, A., and Fajryah, J. 2017 b. Effects of Fruit Coatings, Fungicide, and Storage Temperature on Fruit Shelf- life and Qualities of ‘California’ Papaya. *International Conference on Sustainable Agriculture (ICoSA)*. Kuala Lumpur, Malaysia. 141—144.
- Widodo, S.E., Kamal, M., Suskandini, R. D., Zulferiyenni, Wardhana, R.A., and Luthfah, Q. A. 2019. 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* 16 (1):51-54.

- Workneh, T.S., Azene, M., and Tesfay, S. Z. 2012. A Review on The Integrated Agrotechnology of Papaya Fruit. *African Journal of Biotechnology* 11(85): 15098-15110.
- Yaman, O. and Bayoindirli, L. 2002. Effects of an Edible Coating and Cold Storage on Shelf-life and Quality of Cherries. *Lebensm.-Wiss. u.-Technol.* 35(2):146–150.
- Yang, S. Fa and Hoffman, N. E. 1984. Ethylene Biosynthesis and Its Regulation Inhigher Plants. *Ann. Rev. Plant Physiol.* 35(1):155-89.
- Yildiz, K., Burhan, O., and Ozka, Y. 2012. Effects of Aminoethoxyvinylglycine (AVG) on Preharvest Fruit Drop, Fruit Maturity, and Quality of ‘Red Chief’ Apple. *Scientia Horticulturae* 144(1):121–124.
- Zulferiyenni, Widodo, S.E., Kamal, M., and Patmawati, D.C. 2017. 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, pp 1-5.