

Kusumiyati · Farida · W. Sutari · J. S. Hamdani · S. Mubarak

## Pengaruh waktu simpan terhadap nilai total padatan terlarut, kekerasan dan susut bobot buah mangga arumanis

### The effect of storage duration on total dissolved solids, firmness and weight loss of arumanis mango fruit

Diterima : 14 September 2018/Disetujui : 23 Desember 2018 / Dipublikasikan : 31 Desember 2018  
©Department of Crop Science, Padjadjaran University

**Abstract** Arumanis mango is one of mango's leading commodities in Majalengka, West Java. Fruit sellers generally marketed mango fruit using bamboo wicker baskets mainly with the aim of making it easier for consumers to carry the fruit. In addition, the price of bamboo wicker basket is also cheap, hence the packaging of bamboo wicker basket is widely used by mango fruit sellers. During storage, mangoes experience changes in chemical and physical properties. These changes include the value of fruit firmness, total dissolved solids (TDS), and weight loss. The purposes of this study were to determine changes in firmness, TDS and weight loss at different storage duration using bamboo wicker baskets. The experimental design used in this research was a Completely Randomized Design (CRD) consisting of 3 treatments, which are 0 day, 7 days and 14 days storage duration with 10 replications. The numbers of samples used were 90 samples of arumanis mangoes. The results of this study indicated that there were changes in the value of firmness, TDS and weight loss in each treatment.

**Keywords:** Bamboo wicker basket · Climacteric · Fruit firmness · Total dissolved solids

**Sari.** Mangga arumanis merupakan salah satu komoditi mangga unggulan di daerah Majalengka, Jawa Barat. Para pedagang pada umumnya memasarkan buah mangga menggunakan keranjang anyaman bambu terutama dengan tujuan agar konsumen lebih mudah membawanya. Selain itu, harga keranjang anyaman bambu juga murah,

sehingga kemasan keranjang anyaman bambu banyak digunakan petani buah mangga. Selama penyimpanan, buah mangga mengalami perubahan komposisi kimia dan juga fisik. Perubahan tersebut mencakup nilai kekerasan buah, total padatan terlarut (TPT), dan susut bobot buah. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui perubahan nilai kekerasan, TPT dan susut bobot buah pada waktu simpan berbeda menggunakan keranjang anyaman bambu. Rancangan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 3 perlakuan yaitu penyimpanan 0 hari, 7 hari dan 14 hari dengan 10 ulangan. Jumlah sampel yang digunakan sebanyak 90 sampel buah mangga arumanis. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa terjadi perubahan nilai kekerasan, TPT dan susut bobot buah pada tiap perlakuan.

**Kata kunci:** Kekerasan buah · Keranjang anyaman bambu · Klimakterik · Total padatan terlarut

## Pendahuluan

Buah mangga merupakan buah tropis yang memiliki beragam kultivar. Salah satu kultivar mangga yang digemari adalah mangga arumanis. Buah jenis ini memiliki aroma yang harum, rasa yang manis sedikit asam serta daging buahnya yang tebal. Buah mangga dibudidayakan di berbagai kawasan di Indonesia seperti Majalengka.

Para pembeli mangga arumanis berasal dari berbagai daerah bahkan luar negeri. Permintaan ekspor negara Singapura mencapai 3 ton/ hari apabila sedang musim panen permintaan tersebut hampir terpenuhi, namun apabila sedang *off season* Indonesia hanya mampu memenuhi 300-500 kg/2 hari (Anugrah, 2009). Pemasaran lokal ataupun luar negeri perlu memperhatikan pengemasan

---

Dikomunikasikan oleh Mohammad Djali

Kusumiyati<sup>1</sup> · Farida<sup>1</sup> · W. Sutari<sup>1</sup> · J. S. Hamdani<sup>1</sup> · S. Mubarak<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Staf Pengajar Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran

Korespondensi: kusumiyati@unpad.ac.id

produk. Hal ini agar kualitas buah tetap layak konsumsi walaupun telah melewati proses distribusi. Pengemasan yang tepat dapat memperpanjang daya tahan produk pertanian dalam rentang waktu yang diinginkan (Dewandari dkk., 2009). Para pedagang di Majalengka mengemas buah mangga kedalam keranjang anyaman bambu, terutama dengan tujuan agar para konsumen yang membeli buah mangga dapat membawanya dengan mudah. Namun pengemasan menggunakan keranjang anyaman bambu tidak dapat berlangsung lama, karena buah yang diletakkan secara bertumpuk akan beresiko mudah busuk akibat dari saling tindih saat dikemas.

Pengemasan memengaruhi kualitas buah, selain itu faktor-faktor yang memengaruhi kualitas buah lainnya diantaranya waktu penyimpanan dan lingkungan. Proses distribusi buah membutuhkan waktu hingga dapat dipasarkan. Selama jangka waktu tersebut buah dapat mengalami perubahan atau bahkan kerusakan. Secara visual kerusakan yang umum terjadi ialah terdapat memar pada kulit buah. Kecacatan eksternal buah seperti memar dan pelukaan pada kulit maupun daging buah dapat menyebabkan kerusakan yang berakibat serius, yaitu berupa menurunnya mutu buah yang bersifat kimiawi atau mikrobiologis (Qanytah dan I. Ambarsari, 2011). Penurunan mutu tersebut meliputi nilai kekerasan buah, total padatan terlarut (TPT) dan susut bobot yang disebabkan oleh pembusukkan pada buah.

Perubahan kualitas pada buah berhubungan dengan lamanya waktu simpan. Pada umumnya buah-buahan terbagi kedalam dua golongan, yaitu golongan klimakterik dan non-klimakterik. Setelah buah dipanen, buah masih terus melakukan proses respirasi. Pada buah golongan klimakterik laju respirasi buah lebih tinggi dibandingkan golongan buah non-klimakterik. Laju respirasi yang tinggi akan menimbulkan perubahan-perubahan sifat fisik ataupun kimiawi pada buah secara signifikan.

Pola respirasi telah digambarkan pada buah-buahan, diantaranya yaitu buah pisang, sawo dan tomat (Yassin dkk., 2013; Saiduna dan Madkar, 2013; Kusumiyati dkk., 2017). Buah pisang yang disimpan dalam suhu kamar mengalami penurunan nilai kekerasan selama waktu simpan sedangkan pada nilai TPT buah terjadi peningkatan dari awal hingga akhir penyimpanan (Yassin dkk., 2013).

Respirasi merupakan proses bernafas yang menyerap  $O_2$  dan mengeluarkan  $CO_2$ . Oleh karena itu konsentrasi  $O_2$  dan  $CO_2$  di udara akan memengaruhi laju respirasi buah. Semakin kecil konsentrasi  $O_2$  di udara maka akan memperlambat kematangan buah (Agustiningrum dkk., 2014). Peningkatan pola respirasi buah klimakterik penting untuk diperhatikan. Perubahan pada buah klimakterik seperti tomat yang secara kasat mata dapat terlihat adalah perubahan warna buah. Pola respirasi dapat dijadikan acuan waktu simpan dan lamanya proses pematangan oleh para produsen buah, sehingga dapat diperkirakan waktu simpan maksimal agar tetap didapatkan buah dengan kualitas yang baik (Saiduna dan O. R. Madkar, 2013).

Terdapat berbagai faktor yang memengaruhi laju respirasi pada buah klimakterik. Lingkungan tempat penyimpanan buah akan memengaruhi kecepatan proses respirasi tersebut. Suhu memiliki peranan yang penting dalam ketahanan simpan produk hortikultura. Para pedagang biasanya memasarkan buah tanpa melakukan modifikasi suhu, melainkan buah hanya disimpan dalam suhu kamar. Hal ini akan menyebabkan buah mangga menjadi lebih cepat busuk dan memperpendek waktu simpannya. Napitupulu (2013) menyebutkan bahwa buah yang disimpan dalam suhu ruang akan menyebabkan laju respirasi yang tinggi dan kehilangan hasil lebih cepat. Perubahan yang terjadi selama penyimpanan menunjukkan pola respirasi klimak yang berarti bahwa proses pematangan buah sedang berlangsung (Sutomo, 2006). Kecepatan proses respirasi pada buah mangga akan mengalami peningkatan selama proses pematangan dan berikutnya menghadapi kemunduran kualitas secara cepat (Utama dkk., 2016).

Penentuan waktu simpan sangat penting untuk mengetahui pola kenaikan dan penurunan kualitas buah, sehingga konsumen dapat menentukan waktu simpan yang ideal bergantung pada selera masing-masing. Basuki dkk. (2015) melaporkan bahwa pengujian pada buah mangga dengan penyimpanan 7 dan 14 hari menyebabkan susut bobot semakin tinggi. Utama dkk. (2016) melakukan penyimpanan buah mangga hingga 50 hari dalam suhu kamar yang mengakibatkan buah membusuk pada hari ke-25. Tujuan dari penelitian ini adalah memberikan informasi mengenai waktu simpan maksimal buah mangga arumanis dalam keranjang anyaman bambu dilihat dari nilai TPT, kekerasan dan susut bobot buah.

## Bahan dan Metode

**Bahan dan alat penelitian.** Sampel yang digunakan adalah buah mangga kv. Arumanis. Buah tersebut berasal dari petani Kec. Tomo, Kab. Sumedang, dengan derajat kematangan matang hijau. Buah mangga yang dipanen berumur 110 hari sejak bunga mekar. Alat-alat yang dipakai dalam penelitian adalah refraktometer (Atago, Model 41325, Japan), *tension gauge* (AD-4932A-50N, A&D, Taiwan), pisau, tisu dan timbangan digital (ACIS, MN Series).

**Metode.** Penelitian ini dimulai pada Bulan April hingga Juni 2018 dan dilaksanakan di Laboratorium Hortikultura Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran, Jatinangor. Metode eksperimental yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Terdapat 3 perlakuan yang terdiri atas penyimpanan 0 hari ( $P_0$ ), 7 hari ( $P_7$ ) dan 14 hari ( $P_{14}$ ) dengan 10 ulangan. Pada tiap perlakuan per ulangan terdapat 3 buah sampel mangga, sehingga total terdapat 90 buah mangga.

Semua data dianalisis statistik dengan uji ANOVA menggunakan *software SPSS 21*, serta dilanjutkan dengan uji Duncan pada taraf 5%. Pengamatan penunjang meliputi diameter dan panjang buah. Pengamatan utama yaitu nilai TPT, kekerasan buah dan susut bobot buah.

**Tahapan penelitian.** Buah mangga dimasukkan ke dalam keranjang anyaman bambu dan disimpan sesuai dengan waktu simpan yang telah ditentukan (Gambar 1). Sampel disimpan pada suhu kamar yaitu  $\pm 25^\circ\text{C}$ .



**Gambar 1.** Buah mangga yang dimasukkan ke dalam keranjang anyaman bambu.

Parameter penunjang yang diamati yaitu diameter dan panjang buah. Diameter dan panjang buah diamati dengan menggunakan jangka sorong dan dinyatakan dalam satuan mm (milimeter).

Parameter utama yang diamati yaitu nilai TPT, kekerasan buah dan susut bobot buah. Nilai TPT dinyatakan dalam satuan %Brix dan diperoleh dengan menggunakan bantuan alat refraktometer. Buah dibagi menjadi tiga bagian, yaitu atas (dekat tangkai buah), tengah dan bawah, lalu buah diparut dan diambil sarinya dan diteteskan pada sensor detektor refraktometer, kemudian diambil nilai rerata dari tiap buah. Nilai kekerasan diuji dengan *tension gauge*. Alat ditusukkan pada bagian tengah buah dan besarnya dinyatakan dalam satuan Newton (Weliana dkk., 2014). Pengamatan susut bobot bertujuan untuk mengetahui kandungan air yang hilang selama proses penyimpanan.

## Hasil dan Pembahasan

Pengamatan penunjang yang diamati meliputi parameter fisik berupa diameter dan panjang buah. Tujuan pengamatan ini untuk mengamati nilai terendah dan tertinggi dari sampel buah yang digunakan. Diameter buah berkisar antara 62,25-87,45 mm dan panjang buah berkisar antara 103,6-155,2 mm.

Pengamatan utama terdiri atas nilai TPT, kekerasan buah dan susut bobot. Selama penyimpanan terjadi perubahan pada buah dikarenakan proses respirasi dan transpirasi yang masih berlangsung walaupun buah telah dipanen. Perubahan kualitas ini juga dipercepat dengan penyimpanan buah yang dilakukan dalam suhu ruang.

Peningkatan nilai TPT pada buah mangga terjadi selama penyimpanan. Berdasarkan data, terjadi perbedaan yang nyata pada masing-masing perlakuan, nilai TPT tertinggi berada pada penyimpanan 14 hari disusul penyimpanan 7 hari dan terendah pada penyimpanan 0 hari (Tabel 1). Hal ini terjadi karena selama penyimpanan buah mengalami perombakan karbohidrat menjadi kandungan gula. Pada buah yang belum matang banyak tersimpan karbohidrat dalam bentuk pati dan selama proses menuju matang kandungan tersebut akan berubah menjadi gula (Putri dkk., 2015).

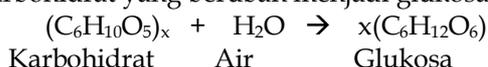
Perlakuan waktu simpan 7 dan 14 hari memberikan pengaruh pada peningkatan nilai TPT buah. Pola peningkatan ini merupakan ciri khas dari buah klimakterik. Buah pada tingkat kematangan lanjut memiliki kandungan TPT paling tinggi, karena terjadi hidrolisis pati menjadi gula dan akan menyentuh puncak klimakterik (Arifiya, 2017).

**Tabel 1. Pengaruh berbagai waktu simpan terhadap nilai rerata TPT buah mangga.**

Perlakuan	Total Padatan Terlarut (%Brix)
Penyimpanan 0 hari	7,02 a
Penyimpanan 7 hari	15,35 b
Penyimpanan 14 hari	16,78 c

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf sama untuk kolom yang sama mendeskripsikan bahwa nilai yang dimaksud tersebut tidak memiliki perbedaan yang nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Peristiwa hidrolisis mengubah senyawa kompleks menjadi lebih sederhana. Proses ini adalah reaksi yang menguraikan senyawa dengan bantuan air agar senyawa yang kompleks dapat terpecah (Yuniwati dkk., 2011), sehingga karbohidrat dapat berubah menjadi guloksa. Berikut merupakan reaksi dari karbohidrat yang berubah menjadi glukosa:



Tingginya kandungan TPT pada penyimpanan yang lebih lama menandakan buah klimakterik memerlukan waktu simpan yang tepat pasca dilakukan pemanenan. Hal ini bertujuan agar didapatkan buah yang lebih manis saat dikonsumsi. Besarnya nilai kandungan TPT setelah dilakukan penyimpanan disebabkan oleh tertimbunnya glukosa yang diakibatkan dari proses hidrolisis karbohidrat yang lebih cepat dibandingkan dengan proses transformasi glukosa yang menghasilkan energi dan H<sub>2</sub>O (Amiarsi, 2012).

Penyimpanan buah mangga pada 0, 7 dan 14 hari menunjukkan perbedaan nilai kekerasan yang signifikan satu sama lain. Penyimpanan 0 hari menampilkan buah yang relatif masih keras dibandingkan perlakuan lainnya. Buah yang disimpan pada 14 hari menunjukkan buah yang paling lunak. Pada masa penyimpanan, terjadi penurunan nilai kekerasan pada buah-buahan yang tergolong klimakterik akibat dipengaruhi oleh proses respirasi pada buah (Kusumiyati dkk., 2017). Suhu kamar menyebabkan laju respirasi buah yang disimpan terjadi lebih cepat jika dibandingkan dengan penyimpanan pada suhu dingin. Buah mangga yang disimpan pada suhu ruang mengakibatkan penurunan nilai kekerasan buah secara drastis bila dibandingkan dengan buah mangga yang disimpan pada kondisi atmosfer terkendali (Utama dkk., 2011).

**Tabel 2. Pengaruh berbagai waktu simpan terhadap nilai rerata kekerasan buah mangga.**

Perlakuan	Kekerasan (Newton)
Penyimpanan 0 hari	36,57 c
Penyimpanan 7 hari	13,91 b
Penyimpanan 14 hari	10,04 a

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf sama untuk kolom yang sama mendeskripsikan bahwa nilai yang dimaksud tersebut tidak memiliki perbedaan yang nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Pelunakkan pada buah yang disimpan di suhu kamar berjalan cepat karena perombakan terjadi didalam buah tersebut selama proses respirasi. Polisakarida yang makin banyak terurai menjadikan buah semakin lunak dan terombaknya senyawa dinding sel yang awalnya berupa protopektin tidak larut beralih menjadi pektin yang larut, rangkaian tersebut terjadi sepanjang proses respirasi pada pemasakan buah (Purwadi dkk., 2007). Dinding sel yang berubah dari relatif padat menjadi bersifat larut memengaruhi gaya tarik-menarik didalam buah. Perombakan yang menyebabkan melemahnya dinding sel akan mengurangi gaya tarik menarik antar sel (Broto 2003). Suhu kamar mendorong enzim-enzim pada buah berjalan semakin aktif. Enzim pektinase dan enzim selulase yang digunakan untuk melakukan proses penguraian protopektin bergerak makin aktif pada suhu kamar (Ilmi dkk., 2015).

Terdapat hubungan yang berbanding terbalik antara parameter TPT dan kekerasan buah. Buah mangga yang disimpan hingga hari ke-14 memperlihatkan peningkatan nilai TPT. Disisi lain terjadi penurunan nilai kekerasan buah pada mangga yang disimpan hingga hari ke-14. Buah mangga memiliki nilai TPT yang bertambah dan nilai kekerasan buah berkurang selama proses menuju matang penuh (Suyantohadi dan G. T. Mulyati, 2001).

Hasil analisis menunjukkan bahwa susut bobot pada tiap perlakuan berbeda nyata. Hal ini terlihat dari hasil penyimpanan 14 hari yang merupakan waktu simpan dengan susut bobot tertinggi disusul oleh penyimpanan 7 hari dan 0 hari (Tabel 3). Proses respirasi dan transpirasi juga menyebabkan susut bobot pada buah. Berkurangnya bobot disebabkan oleh dominasi proses transpirasi dan sebagian lainnya oleh proses respirasi saat terjadi perombakan gula menjadi gas CO<sub>2</sub>. (Sukasih dan Setyadjit, 2016).

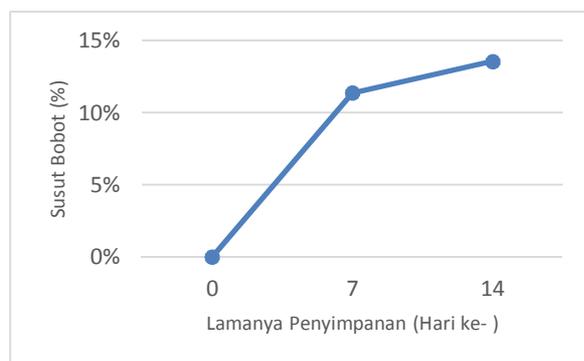
**Tabel 3. Pengaruh berbagai waktu simpan terhadap nilai rerata susut bobot buah mangga.**

Perlakuan	Susut Bobot (g)
Penyimpanan 0 hari	0,00 a
Penyimpanan 7 hari	46,60 b
Penyimpanan 14 hari	61,33 c

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf sama untuk kolom yang sama mendeskripsikan bahwa nilai yang dimaksud tersebut tidak memiliki perbedaan yang nyata menurut uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Proses transpirasi berhubungan dengan suhu disekitar buah sehingga mengakibatkan penguapan air. Semakin lama buah disimpan maka makin tinggi susut bobot buah, selain itu secara visual buah akan menjadi keriput. Laju transpirasi yang cepat berbanding lurus dengan kecepatan buah kehilangan susut bobot (Pudja, 2009).

Persentase susut bobot meningkat sejalan dengan semakin lamanya buah tersebut disimpan (Gambar 2). Buah yang telah terlepas dari pohon akan mengalami gejala kehilangan bobot selama penyimpanan. Hal ini terjadi karena buah yang telah dipanen akan terus memakai cadangan makanan dalam mekanisme metabolismenya, sehingga cadangan makanan akan terus berkurang dan tidak akan bertambah karena telah terlepas dari pohonnya dan menyebabkan proses pematangan buah menjadi lebih cepat (Sumiasih dkk., 2016).



**Gambar 2. Persentase susut bobot buah mangga selama penyimpanan.**

Buah yang disimpan dalam suhu kamar mengalami penurunan susut bobot yang lebih cepat apabila dibandingkan dengan yang disimpan dalam suhu dingin. Laju respirasi dan transpirasi berjalan dengan lebih cepat pada suhu kamar. Penelitian Ikhsan dkk. (2014) menyatakan bahwa buah yang disimpan pada suhu kamar memiliki nilai susut bobot yang lebih besar karena

keberadaan oksigennya lebih tinggi jika dibandingkan buah yang disimpan didalam media simpan seperti plastik (Ikhsan dkk., 2014). Buah yang disimpan pada suhu ruang akan menyebabkan susut bobot lebih tinggi dibandingkan dengan suhu 15°C dan kemasan plastik fleksibel (tidak kedap udara), hal ini dikarenakan kecepatan penguapan dipengaruhi oleh temperatur dan kelembaban udara (Hasbi dkk., 2005).

## Kesimpulan

Waktu simpan memberikan pengaruh terhadap kualitas buah mangga yang berupa nilai TPT, kekerasan dan susut bobot buah. Semakin lama penyimpanan berakibat pada nilai TPT dan susut bobot buah mangga berbanding terbalik dengan nilai kekerasan buah. Pada penyimpanan 14 hari memiliki nilai TPT dan susut bobot tertinggi diikuti oleh penyimpanan 7 dan 0 hari sedangkan nilai kekerasan buah mangga mengalami penurunan apabila semakin lama disimpan. Penyimpanan buah mangga 0 hari memiliki kekerasan buah tertinggi diikuti oleh penyimpanan 7 dan 14 hari.

## Ucapan Terima Kasih

Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada DRPMI UNPAD, civitas akademika Universitas Padjadjaran dan berbagai pihak yang telah memberikan bantuan dalam penelitian ini.

## Daftar Pustaka

- Agustiningrum, D. A., B. Susilo dan R. Yulianingsih. 2014. Studi pengaruh konsentrasi oksigen pada penyimpanan atmosfer termodifikasi buah sawo (*Achras zapota* L.). *J. Bioproses Komoditas Tropis*. 2(1): 22-34.
- Amiarsi, D. 2012. Pengaruh konsentrasi oksigen dan karbondioksida dalam kemasan terhadap daya simpan buah mangga gedong. *J. Hortikultura*. 22(2): 196-203.
- Anugrah, I. S. 2009. Mendudukkan komoditas mangga sebagai unggulan daerah dalam suatu kebijakan sistem agribisnis: upaya menyatukan dukungan kelembagaan bagi eksistensi petani. *J. Analisis Kebijakan Pertanian*. 7(2): 189-211.

- Arifiya, N. 2017. Prediksi kandungan pati pepaya IPB9 selama penyimpanan dengan Spektroskopi NIR. *J. String*. 1(3): 265-275.
- Basuki, E dan A. Prarudiyanto. 2015. Penyimpanan mangga secara modifikasi atmosfer dengan menggunakan  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  sebagai absorbent. *J. Ilmu dan Teknologi Pangan*. 1(1): 8-14.
- Dewardari, K. T., I. Mulyawanti dan D. Amiarsi. 2009. Pembekuan cepat puree mangga arumanis dan karakteristiknya selama penyimpanan. *J. Pascapanen* 6(1): 27-33.
- Hasbi, D. Saputra dan Juniar. 2005. Masa simpan buah manggis (*Garcinia mangostana L.*) pada berbagai tingkat kematangan, suhu dan jenis kemasan. *J. Teknol dan Industri Pangan*. 16(3): 199-205.
- Ikhsan, A. M., Tamrin dan M. Z. Kadir. 2014. Pengaruh media simpan pasir dan biji plastik dengan pemberian air pendingin terhadap perubahan mutu pada buah pisang kepok (*Musa normalis L.*). *J. Teknik Pertanian Lampung*. 3(2): 173-182.
- Ilmi, N. K., Poerwanto. R dan Sutrisno. Perlakuan air panas dan pengaturan suhu simpan untuk mempertahankan kualitas buah mangga (*Mangifera indica L.*) cv. gedong. *J. Hortikultura*. 25(1): 78-87.
- Kusumiyati, Farida, W. Sutari dan S. Mubarak. 2017. Mutu buah sawo selama periode simpan berbeda. *J. Kultivasi*. 16(3): 451-455.
- Napitupulu, B. 2013. Kajian beberapa bahan penunda kematangan terhadap mutu buah pisang Barangan selama penyimpanan. *J. Hortikultura*. 23(3): 263-275.
- Pudja, I. A. R. P. 2009. Laju respirasi dan susut bobot buah salak bali segar pada pengemasan plastik *polyethylene* selama penyimpanan dalam atmosfer termodifikasi. *J. Agrotekno* 15(1): 8-11.
- Purwadi, A., W. Usada dan Isyuniarto. 2007. Pengaruh lama waktu ozonisasi terhadap umur simpan buah tomat (*Lycopersicum esculentum mill*). *Prosiding PP-PDIPTN Pustek Akselerator dan Proses Bahan - BATAN*. 234-242.
- Putri, T. K., D. Veronika., A. Ismail., A. Karuniawan., Y. Maxiselly., A. W. Irwan dan W. Sutari. 2015. Pemanfaatan jenis-jenis pisang (banana dan plantain) lokal Jawa Barat berbasis produk sale dan tepung. *J. Kultivasi*. 14(2): 63-70.
- Saiduna dan O. R. Madkar. 2013. Pengaruh suhu dan tingkat kematangan buah terhadap mutu dan lama simpan tomat (*Lycopersicum esculentum mill*). *J. Agrosowagati*. 1(1): 43-50.
- Sukasih, E. dan Setyadjit. 2016. Formulasi antifungal kombinasi dari ekstrak limbah mangga dengan pengawet makanan komersial untuk preservasi buah mangga. *J. Penelitian Pascapanen Pertanian*. 14(1): 22 - 34.
- Sumiasih, I. H., L. Octaviani, D. I. Lestari dan E. R. Yunita. 2016. Studi perubahan kualitas pascapanen buah belimbing dengan beberapa pengemasan dan suhu simpan. *J. Agrin*. 20(2): 115-124.
- Sutomo, H. 2006. Hubungan kadar  $\text{CaCl}_2$  terhadap laju respirasi dan pematangan buah mangga arumanis (*Mangifera indica L.*). *J. Agrijati*. 3(1): 1-5.
- Suyantohadi, A dan G. T. Mulyati. 2001. Perubahan warna, tekstur, denditas dan komposisi sebagai parameter tingkat ketuaan buah mangga arumanis. *J. Agritech*. 21(1): 26-29.
- Utama, I. G. M., I. M. S. Utama dan I.A. R. P. Pudja. 2016. Pengaruh konsentrasi emulsi lilin lebah sebagai pelapis buah mangga arumanis terhadap mutu selama penyimpanan pada suhu kamar. *J. Biosistem dan Teknik Pertanian*. 4(2): 81-92.
- Utama, I. M. S., Y. Setiyo., I. A. R. P. Puja dan N. S. Antara. 2011. Kajian atmosfer terkendali untuk memperlambat penurunan mutu buah mangga arumanis selama penyimpanan. *J. Hortikultura Indonesia*. 2(1):27-33.
- Weliana, S., E. R. Sari dan J. Wahyudi. 2014. Penggunaan  $\text{CaCO}_3$  untuk mempertahankan kualitas tekstur dan sifat organoleptik pisang ambon (*Musa acuminata*) selama penyimpanan. *J. AGRITEPA*. 1(1): 1-8.
- Qanytah dan I. Ambarsari. 2011. Efisiensi penggunaan kemasan kardus distribusi mangga arumanis. *J. Litbang Pertanian*. 30(1): 8-15.
- Yassin, T., R. Hartanto., A. Haryanto dan Tamrin. 2013. Pengaruh komposisi gas terhadap laju respirasi pisang janten pada penyimpanan atmosfer termodifikasi. *J. Teknik Pertanian Lampung*. 2(3): 147-160.
- Yuniwati, M., D. Ismiyati dan R. Kurniasih. 2011. Kinetika reaksi hidrolisis pati pisang tanduk dengan katalisator asam chlorida. *J. Teknologi*. 4(2): 107-112