

**PENGARUH PENAMBAHAN INDOLE ACETIC ACID (IAA) PADA
PELAPIS KITOSAN TERHADAP MUTU DAN MASA SIMPAN
BUAH JAMBU BIJI (*Psidium guajava* L.) ‘CRYSTAL’**

Soesiladi E. Widodo¹⁾, Zulferiyenni²⁾, dan Icha Maretha¹⁾

¹⁾Jurusan Agroteknologi dan ²⁾Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian,
Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia 35145
E-mail: sestiwidodo@gmail.com; zulferiyenni@gmail.com

ABSTRACT

EFFECT OF INDOLE ACETIC ACID (IAA) ADDITION INTO CHITOSAN COATING ON THE FRUIT QUALITIES AND SHELF-LIFE OF ‘CRYSTAL’ GUAVA. The research was aimed at (1) studying the effects of the addition of IAA into chitosan coating on the fruit qualities and shelf-life of guava ‘Crystal’, and (2) obtaining the best concentration of IAA added into the chitosan coating to maintain the fruit qualities and prolong the shelf-life of guava ‘Crystal’. The treatments were arranged in a factorial 3 x 3 in a completely randomized design with three replications. The first factors were fruits without any treatment but water (K0), acetic acid 0.5% (K1), and 2.5% chitosan (K2). The second factors were the concentrations of IAA in three levels: 0 (A0), 5 (A1), and 10 µM (A2). The results showed that (1) the chitosan coatings of 2.5% concentration was effective in prolonging the fruit self-life of guava ‘Crystal’ 2.56 and 6.45 days longer compared to the control and acetic acid 0.5%, (2) IAA application did not prolong the fruit shelf-life, and did not decrease the fruit qualities, and (3) the addition of 0.5% acetic acid as a solvent in 2.5% chitosan did not cause a bad affect, but soaking in 0.5% acetic acid as a main solution adversely affected the fruit qualities and shelf-life of guava ‘Crystal’

Key words: guava, IAA, chitosan, browning, quality

PENDAHULUAN

Jambu biji (*Psidium guajava* L.) ‘Crystal’ merupakan salah satu buah jambu biji yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi, dengan daging buah tebal dan berbiji sedikit. Jambu biji ‘Crystal’, sebagaimana buah jambu biji pada umumnya, tergolong buah klimakterik dengan masa simpan pendek antara 2—7 hari. Masa simpan yang pendek ini karena buah jambu biji mudah mengalami kerusakan yang dapat dilihat dari perubahan tekstur dan munculnya bercak coklat pada kulit buah. Perubahan ini menyebabkan penurunan mutu buah untuk dipasarkan.

Pemasakan buah jambu biji dapat dihambat dengan merendam buah dalam larutan tertentu atau melapisi buah. Pemberian IAA pada konsentrasi 1 dan 10 µM dapat menunda pemasakan buah alpukat (Tingwa dan Young, 1975). Menurut Vendrell (1970) pemberian IAA pada konsentrasi 10^{-5} — 10^{-2} M dapat menunda pemasakan buah pisang. Widodo *et al.* (2010a) melaporkan bahwa aplikasi kitosan 2,5% mampu meningkatkan masa simpan jambu biji ‘Mutiara’ dan ‘Crystal’ 7—8 hari lebih lama dibandingkan dengan kontrol.

Pada umumnya aplikasi ZPT dilakukan dengan cara perendaman dan *vacuum infiltration*. Perendaman dapat dilakukan selama 15 menit atau lebih

(Trainotti *et al.*, 2007), 30 menit (Vendrell, 1970), atau selama ± 60 menit pada buah pisang ‘Cavendish’ (Komarudin, 2012), sedangkan untuk *vacuum infiltration* dapat dilakukan selama 3 menit pada pisang ‘Cavendish’ (Rohmana, 2000). Aplikasi dengan perendaman menghasilkan perbedaan konsentrasi ZPT antara kulit dengan daging buah, dengan penetrasi yang kecil ke dalam daging buah, sedangkan cara *vacuum infiltration* dapat menghasilkan penyebaran ZPT secara merata pada buah (Vendrell, 1970). Sayangnya cara *vacuum infiltration* dirasakan kurang praktis bagi kebanyakan petani atau pedagang.

Penelitian kitosan sebagai pelapis buah selama ini menunjukkan bahwa konsentrasi kitosan 2,5% dapat digunakan sebagai pelapisan buah untuk memperpanjang masa simpan (Widodo *et al.*, 2010a dan 2010b), sekaligus aman bagi kesehatan dan lingkungan. Aplikasi IAA ke dalam pelapis buah diharapkan dapat mengatasi perbedaan lama perendaman (Trainotti *et al.*, 2007; Rohmana, 2000; Komarudin, 2012), sehingga IAA dapat masuk ke dalam buah dengan merata selama proses penyimpanan. Oleh karena itu, aplikasi IAA dengan kitosan diharapkan mampu menunda pemasakan dan mempertahankan mutu buah sehingga masa simpan buah jambu biji ‘Crystal’ dapat bertahan lebih lama.

Penelitian ini bertujuan untuk (1) mempelajari efek penambahan IAA pada aplikasi pelapis kitosan terhadap mutu dan masa simpan buah jambu biji 'Crystal', dan (2) mendapatkan konsentrasi IAA terbaik yang ditambahkan pada pelapis kitosan dalam mempertahankan mutu buah dan memperpanjang masa simpan jambu biji 'Crystal'.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari—Februari 2012 di Laboratorium Hortikultura, Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Bahan yang digunakan adalah buah jambu biji 'Crystal' dari PT NTF. Bahan-bahan lain adalah NaOH 0.1 N, fenolftalein, asam asetat 0.5%, IAA, kitosan, dan aquades.

Faktor pertama adalah pelapisan dengan tiga taraf, yaitu tanpa kitosan [aquades (K0)], asam asetat 0,5 % (K1), dan kitosan 2,5% (K2). Faktor kedua adalah pemberian IAA yang terdiri atas tiga taraf, yaitu 0 (A0), 5 (A1), dan 10 μ M (A2). Perlakuan diterapkan pada unit percobaan dalam rancangan teracak sempurna (RTS) dengan tiga kali ulangan. Masing-masing ulangan terdiri atas 1 buah jambu biji. Sebagai pembanding, 3 buah jambu biji langsung diamati pada awal penelitian.

Perlakuan pada buah diaplikasikan dengan teknik celup-cepat dan perendaman selama 60 menit. Teknik celup-cepat diterapkan pada kontrol (air) dan perlakuan kitosan 2,5%, sedangkan teknik perendaman diberikan pada perlakuan asam asetat dan IAA.

Apabila telah muncul bintik hitam kurang lebih 50% di permukaan kulit buah atau keriput, maka pengamatan dihentikan. Pengamatan dilakukan pada awal dan akhir pengamatan terhadap peubah masa simpan, susut bobot buah, kekerasan buah, kandungan padatan terlarut ($^{\circ}$ Brix), dan asam bebas. Kekerasan buah dianalisis dengan alat penetrometer (type FHM-5 ujung berbentuk silinder dengan diameter 5 mm; Takemura Electric Work, Ltd., Jepang), $^{\circ}$ Brix dianalisis dengan menggunakan *hand refraktometer* 'Atago', sedangkan kandungan asam bebas ditentukan dengan titrasi 0,1 N NaOH dan fenolftalein sebagai indikator.

Sampel buah kontrol dan yang telah dilapisi kitosan 2,5% dikirim ke Laboratorium Uji Polimer, Pusat penelitian Fisika-LIPI Bandung, Jawa Barat untuk analisis dengan *scanning electron microscope* (SEM). Analisis SEM diperlukan untuk menggambarkan kondisi kulit luar buah dan pelapisan buah dengan kitosan.

Seluruh data yang diperoleh dianalisis dengan ANOVA. Analisis data dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf nyata 5% (System SAS for Windows V6. 12).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan kitosan 2,5% secara nyata mampu memperpanjang masa simpan buah jambu biji 'Crystal' 2,56 dan 6,45 hari lebih lama dibandingkan perlakuan air dan asam asetat 0,5% (Tabel 1). Aplikasi kitosan juga dapat menghambat pemasakan dan meningkatkan masa simpan buah peach, pir Jepang, dan buah kiwi berdasarkan penelitian Du *et al.* (1997), dan buah pisang (Zulferiyenni dan Widodo, 2010).

Jambu biji 'Crystal' yang dilapisi kitosan 2,5% memiliki masa simpan 2,56 hari lebih lama daripada kontrol (Tabel 1). Hasil analisis SEM (Gambar 1) menunjukkan bahwa secara alamiah jambu biji 'Crystal' memiliki lapisan lilin namun tidak rata, sedangkan permukaan buah jambu biji 'Crystal' dapat terlapisi secara merata dengan kitosan 2,5%. Dengan kata lain, kitosan mampu menutup pori-pori buah, sehingga menghambat laju O_2 dan CO_2 untuk proses respirasi, serta kehilangan air dari transpirasi. Akibatnya, sebagaimana penelitian sebelumnya (Widodo dan Zulferiyenni, 2008; Widodo *et al.*, 2010a dan 2010b; Zulferiyenni dan Widodo, 2010), masa simpan buah dapat diperpanjang.

Aplikasi IAA tidak berbeda nyata dengan kontrol dalam memperpanjang masa simpan buah jambu biji 'Crystal' (Tabel 1). Tidak tanggapnya masa simpan buah jambu biji 'Crystal' terhadap IAA diduga karena buah jambu biji yang digunakan telah masuk fase lanjut, yaitu hijau kekuningan, sehingga IAA tidak berpengaruh dalam menurunkan aktivitas enzim β -amilase yang dapat menghambat degradasi pati (Purgatto *et al.*, 2001). Buah jambu biji 'Crystal' fase hijau kekuningan diduga memproduksi etilen dalam jumlah cukup untuk mendorong teroksidasinya IAA di dalam buah (Frenkel dan Dyck, 1973), sehingga IAA tidak efektif untuk menunda pemasakan. Untuk itu, pada penelitian selanjutnya perlu digunakan buah fase matang (*mature*) hijau sebagaimana pada penelitian Komarudin (2012) yang menghendaki buah pisang 'Cavendish' stadium II—III, untuk diaplikasikan hormon IAA sebagai penunda pemasakan buah.

Hasil penelitian ini (Tabel 1) berbeda dengan penelitian Tingwa dan Young (1975) yang menyatakan bahwa pemberian IAA pada konsentrasi 1 μ M dapat memperlama masa simpan buah apokat hingga 9 hari. Perbedaan kandungan auksin endogen di dalam buah jambu biji dan apokat diduga mempengaruhi perbedaan hasil di dalam penelitian ini dengan Tingwa dan Young (1975).

Perlakuan kitosan 2,5% yang dikombinasikan dengan IAA tidak berbeda nyata dalam memperpanjang masa simpan buah jambu biji 'Crystal' dibanding

gkan dengan perlakuan yang lain (Tabel 1). Perlakuan asam asetat 0,5% dengan perendaman [K1A0, K1A1, dan K1A2] bahkan berpengaruh buruk terhadap masa simpan buah jambu biji 'Crystal' (Tabel 1). Hal ini serupa dengan penelitian Du *et al.* (1997) bahwa pelapisan buah peach 'Hakuhou' dengan asam asetat 0,5% menyebabkan kerusakan pada permukaan buah. Hal serupa juga terjadi pada penelitian Komarudin (2012) pada buah pisang 'Cavendish'.

Pada penelitian ini, perendaman buah jambu biji 'Crystal' ke dalam larutan asam asetat 0,5% tampaknya menyebabkan buah mengalami *non-enzimatic browning* yang menyebabkan pendeknya masa simpan buah (Tabel 1). Kandungan asam askorbat yang tinggi pada jambu biji 'Crystal' (Widodo *et al.*, 2010a) berperan dalam reaksi *non-enzimatic browning* selama penyimpanan. Asam askorbat teoksidasi ke dalam *dehydroascorbic acid* (DHAA) yang kemudian bereaksi dengan asam amino sehingga menghasilkan warna coklat (Kacem *et al.*, 1987, dalam Tien *et al.*, 2001).

Nilai tingkat kekerasan buah jambu biji 'Crystal' menurun selama proses pemasakan buah. Nilai tingkat kekerasan buah pada awal pengamatan adalah 18,49 kg/cm² (lihat keterangan di Tabel 1), pada akhir pengamatan nilai tingkat kekerasan buah menurun menjadi 11,70–17,24 kg/cm² (Tabel 1). Pemasakan buah mengubah komposisi dinding sel dan menurunkan tekanan turgor sel. Pektin yang tidak dapat larut (protopektin) menurun jumlahnya karena diubah menjadi pektin yang dapat larut (Wahyuni *et al.*, 2009). Akibatnya, tingkat kekerasan buah menurun.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa buah jambu biji 'Crystal' dengan aplikasi kitosan 2,5% memiliki nilai kekerasan buah tidak berbeda dengan asam asetat 0,5% dan air (Tabel 1). Aplikasi IAA tidak berbeda nyata dengan kontrol dalam mempertahankan tingkat kekerasan buah jambu biji 'Crystal', serta secara umum kombinasi perlakuan yang diterapkan juga tidak berbeda nyata dalam mempertahankan tingkat kekerasan buah jambu biji 'Crystal' dibandingkan dengan kontrol (Tabel 1).

Pelapisan buah dengan kitosan 2,5% tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol terhadap susut bobot buah jambu biji 'Crystal', bahkan kitosan cenderung menyebabkan susut bobot lebih kecil daripada kontrol (Tabel 1). Hasil tersebut mengindikasikan bahwa kitosan 2,5% tidak efektif dalam menurunkan susut bobot buah jambu biji 'Crystal', karena secara alamiah buah jambu biji 'Crystal' sudah memiliki lapisan lilin (Gambar 1). Menurut Pratiwi (2008) pelapisan kitosan memiliki sifat selektif permeabel terhadap gas-gas seperti CO₂ dan O₂, tetapi hanya sedikit dalam menahan penguapan air. Du *et al.* (1997) pada buah pear 'Shinko' dan buah kiwi juga mem-

buktikan bahwa pelapisan kitosan tidak memengaruhi penyusutan bobot buah.

Susut bobot pada buah berkenaan dengan banyaknya air yang hilang akibat proses transpirasi melalui pori-pori buah. Susut bobot buah akan meningkat selama penyimpanan. Terjadinya susut bobot buah akan menurunkan nilai penampakan buah, karena timbulnya kerut pada kulit buah Widodo *et al.* (2010b). Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa perlakuan IAA tidak berpengaruh terhadap susut bobot buah jambu biji 'Crystal'. Hal serupa juga dilaporkan oleh Purwoko *et al.* (2002) bahwa infiltrasi poliamina pada buah pisang 'Cavendish' tidak berpengaruh terhadap perubahan susut bobot. Hal ini sangat logis karena IAA tidak bersifat melapisi buah sehingga buah masih mengalami laju transpirasi yang normal.

Kandungan padatan terlarut (°Brix) buah jambu biji 'Crystal' meningkat selama proses pemasakan. Hal ini terbukti dengan nilai °Brix pada awal pengamatan adalah 9,83% (lihat keterangan di Tabel 1) dan meningkat pada akhir penyimpanan hingga 8,73–10,60%. Kandungan padatan terlarut buah jambu biji 'Crystal' meningkat dengan semakin bertambah masakannya buah karena terjadi perombakan pati menjadi gula (Widodo, 2009).

Asam bebas jambu biji 'Crystal' menurun selama masa penyimpanan buah (lihat keterangan di Tabel 1). Asam bebas jambu biji 'Crystal' pada awal pengamatan adalah 0,23 g/100 g dan pada akhir pengamatan berkisar antara 0,13–0,22 g/100 g. Widodo *et al.* (1996) menyatakan bahwa pada umumnya kandungan asam dalam buah mengalami penurunan selama pemasakan.

Kandungan padatan terlarut, asam bebas, dan tingkat kemanisan secara umum pada kombinasi perlakuan tidak berbeda nyata dengan kontrol (Tabel 1). Hal ini diduga karena konsekuensi logis dari diberhentikannya pengamatan pada tingkat kemasakan buah yang sama. Dugaan tersebut dikuatkan dengan hasil penelitian sebelumnya pada buah duku (Widodo dan Zulferiyenni, 2008), buah jambu biji (Widodo *et al.*, 2010a dan 2010b), dan buah pisang 'Cavendish' (Komarudin, 2012).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa (1) perlakuan kitosan 2,5% mampu memperpanjang masa simpan buah jambu biji 'Crystal' 2,56 dan 6,45 hari lebih lama dibandingkan perlakuan kontrol (air) dan asam asetat 2,5%, (2) aplikasi IAA tidak dapat memperpanjang masa simpan, dan tidak menurunkan mutu buah jambu biji 'Crystal', dan (3) efek baik dari pelapis kitosan bukan berasal dari efek asam asetat yang digunakan sebagai pelarut kitosan.

Asam asetat 0,5% yang digunakan untuk merendam buah jambu biji 'Crystal' justru berdampak buruk terhadap mutu dan masa simpan buah jambu biji 'Crystal'.

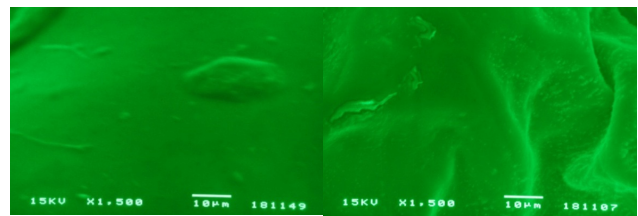
UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT Nusantara Tropical Fruit atas bantuan pengadaan sampel buah jambu biji 'Crystal' yang digunakan di dalam penelitian ini. Ucapan yang sama Penulis tujukan kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI, karena penelitian ini adalah bagian dari penelitian yang didanai oleh Dana Program Hibah Kompetensi Tahun Anggaran 2012.

DAFTAR PUSTAKA

- Du, J., H. Gemma, dan S. Iwahori. 1997. Effects of chitosan coating on the storage of peach, Japanese pear, and kiwifruit. *J. Japan. Soc. Hort. Sci.* 66(1): 15-22.
- Frenkel, C., dan R. Dyck. 1973. Auxin inhibition of ripening in bartlett pears. *Plant Physiol.* 51: 6-9.
- Kacem, B., J. A. Cornell, M. R. Marshall, R. B. Shireman, dan R. F. Matthews. 1987. Nonenzymatic browning in aseptically packaged orange drinks: Effect of ascorbic acid, amino acids and oxygen. *J. Food. Sci.* 52 (6): 1668-1672.
- Komarudin, A. 2012. Pengaruh Penambahan Indole Acetic Acid (IAA) pada Pelapis Kitosan Terhadap Mutu dan Masa Simpan Buah Pisang 'Cavendish'. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Purgatto, E., F. M. Lajolo, J. R. Oliveria do Nascimento, dan B. R. Cordenunsi. 2001. Inhibition of β -amylase activity, starch degradation and sucrose formation by indole-3-acetic acid during banana ripening. *Planta* 212: 823-828.
- Purwoko, B. S., P. Utoro, Mukhtasar, S. S. Harjadi, dan S. Susanto. 2002. Infiltrasi poliamina menghambat pemasakan buah pisang 'Cavendish'. *Hayati* (1): 19-23.
- Pratiwi, H. H. 2008. Pengaruh Bahan Pelapis dan Sitokinin terhadap Kesegaran Cupat dan Umur Simpan Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.). Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 81 hlm.. http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/3113/A2008_Heliyana%20Hermawati%20Pratiwi.pdf?sequence=5. Diakses 20 November 2011
- Rohmana. 2000. Aplikasi Zat Pengatur Tumbuh Dalam Penanganan Pascapanen Pisang 'Cavendish' (*Musa cavendishii* L.). Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Tien, C. L., C. Vachon, M. A. Mateescu, dan M. Lacroix. 2001. Milk protein coatings prevent oxidative browning of apple and potatoes. *Food Chemistry Toxicology* 66 (4): 512-516.
- Tingwa, P. O. dan R. E. Young. 1975. The effect of indole-3-acetic acid and other growth regulators on the ripening of avocado fruits. *Plant Physiol.* 55: 937-940.
- Trainotti, L., A. Tadiello, dan G. Casadoro. 2007. The involvement of auxin in the ripening of climacteric fruits comes of age: the hormone plays a role of its own and has an intense interplay with ethylene in ripening peaches. *J. Exp. Bot.* 58 (12): 3299-3308.
- Vendrell, M. 1970. Relationship between internal distribution of exogenous auxins and accelerated ripening of banana fruit. *Aust. J. Biol. Sci.* 23: 1133-1142.
- Wahyuni, N. F., B. Widia, dan A. Lestari. 2009. Uji fisik buah jambu biji merah pada suhu kamar yang diiradiasi dengan sinar gamma (^{60}Co). Institut Pertanian Bogor. Bogor. 13 hlm. <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/20242>. Diakses 1 Mei 2012.
- Widodo, S. E. 2009. Kajian Fisiologis Teknologi Panen dan Pascapanen Buah. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Widodo, S. E., dan Zulferiyenni. 2008. Aplikasi kitosan dalam teknologi pengemasan beratomosfir-termodifikasi buah duku. Prosiding Seminar Nasional Pangan 2008: Peningkatan Keamanan Pangan Menuju Pasar Global. Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia dan Jurusan Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian UGM, Yogyakarta. p TP278-TP287.
- Widodo, S. E., Zulferiyenni, dan R. Arista. 2010a. Coating effect of chitosan and plastic wrapping on the self-life and qualities of guava cvs. 'Mutia' and 'Crystal'. International Seminar: Emerging Issues and Technology Developments in Foods and ingredients. PATPI. September 29-30, 2010. Jakarta International Expo, Arena PRJ, Kemayoran, Jakarta.
- Widodo, S. E., Zulferiyenni, dan D. Novalina. 2010b. Pengaruh kitosan terhadap mutu dan masa simpan buah pisang (*Musa paradisiaca* L.) cv. 'Muli' dan 'Cavendish'. Seminar Nasional Sains dan Teknologi III. Universitas Lampung.

- Widodo, S. E., M. Shiraishi, and S. Shiraishi. 1996. On the interpretation of °Brix value for the juice of acid citrus. *J. Sci. Food Agric.* 71: 537-540.
- Zulferiyenni dan S. E. Widodo. 2010. Technology of passive packaging for chitosan-coated 'Mutiar' and 'Muli' banana. *Proceeding International Seminar on Horticultura to Support Food Security*. Bandar Lampung 22-23 June 2010. p B36—B43.



Gambar 1. Kondisi kulit luar buah jambu biji 'Crystal' pada control (kiri) dan pelapisan buah kitosan 2,5% (kanan) hasil SEM (*scanning electron microscope*)

Tabel 1. Pengaruh perlakuan terhadap masa simpan, susut bobot buah, °Brix, asam bebas, tingkat kemanisan, dan kekerasan buah jambu biji 'Crystal'*

Perlakuan	Masa simpan (hari)	Kekerasan buah (kg/cm ²)	Susut bobot (%)	°Brix (%)	Asam bebas (g/100 g)	Tingkat kemanisan **
Pelapis:						
Kontrol (K0)	8,11 b	14,22 a	15,18 a	10,13 a	0,17 a	66,51 a
Asam asetat (K1)	4,22 c	12,43 a	10,22 b	9,38 a	0,19 a	54,78 a
Kitosan (K2)	10,67 a	14,55 a	14,61 a	9,91 a	0,19 a	58,01 a
Konsentrasi IAA:						
A0 (0 µM)	7,89 a	14,72 a	14,03 a	10,05 a	0,22 a	48,94 a
A1 (5 µM)	7,33 a	12,98 a	14,41 a	9,77 a	0,18 a	61,82 a
A2 (10 µM)	7,78 a	13,50 a	11,57 a	9,60 a	0,16 a	68,55 a
Pelapis x IAA:						
K0A0	9,00 ab	17,24 a	17,23 a	10,13 a	0,23 a	47,67 a
K0A1	8,00 abc	13,73 a	15,92 a	10,51 a	0,15 a	73,49 a
K0A2	7,33 bc	11,70 a	12,39 a	9,75 a	0,13 a	78,38 a
K1A0	4,00 c	12,25 a	9,02 a	10,60 a	0,25 a	42,80 a
K1A1	4,33 c	10,96 a	11,70 a	8,80 a	0,19 a	46,90 a
K1A2	4,33 c	14,07 a	9,95 a	8,73 a	0,15 a	74,65 a
K2A0	10,67 ab	14,66 a	15,85 a	9,41 a	0,18 a	56,37 a
K2A1	9,67 ab	14,25 a	15,61 a	10,01 a	0,19 a	65,06 a
K2A2	11,67 a	14,74 a	12,38 a	10,31 a	0,20 a	52,62 a

* Nilai selanjutnya pada masing-masing kelompok perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada α 5%. Nilai kekerasan, °Brix, dan asam bebas jambu biji 'Crystal' yang langsung diekstrak di awal pengamatan berturut-turut adalah 18,49 kg/cm², 9,83%, dan 0,23 g/100 g. ** Nisbah °Brix/asam bebas.