

PENGARUH PERLAKUAN PERENDAMAN TERHADAP
PERKEMBANGAN BROWNING BUAH JAMBU BIJI (*Psidium guajava*)
SELAMA PENYIMPANAN SUHU RUANG

*The Effect of Soaking Treatment on The Browning Development of Guava (*Psidium guajava*)
During Room Temperature Storage*

Siti Salma Adawiyah¹⁾, Putu Widya Indra Astuti^{*1)},
dan Gandhi Admiartha²⁾

¹⁾Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana, Kampus Bukit Jimbaran, Badung-Bali

²⁾Great Giant Food (GGF) Sequis Tower, Level 39 - 40, Jl. Jendral Sudirman Kav. 71, SCBD Lot
11B, Jakarta Selatan - 12190, Indonesia

Diterima 5 Mei 2025 / Disetujui 19 Mei 2025

ABSTRAK

Browning merupakan salah satu faktor utama yang menurunkan mutu visual dan daya terima konsumen buah jambu biji selama penyimpanan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi perkembangan browning pada buah jambu biji yang diberi perlakuan perendaman berbeda selama penyimpanan suhu ruang. Perlakuan yang digunakan meliputi Anolyte, Sorbat 3 g/L, Sorbat 4,5 g/L, dan Sorbat 6 g/L. Setiap perlakuan terdiri atas sembilan buah sebagai ulangan biologis ($n = 9$), dan pengamatan dilakukan pada hari ke-0, 3, 6, 9, dan 12. Persentase browning dianalisis menggunakan nilai rata-rata \pm standar deviasi dan uji ANOVA satu arah pada taraf 5%. Tidak ditemukan browning pada hari ke-0 dan 3. Browning mulai muncul pada hari ke-6 dan meningkat hingga hari ke-12. Pada akhir penyimpanan, Anolyte menunjukkan nilai browning tertinggi (84,44%), sedangkan Sorbat 3 g/L terendah (58,00%). Namun, hasil ANOVA menunjukkan bahwa perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap browning pada hari ke-6 ($p = 0,179$), hari ke-9 ($p = 0,872$), dan hari ke-12 ($p = 0,361$). Hasil ini menunjukkan bahwa lama penyimpanan lebih berpengaruh terhadap perkembangan browning dibandingkan perbedaan perlakuan.

Kata kunci: Jambu biji; Browning; Penyimpanan suhu ruang; Sorbat; Mutu pascapanen

ABSTRACT

Browning is one of the main factors reducing the visual quality and consumer acceptability of guava during storage. This study aimed to evaluate browning development in guava fruit subjected to different soaking treatments during ambient storage. The treatments included Anolyte, Sorbate 3 g/L, Sorbate 4.5 g/L, and Sorbate 6 g/L. Each treatment consisted of nine independent fruits ($n = 9$), and observations were conducted on Day 0, 3, 6, 9, and 12. Browning percentage was analyzed using mean \pm standard deviation and one-way ANOVA at a 5% significance level. No browning was observed on Day 0 and Day 3. Browning began on Day 6 and increased until Day 12. At the end of storage, Anolyte showed the highest browning value (84.44%), while Sorbate 3 g/L showed the lowest (58.00%). However, ANOVA indicated no significant effect of treatments on Day 6 ($p = 0.179$), Day 9 ($p = 0.872$), or Day 12 ($p = 0.361$). These findings suggest that storage duration plays a more dominant role in browning development than treatment differences under ambient conditions.

Keywords: Guava; Browning; Ambient storage; Sorbate; Postharvest quality

^{*})Korespondensi penulis:
Email: widya_astuti@unud.ac.id

PENDAHULUAN

Jambu biji (*Psidium guajava* L.) merupakan komoditas hortikultura tropis yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan banyak dikonsumsi dalam keadaan segar. Buah ini dikenal memiliki kandungan vitamin C, serat, dan senyawa bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan. Namun demikian, jambu biji termasuk komoditas yang mudah mengalami penurunan mutu selama penyimpanan, terutama pada suhu ruang, yang dapat mempercepat proses respirasi dan kerusakan fisiologis (Wills et al., 2007; Kader, 2002).

Salah satu indikator utama penurunan mutu visual buah selama penyimpanan adalah terjadinya browning atau pencokelatan pada jaringan buah. Browning umumnya disebabkan oleh reaksi oksidasi senyawa fenolik yang dikatalisis oleh enzim polifenol oksidase (PPO), yang menghasilkan senyawa quinon dan kemudian membentuk pigmen berwarna coklat (Martínez & Whitaker, 1995; Queiroz et al., 2008). Reaksi ini dipicu oleh kerusakan membran sel, peningkatan permeabilitas jaringan, serta paparan oksigen selama penyimpanan (McEvily et al., 1992). Pada buah segar, terjadinya browning dapat menurunkan daya tarik visual dan memengaruhi penerimaan konsumen, meskipun perubahan tersebut belum tentu berkaitan langsung dengan penurunan nilai gizi.

Dalam bidang teknologi pangan, berbagai perlakuan pascapanen telah dikembangkan untuk memperlambat proses browning, termasuk penggunaan antioksidan, pengaturan atmosfer, serta perlakuan perendaman dengan larutan pengawet (Sapers, 1993; Gorny et al., 2002). Sorbat merupakan salah satu bahan pengawet yang umum digunakan dalam industri pangan karena efektivitasnya dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme dan relatif aman digunakan dalam batas yang diizinkan (Rababah et al., 2005). Selain itu, larutan hasil elektrolisis seperti Anolyte dilaporkan memiliki aktivitas antimikroba yang berpotensi membantu mempertahankan mutu

produk segar selama penyimpanan (Oms-Oliu et al., 2008).

Meskipun berbagai perlakuan tersebut telah banyak diterapkan pada produk hortikultura, efektivitasnya dalam menekan perkembangan browning pada jambu biji selama penyimpanan suhu ruang masih memerlukan evaluasi lebih lanjut, khususnya dalam konteks aplikasi sederhana yang dapat diterapkan pada skala distribusi lokal. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perkembangan browning buah jambu biji yang diberi perlakuan perendaman berbeda selama penyimpanan suhu ruang serta mengevaluasi pengaruh perlakuan tersebut terhadap mutu visual buah.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah jambu kristal (*Psidium guajava* L.) dengan tingkat kematangan 78–80% yang diperoleh dari packing house guava PG 1 PT Great Giant Pineapple, Lampung Tengah. Buah yang digunakan merupakan grade medium A dengan berat 230–299 g per buah.

Perlakuan dipping menggunakan larutan potassium sorbate konsentrasi 3 g/L, 4,5 g/L, dan 6 g/L, serta larutan Anolyte 40 ppm sebagai kontrol. Bahan pengemas meliputi plastic wrap, netfoam, dan plastik polypropylene (PP) ukuran 34 × 35 cm dengan ketebalan 0,0010 cm.

Alat yang digunakan meliputi timbangan digital, termometer, hygrometer, serta lembar pengamatan untuk pencatatan persentase browning.

Rancangan Percobaan

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor, yaitu perlakuan dipping dan suhu penyimpanan. Faktor pertama adalah perlakuan dipping yang terdiri atas empat taraf:

1. Anolyte 40 ppm (A)
2. Potassium sorbate 3 g/L (PS3)
3. Potassium sorbate 4,5 g/L (PS4)
4. Potassium sorbate 6 g/L (PS6)

Faktor kedua adalah suhu penyimpanan, yaitu penyimpanan suhu ruang (25°C) dan cold storage ($7\text{--}8^{\circ}\text{C}$). Pada artikel ini, analisis difokuskan pada penyimpanan suhu ruang (25°C). Setiap perlakuan dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan, dan pada setiap pengulangan terdapat tiga sampel buah, sehingga dalam satu perlakuan digunakan sembilan buah ($n = 9$). Setiap buah diperlakukan sebagai satu unit percobaan independen.

Prosedur Penelitian

Buah jambu yang telah disortir direndam (dipping) dalam masing-masing larutan perlakuan selama ± 10 detik. Larutan potassium sorbate dibuat dengan melarutkan masing-masing konsentrasi (3 g, 4,5 g, dan 6 g) dalam 1 liter air. Larutan Anolyte diencerkan hingga mencapai konsentrasi 40 ppm.

Setelah proses dipping, buah ditiriskan hingga kering, kemudian dibungkus menggunakan plastic wrap dan dilapisi netfoam untuk meminimalkan gesekan. Selanjutnya buah dimasukkan ke dalam plastik PP, divakum, dan disimpan pada suhu ruang (25°C). Pengamatan dilakukan setiap tiga hari sekali, yaitu pada hari ke-0, 3, 6, 9, dan 12.

Parameter Pengamatan

Parameter utama dalam penelitian ini adalah persentase browning pada permukaan buah. Penilaian browning dilakukan secara visual menggunakan metode kuadran, di mana permukaan buah dibagi menjadi 16 bagian. Jumlah kuadran yang mengalami pencokelatan dihitung dan dinyatakan dalam bentuk persentase (%).

Analisis Statistik

Data persentase browning dianalisis menggunakan nilai rata-rata \pm standar deviasi. Uji statistik dilakukan menggunakan analisis ragam (ANOVA) satu arah untuk mengevaluasi pengaruh perlakuan terhadap browning pada setiap waktu pengamatan pada taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perkembangan Browning Selama Penyimpanan Suhu Ruang

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa tidak terjadi browning pada seluruh perlakuan pada hari ke-0 dan hari ke-3. Hal ini mengindikasikan bahwa pada fase awal penyimpanan, struktur jaringan buah masih relatif stabil dan aktivitas enzimatik belum memicu pembentukan pigmen cokelat secara nyata.

Browning mulai terdeteksi pada hari ke-6 dengan kisaran nilai 12,22–26,89% pada seluruh perlakuan. Nilai rata-rata persentase browning pada setiap perlakuan selama penyimpanan suhu ruang disajikan pada Tabel 1. Secara umum terlihat bahwa persentase browning meningkat seiring bertambahnya waktu penyimpanan.

Pada hari ke-9, nilai browning meningkat lebih lanjut dengan kisaran 36,44–44,89%. Peningkatan paling tinggi terjadi pada akhir penyimpanan (hari ke-12), dimana perlakuan Anolyte menunjukkan nilai browning tertinggi ($84,44 \pm 21,38\%$), sedangkan Sorbat 3 g/L menunjukkan nilai terendah ($58,00 \pm 22,31\%$).

Tren peningkatan browning selama penyimpanan suhu ruang dapat dilihat secara lebih jelas pada Gambar 1. Grafik menunjukkan pola kenaikan yang relatif progresif setelah hari ke-6 hingga hari ke-12 pada seluruh perlakuan.

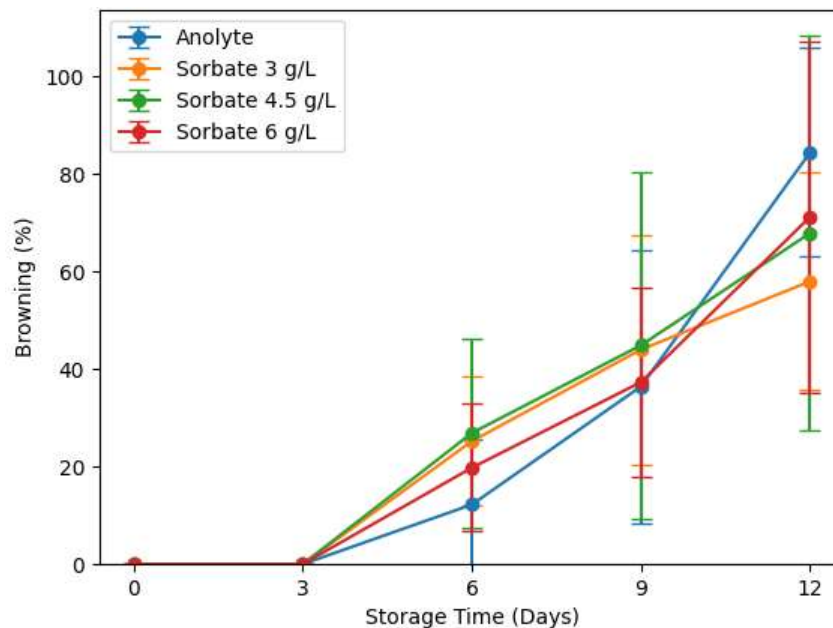
Peningkatan browning selama penyimpanan suhu ruang sejalan dengan teori bahwa suhu yang relatif tinggi dapat mempercepat laju respirasi dan aktivitas enzim polifenol oksidase (PPO), sehingga mempercepat oksidasi senyawa fenolik (Kader, 2002; Martínez & Whitaker, 1995). Reaksi oksidasi tersebut menghasilkan senyawa quinon yang selanjutnya mengalami polimerisasi membentuk pigmen cokelat (Queiroz et al., 2008).

Variasi standar deviasi yang cukup besar, khususnya pada hari ke-9 dan ke-12, menunjukkan adanya variasi biologis antar buah dalam satu perlakuan. Variabilitas ini umum terjadi pada komoditas hortikultura

Tabel 1. Persentase browning jambu biji selama penyimpanan suhu ruangan

Perlakuan	Hari ke 0	Hari ke 3	Hari ke 6	Hari ke 9	Hari ke 12
Anolyte	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	12.22 ± 13.42	36.44 ± 27.96	84.44 ± 21.38
Sorbate 3 g/L	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	25.22 ± 13.22	44.00 ± 23.49	58.00 ± 22.31
Sorbate 4.5 g/L	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	26.89 ± 19.47	44.89 ± 35.58	67.89 ± 40.38
Sorbate 6 g/L	0.00 ± 0.00	0.00 ± 0.00	19.78 ± 13.07	37.33 ± 19.42	71.22 ± 36.00

Keterangan: data ditunjukkan sebagai rata-rata ± SD, dengan n = 9.



Gambar 1. Perkembangan perubahan warna cokelat (browning) selama penyimpanan suhu ruangan (rata-rata ± SD, n = 9).

karena perbedaan fisiologis individu buah, tingkat kematangan mikro, serta sensitivitas jaringan terhadap kerusakan oksidatif selama penyimpanan (Wills et al., 2007).

Pengaruh Perlakuan terhadap Browning

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan perendaman tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap nilai browning pada hari ke-6 ($p = 0,179$), hari ke-9 ($p = 0,872$), maupun hari ke-12 ($p = 0,361$).

Meskipun secara numerik Sorbat 3 g/L menunjukkan nilai browning lebih rendah pada akhir penyimpanan dibandingkan perlakuan lainnya, perbedaan tersebut tidak berbeda nyata secara statistik. Hal ini mengindikasikan bahwa variasi antar sampel relatif lebih besar dibandingkan efek perlakuan.

Beberapa penelitian menyebutkan bahwa efektivitas bahan pengawet dalam menghambat browning tidak hanya bergantung pada konsentrasi, tetapi juga dipengaruhi oleh kondisi penyimpanan, suhu, serta stabilitas jaringan buah (Sapers, 1993; McEvily et al., 1992). Pada penyimpanan suhu ruang, laju reaksi oksidatif cenderung meningkat sehingga efek perlakuan menjadi kurang dominan dibandingkan faktor waktu penyimpanan.

Implikasi Teknologi Pangan

Dari sudut pandang teknologi pangan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan perlakuan dipping dengan berbagai konsentrasi sorbat maupun Anolyte pada kondisi suhu ruang belum mampu

secara signifikan menekan perkembangan browning hingga hari ke-12.

Hal ini menunjukkan bahwa pengendalian browning pada jambu biji kemungkinan memerlukan kombinasi perlakuan lain, seperti pengaturan suhu penyimpanan yang lebih rendah atau penggunaan sistem kemasan yang lebih efektif dalam membatasi paparan oksigen (Gorny et al., 2002).

Dengan demikian, lama penyimpanan pada suhu ruang merupakan faktor yang lebih dominan dalam menentukan tingkat browning dibandingkan variasi konsentrasi perlakuan dipping yang digunakan dalam penelitian ini.

KESIMPULAN

Browning pada buah jambu biji meningkat secara progresif selama penyimpanan suhu ruang dan mulai terdeteksi pada hari ke-6. Peningkatan paling signifikan terjadi pada fase akhir penyimpanan (hari ke-12), menunjukkan bahwa durasi penyimpanan merupakan faktor utama yang mempengaruhi perkembangan pencokelatan.

Meskipun terdapat perbedaan numerik antar perlakuan, hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perlakuan perendaman menggunakan Anolyte maupun berbagai konsentrasi potassium sorbate tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap tingkat browning pada kondisi penyimpanan suhu ruang. Hal ini menunjukkan bahwa pada suhu 25°C, laju reaksi oksidatif dan degradasi fisiologis buah lebih dominan dibandingkan efek perlakuan dipping yang diberikan.

Temuan ini mengindikasikan bahwa strategi pengendalian browning pada jambu biji tidak cukup hanya mengandalkan perlakuan perendaman, tetapi perlu dikombinasikan dengan pengendalian suhu dan sistem pengemasan yang lebih optimal untuk mempertahankan mutu visual selama distribusi dan penyimpanan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT Great Giant Pineapple, Lampung Tengah,

atas dukungan fasilitas laboratorium dan bahan penelitian yang telah diberikan. Penulis juga menyampaikan apresiasi kepada tim Research and Development yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Amiot, M. J., Tacchini, M., Aubert, S., & Oleszek, W. (1995). Influence of cultivar, maturity stage, and storage Vol.12, No.2, September 2025 enzymatic browning in pear fruits. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 43(5), 1132–1137.
- Gorny, J. R., Hess-Pierce, B., Cifuentes, R. A., & Kader, A. A. (2002). Quality changes in fresh-cut pear slices as affected by controlled atmospheres and chemical preservatives. *Postharvest Biology and Technology*, 24(3), 271–278.
- Kader, A. A. (2002). *Postharvest technology of horticultural crops* (3rd ed.). University of California, Agriculture and Natural Resources.
- Martínez, M. V., & Whitaker, J. R. (1995). The biochemistry and control of enzymatic browning. *Trends in Food Science & Technology*, 6(6), 195–200.
- McEvily, A. J., Iyengar, R., & Otwell, W. S. (1992). Inhibition of enzymatic browning in foods and beverages. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 32(3), 253–273.
- Oms-Oliu, G., Soliva-Fortuny, R., & Martín-Belloso, O. (2008). Using polysaccharide-based edible coatings to enhance quality and antioxidant properties of fresh-cut melon. *Postharvest Biology and Technology*, 47(2), 189–196.
- Queiroz, C., Lopes, M. L. M., Fialho, E., & Valente-Mesquita, V. L. (2008). Polyphenol oxidase: Characteristics and mechanisms of browning control. *Food Reviews International*, 24(4), 361–375.
- Rababah, T. M., Ereifej, K. I., & Howard, L. (2005). Effect of ascorbic acid and EDTA on enzymatic browning in fresh

apple and potato slices. *Food Chemistry*, 90(3), 483–488.

Sapers, G. M. (1993). Browning of foods: Control by sulfites, antioxidants, and other means. *Food Technology*, 47(10), 75–84.

Wills, R., McGlasson, B., Graham, D., & Joyce, D. (2007). *Postharvest: An introduction to the physiology and handling of fruit, vegetables and ornamentals* (5th ed.). CAB International.