

Pemanfaatan Kalium Permanganat Berbasis Serbuk Gergaji untuk Memperpanjang Masa Simpan dan Mutu Jambu Biji Crystal

Rina Ningtyas¹, Mahdayani Budianto Harahap²

^{1,2}Teknologi Industri Cetak Kemasan, Politeknik Negeri Jakarta, Indonesia

rina.ningtyas@grafika.pnj.ac.id

Info Artikel

Sejarah artikel :

Diterima Mei 2026

Direvisi Juni 2026

Disetujui Juli 2026

Diterbitkan Juli 2026

ABSTRACT

The 'Crystal' guava is an Indonesian tropical fruit with high nutritional value and strong potential for global market competitiveness. However, its short shelf life remains a major challenge, and requiring effective postharvest handling strategies. This study aims to analyze the effectiveness of potassium permanganate (KMnO_4) as an ethylene absorber, using sawdust as an inexpensive and readily available substrate, to maintain the quality and shelf life of 'Crystal' guava stored in packaging at room temperature (26–30°C). The experiment was arranged in a completely randomized design (CRD) with three treatments – P0 (control), P1 (6% KMnO_4) and P2 (12% KMnO_4) – and two replications; data were analyzed by ANOVA at the 5% level followed by Duncan's multiple range test. Quality evaluations included weight loss, Total Soluble Solids (TSS), vitamin C content, and organoleptic attributes. The results showed that KMnO_4 significantly affected weight loss, TSS, and vitamin C content. The best treatment was P1 (sawdust + 6% KMnO_4), which resulted in a weight loss of 4.297%, TSS of 7.58 °Brix, and vitamin C content of 13.75 mg/100 g. Based on organoleptic assessment, the fruit remained acceptable to consumers in terms of color, taste, and aroma up to 6 days after storage (DAS), and in terms of texture up to 12 DAS, particularly in the 6% and 12% KMnO_4 treatments. Overall, KMnO_4 supported by a sawdust matrix successfully reduced weight loss up to 18 DAS and preserved TSS, vitamin C content, and organoleptic quality up to 12 DAS compared with the control, demonstrating its effectiveness in improving the postharvest quality and extending the shelf life of 'Crystal' guava.

Keywords: Crystal Guava; Climacteric Fruit; Ethylene Absorber; Packaging; Potassium Permanganate

ABSTRAK

Jambu biji 'crystal' adalah buah tropis Indonesia dengan potensi pasar global dan nilai gizi tinggi. Namun, masa simpan yang singkat menjadi kendala utama, menuntut penanganan pascapanen yang efektif. Penelitian ini bertujuan menganalisis dari kalium permanganat (KMnO_4) sebagai menyerap etilen, menggunakan serbuk gergaji sebagai substrat yang murah dan mudah didapatkan, untuk mempertahankan mutu dan masa simpan Jambu Biji 'Crystal' dalam pengemasan pada suhu ruang (26°- 30° C). Penelitian disusun menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan – P0 (kontrol), P1 (KMnO_4 6%), dan P2 (KMnO_4 12%) – dan dua ulangan; data dianalisis dengan ANOVA pada taraf 5% dilanjutkan uji Duncan. Analisis mutu dilakukan terhadap susut bobot, Total Padatan Terlarut (TPT), kadar vitamin C, dan uji organoleptik. Hasil menunjukkan bahwa KMnO_4 berpengaruh signifikan terhadap susut bobot, TPT, kadar vitamin C. Perlakuan terbaik adalah P1 (serutan gergaji kayu + 6% KMnO_4) dengan

susut bobot sebesar 4,297%, nilai TPT sebesar 7,58 °Brix, dan kadar vitamin C 13,75 mg/100g. Berdasarkan uji organoleptik, buah tetap dapat diterima konsumen (warna, rasa, dan aroma) hingga 6 HSP, dan tekstur hingga 12 HSP, khususnya KMnO_4 6% dan 12%. Secara keseluruhan, KMnO_4 pada matrik serbuk gergaji berhasil menekan susut bobot hingga 18 HSP dan mempertahankan nilai TPT, kadar vitamin C dan organoleptik hingga 12 HSP dibandingkan control, sehingga efektif dalam memperpanjang mutu dan masa simpan jambu biji 'Crystal'.

Kata Kunci : Jambu Biji 'Crystal'; Kalium Permanganat; Klimaterik; Kemasan; Penyerap Etilen.

PENDAHULUAN

Jambu biji (*Psidium guajava* L.) 'Kristal' merupakan kultivar jambu biji yang banyak dibudidayakan dan mempunyai nilai ekonomi tinggi di Indonesia [1], [2]. Peminatan terhadap kultivar ini tinggi karena daging buahnya yang matang, renyah, dan manis memberikan rasa yang berbeda dibandingkan beberapa kultivar jambu biji lain yang sudah dikenal [2]. Nilai ekonomi dan daya saing tersebut menjadikan penanganan pascapanen yang tepat sebagai faktor kunci untuk mempertahankan mutu buah sepanjang rantai distribusi hingga ke konsumen.

Jambu biji merupakan jenis buah klimakterik, yang masa simpan yang pendek, terutama karena tingkat pematangan yang cepat dan kerentanan terhadap pembusukan, kerusakan mekanis, dan cedera dingin [3]. Masa simpan buah ini maksimal 5 hari pada suhu di atas 25°C [4]. Keterbatasan tersebut menyebabkan tingginya susut pascapanen dan kerugian ekonomi bagi petani maupun pelaku niaga, sehingga diperlukan teknologi penyimpanan yang mampu memperlambat pematangan sekaligus mudah diterapkan.

Salah satu pendekatan yang banyak diteliti adalah kemasan atmosfer termodifikasi (*modified atmosphere packaging*/MAP) menggunakan plastik sebagai kemasan primer yang dipadukan dengan bahan penyerap etilen. Kalium permanganat (KMnO_4) adalah agen penyerap etilen yang kuat dan telah digunakan secara luas dalam komoditas hortikultura segar untuk memperlambat proses pematangan dan penuaan buah, menjaga kualitas buah lebih lama [5], [6], [7], [8]. Penggunaan KMnO_4 dalam kemasan dapat memperpanjang umur simpan buah dengan menjaga kekerasan, total padatan terlarut (TPT), asiditas tertitrasi, dan warna [9]. Pada pepaya, KMnO_4 mempertahankan kekencangan serta menunda perubahan warna hijau menjadi kuning hingga 10 hari [10]. pada mangga, perlakuan KMnO_4 mempertahankan warna, rasa, dan kekencangan hingga 20 hari [11]

Dalam aplikasinya, KMnO_4 umumnya diembankan pada bahan pembawa (*carrier*) berpori dan dikemas dalam sachet agar tidak kontak langsung dengan buah [5]. Bahan pembawa yang lazim digunakan adalah mineral mikropori seperti zeolit dan tanah liat (*clay*) karena memiliki luas permukaan yang besar, porositas yang seragam, serta kemampuan untuk memfasilitasi adsorpsi dan oksidasi etilen secara efektif [12], [13] Namun, bahan mineral tersebut merupakan sumber daya tambang yang memerlukan proses penambangan, pemurnian, dan kadang aktivasi, sehingga biayanya relatif tinggi dan ketersediaannya terbatas di tingkat petani.

Serbuk gergaji berpotensi menjadi alternatif pembawa yang lebih unggul dari sisi ekonomi dan ketersediaan. Sebagai limbah lignoselulosa dari industri kayu dan mebel, serbuk gergaji sangat melimpah, nyaris tanpa biaya, dan mudah

diperoleh, sehingga pemanfaatannya sekaligus merupakan bentuk valorisasi limbah yang mendukung prinsip ekonomi sirkular. Struktur lignoselulosanya yang berpori memiliki kapasitas serap cairan tinggi sehingga mampu mengimpregnasi larutan KMnO_4 secara merata dan menyediakan permukaan kontak yang luas bagi oksidasi etilen. Dibandingkan zeolit atau tanah liat yang harus dibeli dan diproses, serbuk gergaji dapat langsung disiapkan dan diaplikasikan oleh petani untuk penyimpanan dan distribusi buah. Meskipun demikian, penggunaan serbuk gergaji sebagai pembawa KMnO_4 pada jambu biji 'Crystal' belum pernah dievaluasi, dan kajian efektivitasnya pada penyimpanan suhu ruang (26–30 °C) masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan pendekatan baru dalam teknologi pascapanen, yaitu pemanfaatan serbuk gergaji sebagai *carrier* KMnO_4 untuk menghambat laju pematangan serta memperpanjang mutu dan masa simpan jambu biji 'Crystal'.

METODE

Bahan utama dari penelitian ini adalah buah Jambu Biji 'Crystal' yang dibeli dari perkebunan Nusagrow, Bogor. Buah Jambu Biji 'Crystal' yang digunakan adalah buah yang memiliki umur 60 – 80 hari sejak pembungkusan pentil buah atau empat bulan setelah putik bunga muncul. Bahan lain yang digunakan adalah kalium permanganat, serutan gergaji kayu sebagai media pembawa KMnO_4 , kertas saring, kantung plastik LDPE (20 x 35 cm) untuk mengemas buah, kertas serat nilon untuk mengemas bahan penyerap etilen, akuades, serta reagen untuk analisis vitamin C (iodine, kalium iodide, dan indikator amilum).

Rancangan Percobaan dan Unit Percobaan

Percobaan dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga taraf perlakuan dan dua kali ulangan, yaitu:

P0: Kontrol (tanpa KMnO_4)

P1: Serutan gergaji kayu + konsentrasi KMnO_4 6% (Kertas serat nilon)

P2: Serutan gergaji kayu + konsentrasi KMnO_4 12% (Kertas serat nilon)

Setiap perlakuan terdiri atas dua ulangan, dan setiap unit percobaan (ulangan) berupa satu kemasan LDPE berisi dua buah jambu biji 'Crystal'. Dengan demikian, terdapat 3 perlakuan x 2 ulangan = 6 unit percobaan atau 12 buah secara keseluruhan. Konsentrasi KMnO_4 6% dan 12% dipilih mengacu pada penelitian pascapanen terdahulu yang melaporkan efektivitas KMnO_4 6% menunjukkan hasil pengawetan yang lebih baik, ditandai dengan berkurangnya kehilangan bobot serta umur simpan yang lebih panjang dibandingkan dengan kelompok control pada mangga [14]. Oleh karena itu, pemilihan konsentrasi 6% dan 12% diduga bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas KMnO_4 pada rentang konsentrasi menengah, karena konsentrasi yang lebih tinggi diketahui mampu meningkatkan kapasitas penyerapan sekaligus oksidasi etilen.

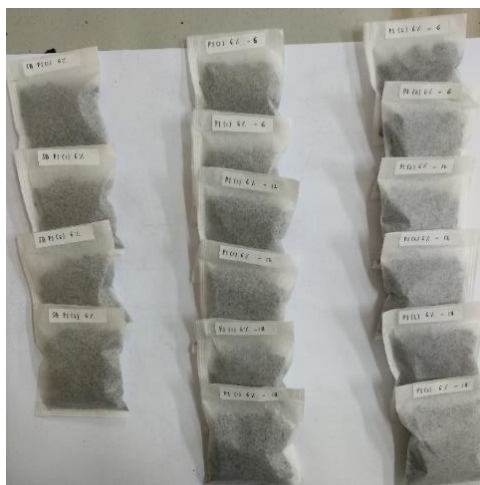
Persiapan Buah dan Pembuatan Bahan Penyerap Etilen

Tahapan penelitian ini dimulai dari menyiapkan bahan dan alat penelitian yang dibutuhkan. Setelah itu, dilakukan seleksi buah Jambu Biji 'Crystal' berdasarkan kualitas fisik buah Jambu Biji 'Crystal'. Buah yang dipilih yang

memiliki kondisi baik, kulit buah tidak tergores atau terkopek, tidak ada jamur putih, dan tingkat kekerasan buah saat dipegang masih tinggi. Buah yang terpilih kemudian dicuci dengan air mengalir dan ditiriskan.

Larutan KMnO_4 6% dan 12% disiapkan dengan melarutkan KMnO_4 dalam akuades, kemudian diaduk selama 15 menit hingga homogen. Larutan diendapkan selama 24 jam dan disimpan dalam ruang gelap untuk menjaga kestabilan [15]. Setelah larutan siap digunakan, kemudian menimbang serutan gergaji kayu seberat 5gram. Kemudian merendam 5gram serutan gergaji kayu ke dalam masing-masing larutan sesuai dengan konsentrasi yang telah disiapkan selama 30 menit[16]. Lalu dikeringkan menggunakan *oven* dengan suhu 60°C selama 90 menit. Setelah dikeringkan, didiamkan selama 24 jam dan setelah itu dibungkus menggunakan kertas serat nilon (kertas pembungkus teh celup) (Gambar 1) sesuai perlakuan [17].

Buah dikemas menggunakan plastik LDPE ukuran $20 \times 35 \text{ cm}$. Dalam satu kemasan berisi dua buah Jambu Biji 'Crystal'. Bahan penyerap etilen yang sudah dikemas diletakkan di dalam kemasan dan tidak bersentuhan dengan buah lalu kemasan plastik ditutup rapat menggunakan *sealer*[16]. Buah disimpan selama 18 hari pada suhu ruang ($26^\circ - 30^\circ \text{C}$) (Gambar 2). Karakterisasi Jambu Biji 'Crystal' dilakukan setiap enam hari sekali dari hari ke-0 sampai 18 hari setelah perlakuan (HSP), sehingga dituliskan 0, 6 HSP, 12 HSP, dan 18 HSP.



Gambar 1. Bahan Penyerap Etilen yang sudah dikemas



Gambar 2. Pengemasan dan Penyimpanan buah Jambu Biji 'Crystal' dengan Bahan Penyerap Etilen

Pengujian Susut Bobot dan Pengujian Total Padatan Terlarut

Pengukuran susut bobot dilakukan dengan cara menimbang buah Jambu Biji 'Crystal' menggunakan timbangan digital. Untuk pengukuran susut bobot dilakukan setiap tiga hari sekali dari hari ke-0 sampai 18 hari setelah perlakuan (HSP). Susut bobot dapat dihitung dengan membandingkan selisih bobot sebelum dengan sesudah penyimpanan (g). Susut bobot dihitung menggunakan rumus [18][7]:

$$\text{Susut Bobot (\%)} = \frac{\text{berat awal} - \text{berat akhir}}{\text{berat awal}} \times 100\%$$

Pengukuran Total Padatan Terlarut (TPT) dilakukan dengan menggunakan *hand refractometer* merk Atago. Hasil pengukuran dinyatakan dalam satuan °Brix. Tahapannya adalah memeras daging buah Jambu Biji 'Crystal' yang sudah dihaluskan untuk mendapatkan filtratnya. Setelah itu, meletakkan filtrat daging buah ke atas lensa *refractometer* untuk dilakukan pembacaan hasil. Membersihkan lensa menggunakan akuades dan mengkalibrasi *refractometer* setiap kali dilakukan pembacaan hasil [18], [19][10].

Pengujian Kadar Vitamin C

Pengukuran vitamin C diukur dengan titrasi menggunakan iodine 0.01 N dan menggunakan indikator amilum dengan konsentrasi 1 gram/100 ml. Tahapan untuk mengukur yaitu 10 gram daging Jambu Biji 'Crystal' dihancurkan dan dimasukkan ke dalam labu takar 100 ml kemudian ditambahkan akuades sampai batas lalu disaring. Setelah itu, sebanyak 5 ml larutan filtrat diambil menggunakan pipet, lalu ditambahkan 2 ml indikator larutan amilum 1% dan 20 ml akuades. Larutan tersebut dititrasi dengan iodine 0.01 N. Titrasi dilakukan sampai terjadi warna perubahan warna, yaitu biru keunguan [18], [19][11]. Kadar vitamin C dihitung menggunakan rumus :

$$\text{Vit C (mL/100 g bahan)} = \frac{\text{mL iodine 0.01 N} \times 0.88 \times \text{fp} \times 100}{\text{bobot contoh (g)}}$$

Keterangan:

1 mg iodine 0.01 N = 0.88 mg asam anilaibat

Fp = faktor pengenceran

Uji Organoleptik (Sensori) dan Analisis Data

Uji Organoleptik dilakukan untuk mendapatkan parameter penerimaan konsumen terhadap buah Jambu Biji 'Crystal' yang diberi perlakuan. Pengujian Organoleptik atau sensori terhadap warna kulit, rasa, aroma, dan tekstur buah Jambu Biji 'Crystal' yang disimpan dalam kemasan plastik LDPE dengan bahan penyerap KMnO₄ sesuai perlakuan dilakukan saat buah layak konsumsi. Sampel yang digunakan merupakan sampel terbaik dari setiap perlakuan. Nilai uji Organoleptik yang diberikan dengan skala 1 – 5 terhadap 15 orang panelis. Nilai yang diberikan terdiri dari [18], [20]:

Nilai 5: Sangat Suka

Nilai 4: Suka

Nilai 3: Agak Suka

Nilai 2: Tidak Suka

Nilai 1: Sangat Tidak suka.

Batas penerimaan oleh panelis adalah 3 (agak suka)[20]. Nilai tersebut dinyatakan sebagai kondisi dimana buah masih dapat diterima oleh konsumen. Data yang diperoleh dari hasil pengujian dianalisis menggunakan uji sidik ragam (ANOVA) pada taraf $\alpha = 5\%$ dengan software SPSS dan apabila berpengaruh nyata ($p < 0.05$) dilakukan uji lanjut Duncan untuk membandingkan rerata antarperlakuan.

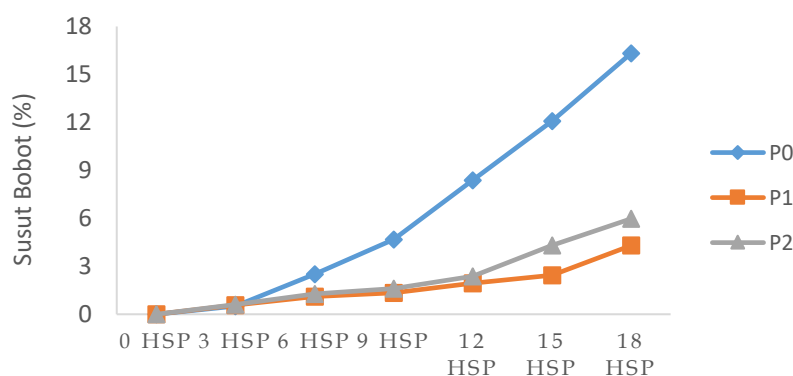
HASIL DAN PEMBAHASAN

KMnO₄ adalah agen pengoksidasi kuat yang digunakan untuk menyerap etilen (C₂H₄) dari lingkungan penyimpanan buah. Mekanisme utamanya melibatkan oksidasi etilen menjadi senyawa yang tidak aktif, seperti etilen glikol, melalui reaksi redoks [21], [22] Dalam proses ini, KMnO₄ mengoksidasi etilen, yang mengurangi konsentrasi etilen di sekitar buah. Hal ini menghambat proses pematangan yang dipicu oleh etilen, seperti respirasi dan degradasi klorofil [22], [23]. Penurunan laju respirasi ini menyebabkan puncak klimakterik tertunda. Dimana turunnya laju respirasi memperlambat penggunaan substrat gula dan asam organik, kehilangan air, degradasi klorofil, pelunakan jaringan, dan oksidasi vitamin C, sehingga mutu buah dapat dipertahankan lebih lama. Perubahan warna penyerap dari ungu menjadi cokelat menandai kejenuhan KMnO₄; hal ini menjelaskan menurunnya efektivitas perlakuan pada 18 HSP, ketika kapasitas penyerap mulai habis.

Susut Bobot

Penyusutan bobot merupakan salah satu faktor yang memengaruhi penurunan mutu buah Jambu Biji 'Crystal'. Sampel yang digunakan pada pengukuran susut bobot adalah sampel yang sama sejak awal hingga akhir penyimpanan. Hasil perhitungan persentase susut bobot buah Jambu Biji 'Crystal' P0 (tanpa KMnO₄), P1 (KMnO₄ 6%), dan P2 (KMnO₄ 12%) selama 18 HSP dapat dilihat pada Gambar 3.

Pada Gambar 3. menunjukkan grafik perbandingan persentase susut bobot rerata untuk seluruh perlakuan. Dari grafik di atas dapat terlihat untuk perlakuan P0 (kontrol), grafik mengalami kenaikan drastis. Proses pengupasan yang berlangsung terus-menerus menyebabkan buah menjadi susut jumlah dan susut kualitas. Trend dari grafik di atas menunjukkan perlakuan P1 dan P2 berada di posisi bawah, yang mana secara rerata memiliki nilai persentase SBK yang terendah. Nilai persentase susut bobot rerata setiap perlakuan semakin tinggi seiring dengan lamanya hari penyimpanan. P0 (kontrol) memiliki persentase susut bobot rerata paling tinggi yaitu 16.321% pada 18 HSP dibandingkan dengan P1 (KMnO₄ 6%) yaitu 4.297% dan P2 (KMnO₄ 12%) yaitu 5.972%. Penyebab utama buah kehilangan air adalah transpirasi, namun respirasi juga memberikan pengaruh. Buah mengalami susut bobot disebabkan oleh respirasi dan transpirasi [24], [25].



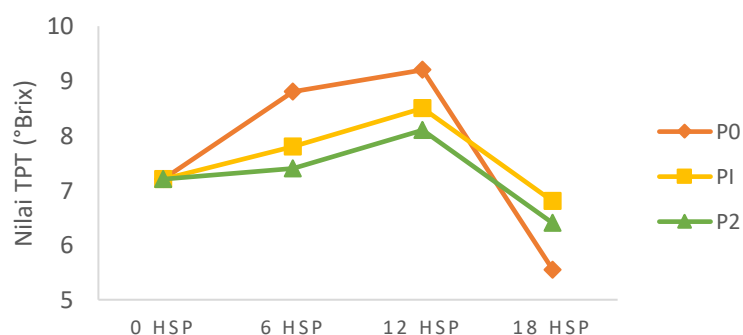
Gambar 3. Persentase Susut Bobot Jambu Biji 'Crystal'

Kondisi buah kontrol pada 6 HSP mulai terdapat pertumbuhan jamur putih dan mikroorganisme. Pertumbuhan jamur pada buah umumnya disebabkan oleh embun atau uap air di sekitar kemasan [20]. Hal tersebut menyebabkan kerusakan pada buah sehingga bobot buah Jambu Biji 'Crystal' pada kemasan kontrol terus berkurang atau terjadi peningkatan susut bobot yang cukup drastis selama proses penyimpanan. Pada penelitian ini, bahan penyerap etilen KMnO_4 dengan media pembawa serutan gergaji kayu dapat menekan tingginya persentase susut bobot Jambu Biji 'Crystal' dibandingkan dengan kontrol karena etilen yang dihasilkan oleh buah Jambu Biji 'Crystal' diserap oleh penyerap etilen.

Berdasarkan ANOVA pada taraf 5%, konsentrasi KMnO_4 6% dan 12% berpengaruh nyata terhadap susut bobot buah yang disimpan pada suhu ruang ($F = 11,267$; $p = 0,001 < 0,05$), sedangkan lama penyimpanan tidak berpengaruh nyata ($F = 0,095$; $p = 0,996$). Uji lanjut Duncan menunjukkan perbedaan nyata antarperlakuan, dengan KMnO_4 6% (P1) sebagai perlakuan paling optimum dalam menekan susut bobot (4,297% pada 18 HSP) dibandingkan P0 (16,321%) dan P2 (5,972%).

Uji Total Padatan Terlarut

Peningkatan gula-gula sederhana seperti sukrosa, fruktosa, dan glukosa memberikan rasa manis terhadap buah selama penyimpanan karena buah masih mengalami proses pematangan. Salah satu indikasi pada proses pematangan buah adalah nilai TPT. Nilai TPT dapat diindikasikan dengan rasa buah, umumnya peningkatan nilai TPT seiring dengan peningkatan rasa manis pada buah saat dikonsumsi [26], [27]. Hasil pengujian TPT diplot pada Gambar 4.



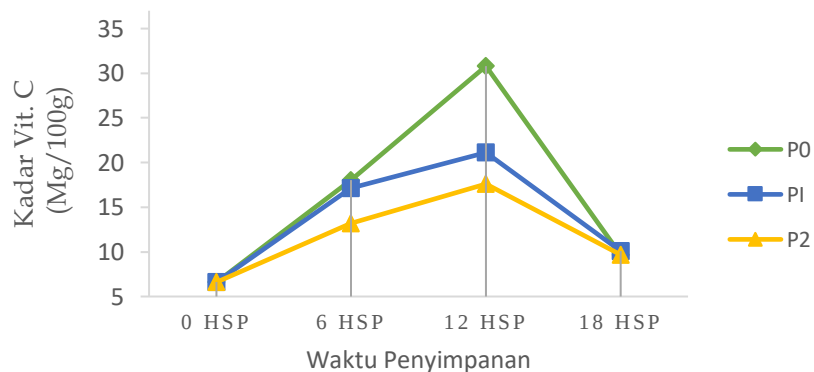
Gambar 4. Nilai TPT Jambu Biji 'Crystal'

Pada Gambar 4 dapat dilihat bahwa nilai TPT pada buah Jambu Biji 'Crystal' terus meningkat hingga 12 HSP baik yang diberi penyerap etilen (P1 dan P2) maupun kontrol (P0). Nilai TPT meningkat pada 6 HSP dengan nilai TPT tertinggi sebesar 8.8 °Brix pada P0 dan terendah sebesar 7.40 °Brix pada P2. Pada 12 HSP nilai TPT terus meningkat dengan nilai TPT tertinggi terjadi pada P0 yaitu sebesar 9.20 °Brix dan nilai TPT terendah sebesar 8.10 °Brix pada P2. Meningkatnya nilai TPT disebabkan oleh banyaknya glukosa pada tahap awal perkembangan buah [19], [26], [27]

Nilai TPT menurun saat 18 HSP. Hal ini terjadi karena buah Jambu Biji 'Crystal' telah melewati puncak kematangan dan buah Jambu Biji 'Crystal' dalam keadaan busuk dan dalam proses pelayuan. Salah satu penyebab menurunnya nilai TPT selama penyimpanan adalah adanya aktivitas metabolisme dari buah seperti terjadinya konversi gula menjadi asam organik seperti sitrat, malat, oksalat dan suksinin yang dipercepat oleh konsentrasi O_2 yang tinggi [19], [26], [27]. Selain itu, penurunan gula terjadi karena sebagian gula digunakan untuk proses respirasi [25]. Hasil ANOVA pada taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan $KMnO_4$ 12% berpengaruh nyata terhadap nilai TPT dibandingkan P0 dan P1 ($F = 6,984$; $p = 0,010 < 0,05$), dan lama penyimpanan juga berpengaruh nyata dengan tiap periode berbeda nyata ($F = 119,496$; $p = 0,001$). Hasil ini selaras dengan penelitian terdahulu, yaitu pengaplikasian oksidan etilen pada buah berpengaruh nyata terhadap TPT buah selama penyimpanan [5], [7], [8].

Uji Kadar Vitamin C

Hasil pengujian kadar vitamin C menggunakan metode titrasi dan dihitung menggunakan rumus disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Kadar Vitamin C Jambu Biji 'Crystal'

Dalam Gambar 5, kadar vitamin C pada buah Jambu Biji 'Crystal' 0 HSP semua perlakuan adalah 6.60 mg/100g kemudian naik menjadi 18.04 mg/100 g untuk P0, 17.16 mg/100 g untuk P1, dan 13.20 mg/100 g untuk P2 pada 6 HSP. Hasil ini menunjukkan bahwa kondisi buah Jambu Biji 'Crystal' masih segar dan belum terjadi kerusakan pada buah. Pada 12 HSP terjadi peningkatan yang cukup drastis pada P0 yaitu sebesar 30.08 mg/100 g dan juga peningkatan kadar vitamin C diikuti oleh P1 sebesar 21.12 mg/100 gr dan P2 sebesar 17.60 mg/100 g.

Kadar vitamin C akan semakin tinggi pada saat kondisi buah semakin matang [18]. Pada penelitian ini, hal tersebut terjadi pada buah Jambu Biji 'Crystal' yang disimpan pada suhu ruang baik yang diberi perlakuan maupun yang tidak diberi perlakuan selama penyimpanan hingga 12 HSP. Titik tertinggi kadar vitamin C pada buah Jambu Biji 'Crystal' berada pada 12 HSP karena pada 18 HSP kadar vitamin C menurun. Hal ini terjadi karena kondisi buah sudah rusak dan tidak lagi segar sehingga mengakibatkan oksidasi pada buah. Selain itu, vitamin C merupakan senyawa yang mudah teroksidasi.

Pada penelitian ini, KMnO_4 sebagai penyerap etilen mampu mempertahankan kadar vitamin C dibandingkan dengan kontrol yang memiliki nilai lebih tinggi saat 12 HSP sebelum terjadinya penurunan kadar vitamin C pada 18 HSP. Kadar vitamin C yang mengalami penurunan drastis terjadi pada buah kontrol (P0) dan yang mengalami penurunan paling kecil adalah pada perlakuan KMnO_4 12% (P2). Berdasarkan ANOVA, perlakuan KMnO_4 6% dan 12% dengan pembawa serbuk gergaji berpengaruh nyata terhadap kadar vitamin C ($F = 5,150$; $p = 0,024 < 0,05$), dengan P1 (KMnO_4 6%) sebagai perlakuan optimum (rerata 13,75 mg/100 g). Perbedaan nyata teramati pada 12 HSP terhadap kadar vitamin C buah yang disimpan pada suhu ruang.

Uji Organoleptik

Organoleptik merupakan pengujian terhadap bahan pangan berdasarkan kesukaan dan kemauan untuk menggunakan kemampuan inderawi manusia untuk melakukan penilaian terhadap mutu produk yang diujikan. Hasil perubahan Jambu Biji 'Crystal' dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perubahan Jambu Biji 'Crystal' Selama Penyimpanan

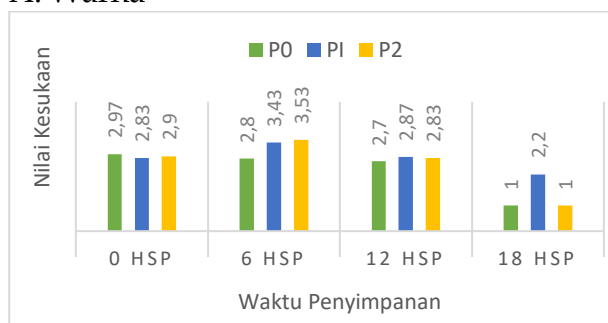
HSP	Perlakuan		
	P0 (Kontrol)	P1 (KMnO_4 6%)	P2 (KMnO_4 12%)
0 HSP			
6 HSP			



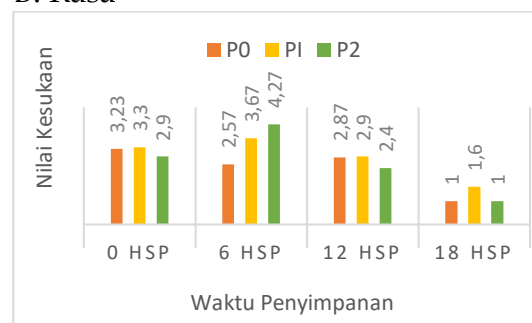
Uji Organoleptik (Warna, Rasa, Aroma, dan Tekstur)

Hasil uji organoleptik terhadap warna, rasa, aroma, dan tekstur Jambu Biji 'Crystal' pada Gambar 6.

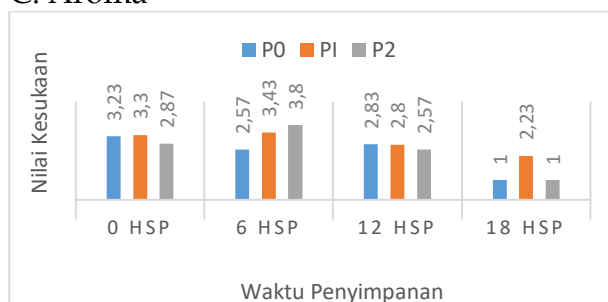
A. Warna



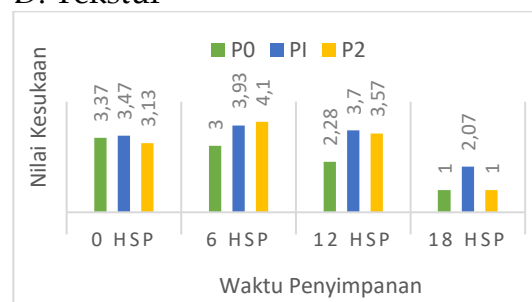
B. Rasa



C. Aroma



D. Tekstur



Gambar 6. Hasil Uji Organoleptik: (A) Warna; (B) Rasa; (C) Aroma; dan (D) Tekstur

Hasil uji organoleptik terhadap warna, rasa, aroma, dan tekstur Jambu Biji 'Crystal' menunjukkan pola yang serupa, yaitu nilai kesukaan tertinggi terjadi pada 6 HSP, khususnya pada perlakuan KMnO_4 12% (P2), sedangkan nilai terendah terjadi pada 18 HSP untuk semua parameter. Pada 6 HSP, perlakuan P2 memperoleh nilai tertinggi untuk warna (3.53), rasa (4.27), aroma (3.8), dan tekstur (4.1), sehingga buah masih masuk dalam kategori dapat diterima konsumen (nilai > 3). Sementara itu, pada 18 HSP buah pada perlakuan kontrol (P0) dan P2 memperoleh nilai terendah yaitu 1 (sangat tidak suka) untuk seluruh parameter organoleptik.

Penurunan nilai kesukaan panelis mulai tampak pada 12 HSP dan semakin drastis pada 18 HSP. Hal ini disebabkan oleh berbagai perubahan fisiologis buah selama penyimpanan. Pada parameter warna, degradasi klorofil menyebabkan hilangnya warna hijau segar dan timbulnya kecoklatan serta keriput pada kulit buah. Pada rasa, terbentuknya etanol dan etanal akibat fermentasi serta menurunnya kadar gula total menyebabkan buah menjadi asam dan tidak lagi memiliki rasa khas jambu. Pada aroma, peningkatan aktivitas fermentasi menghasilkan aroma tidak normal yang menyerupai tape. Sedangkan pada tekstur, penurunan kekerasan menyebabkan buah menjadi terlalu lunak dan tidak segar lagi. Pada 18 HSP, perlakuan KMnO_4 6% (P1) memberikan nilai yang sedikit lebih baik dibandingkan perlakuan lain, terutama pada warna (2.2), rasa (1.6), aroma (2.23), dan tekstur (2.07), meskipun tetap berada di bawah batas penerimaan konsumen. Hal ini menunjukkan bahwa pada waktu penyimpanan lebih lama, kemampuan KMnO_4 dalam menyerap etilen tidak lagi efektif menahan proses kerusakan buah.

Berdasarkan ANOVA, perlakuan KMnO_4 6% dan 12% tidak berpengaruh nyata terhadap seluruh parameter organoleptik (warna: $F(2,12) = 0,674$; $p = 0,528$; rasa: $F(2,12) = 0,424$; $p = 0,664$; aroma: $F(2,12) = 0,595$; $p = 0,567$; tekstur: $F(2,12) = 2,598$; $p = 0,116$); namun lama penyimpanan berpengaruh nyata (warna: $F(3,12) = 6,190$; $p = 0,009$; rasa: $F(3,12) = 6,461$; $p = 0,008$; aroma: $F(3,12) = 4,235$; $p = 0,029$; tekstur: $F(3,12) = 10,696$; $p = 0,001$). Secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa buah Jambu Biji 'Crystal' hanya dapat diterima oleh konsumen hingga 6 HSP untuk warna, rasa, dan aroma, serta hingga 12 HSP untuk tekstur, terutama pada perlakuan KMnO_4 6% dan 12% yang memberikan nilai organoleptik di atas batas penerimaan panelis.

PENUTUP

Penambahan kalium permanganat (KMnO_4) dengan media serbuk gergaji sebagai penyerap etilen merupakan metode yang efektif untuk mempertahankan mutu dan memperpanjang masa simpan jambu biji 'Crystal' pada suhu ruang (26–30 °C). KMnO_4 mampu menekan laju susut bobot, menstabilkan nilai TPT, serta mempertahankan kadar vitamin C selama penyimpanan. Perlakuan P1 (KMnO_4 6%) memberikan hasil terbaik dengan susut bobot terendah (4,297%), rerata TPT optimal (7,58 °Brix), dan rerata kadar vitamin C tertinggi yang stabil (13,75 mg/100 g). Secara organoleptik, buah yang diberi perlakuan KMnO_4 (6% maupun 12%) tetap dapat diterima konsumen hingga 12 HSP, sedangkan kontrol mengalami kerusakan lebih cepat.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, yaitu penyimpanan hanya pada satu kondisi suhu ruang tanpa pembandingan suhu dingin; serta belum dilakukan pengukuran langsung terhadap konsentrasi etilen, laju respirasi (CO_2), kekerasan secara instrumental, asiditas tertitrasi, dan analisis mikrobiologi yang dapat memperkuat konfirmasi mekanisme. Penelitian juga terbatas pada satu kultivar dan satu musim panen selama 18 hari.

Penelitian lanjutan disarankan untuk mengoptimasi konsentrasi KMnO_4 di antara 6–12% beserta dosis pembawa; memadukan penyerap etilen dengan penyimpanan suhu dingin atau film MAP aktif; mengukur langsung etilen, laju

respirasi, dan kekerasan buah; serta melakukan analisis tekno-ekonomi dan uji skala-up di sepanjang rantai distribusi. Kajian mengenai jenis dan ukuran partikel serbuk gergaji serta keamanan pangannya (potensi migrasi) juga perlu dilakukan.

Secara praktis, penyerap etilen berbasis KMnO_4 dengan pembawa serbuk gergaji berpeluang diterapkan secara luas karena memanfaatkan limbah industri kayu yang murah dan melimpah (valorisasi limbah/ekonomi sirkular), berbentuk sachet sederhana, serta tidak memerlukan rantai dingin sehingga sesuai bagi petani dan pengumpul di wilayah tropis. Teknologi ini berpotensi menekan susut pascapanen jambu biji 'Crystal', memperpanjang masa jual, dan meningkatkan daya saing produk.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. D. Widyastuti, S. Susanto, M. Melati, and A. Kurniawati, "Effect of Pruning Time on Flower Regulation of Guava (*Psidium Guajava*)," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1155, p. 012013, Feb. 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1155/1/012013.
- [2] U. Ahmad, Y. A. Purwanto, and L. D. Cahyo, "Study on measuring the ripeness level of the 'Crystal' guava fruit using NIR (near infrared) spectroscopy," *Acta Hortic.*, no. 1210, pp. 43-50, Aug. 2018, doi: 10.17660/ActaHortic.2018.1210.6.
- [3] G. H. de Almeida Teixeira, "Subtropical fruits: Guavas," in *Controlled and Modified Atmospheres for Fresh and Fresh-Cut Produce*, Elsevier, 2020, pp. 435-445. doi: 10.1016/B978-0-12-804599-2.00031-4.
- [4] R. A. Zambelli, "Postharvest Physiological Disorders of Guava," in *Postharvest Physiological Disorders of Fruits*, New York: Apple Academic Press, 2025, pp. 173-191. doi: 10.1201/9781003610045-9.
- [5] M. H. Álvarez-Hernández, G. B. Martínez-Hernández, F. Avalos-Belmontes, M. A. Castillo-Campohermoso, J. C. Contreras-Esquivel, and F. Artés-Hernández, "Potassium Permanganate-Based Ethylene Scavengers for Fresh Horticultural Produce as an Active Packaging," *Food Engineering Reviews*, vol. 11, no. 3, pp. 159-183, Sep. 2019, doi: 10.1007/s12393-019-09193-0.
- [6] A. Ebrahimi *et al.*, "Preparation of novel nano-based films impregnated by potassium permanganate as ethylene scavengers: An optimization study," *Polym. Test.*, vol. 93, p. 106934, Jan. 2021, doi: 10.1016/j.polymertesting.2020.106934.
- [7] P. Seminar and N. Tetamekraf, "Pengaruh Penggunaan Ethylene Scavenger Kalium Permanganat dan Tanah Liat terhadap Perubahan Kadar Air Pisang Kepok (*MUSA ACUMINATA*)," 2024.
- [8] D. Arsinta, dan Deli Silvia, T. Industri Cetak Kemasan, T. Grafika Penerbitan, and P. Negeri Jakarta, "Penerapan Ethylene Scavenging KMnO_4 -Tanah Liat untuk Memperpanjang Umur Simpan Jambu Biji Merah," 2025.
- [9] M. H. Álvarez-Hernández, G. B. Martínez-Hernández, N. Castillejo, F. Avalos-Belmontes, and F. Artés-Hernández, "Combined effect of modified atmosphere packaging and potassium permanganate-based ethylene scavengers on apricot bioactive compounds," *Acta Hortic.*, no. 1386, pp. 231-238, Jan. 2024, doi: 10.17660/ActaHortic.2024.1386.31.

-
- [10] A. M. Salami, O. M. Odeyemi, A. M. Babatola, I. O. O. Aiyelaagbe, and O. O. Olubode, "Effect of potassium permanganate in clay carrier on postharvest characteristics of pawpaw (*Carica papaya* L.) fruits," *Acta Hortic.*, no. 1348, pp. 37–42, Oct. 2022, doi: 10.17660/ActaHortic.2022.1348.5.
- [11] F. Fatima *et al.*, "Trends in Potassium Permanganate (Ethylene Absorbent) Management Strategies: Towards Mitigating Postharvest Losses and Quality of Mango (*Mangifera indica* L) Fruit," *Food Bioproc. Tech.*, vol. 16, no. 10, pp. 2172–2183, Oct. 2023, doi: 10.1007/s11947-023-03047-8.
- [12] S. M. Widayanti, K. Syamsu, E. Warsiki, and S. Yuliani, "Effect of natural Bayah zeolite particle size reduction to physico-chemical properties and absorption against potassium permanganate (KMnO₄)," 2016, p. 030029. doi: 10.1063/1.4941495.
- [13] F. A. Salamanca, H. E. Balaguera-López, and A. O. Herrera, "Efecto Del Permanganato de Potasio Sobre Algunas Características Poscosecha De Frutos SOBRE De Tomate 'Chonto' (*Solanum Lycopersicum* L.) -," *Acta Hortic.*, no. 1016, pp. 171–176, Jan. 2014, doi: 10.17660/ActaHortic.2014.1016.24.
- [14] M. Yadav, S. Singh, D. B. Singh, and G. K. Singh, "Effect of ethylene absorbent on quality and shelf-life of mango (*Mangifera indica*)," *Indian Journal of Agricultural Sciences*, vol. 80, no. 9, pp. 832–834, 2010, [Online]. Available: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-78549294827&partnerID=40&md5=456c52c530aefa88b717703d704e544a>
- [15] A. Dahlia, A. Haryanto, and D. Suhandy, "Studi Penggunaan KMn untuk Memperpanjang Umur Simpan Pisang Muli Studies on The Use of KMn to Extend The Shelf Life of Bananas Muli," 2016.
- [16] S. N. Usmayani *et al.*, "Penggunaan Kalium Permanganat (KMnO₄) pada Penyimpanan Buah Pepaya California (*Carica papaya* L.) [The Use of Potassium Permanganate (KMnO₄ 2QQ6KHOII/LIHHRII&DOLIRUQLD ¶VV3DSD\DD (*Carica papaya* L.)], " *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*), vol. 1, no. 2, 2015, [Online]. Available: <http://jurnal.unram.ac.id/index.php/profood/index>
- [17] M. L. Arista, W. D. Widodo, and K. Suketi, "Penggunaan Kalium Permanganat sebagai Oksidan Etilen untuk Memperpanjang Daya Simpan Pisang Raja Bulu," *Buletin Agrohorti*, vol. 5, no. 3, pp. 334–341, Nov. 2017, doi: 10.29244/agrob.v5i3.16471.
- [18] R. Ningtyas, A. Aprilliansah, T. Industri Cetak Kemasan, and P. Negeri Jakarta, "Aplikasi edible Coating Lidah Buaya dengan penambahan Konsentrasi CMC pada Strawberry selama Penyimpanan Suhu Rendah ," *Journal of Food Industrial Technology*, vol. 2, no. 2, pp. 44–52, 2025, doi: 10.25047/jofit.v2i2.6012.
- [19] R. Ningtyas, S. M. Dewi, and N. P. Sari, "Increase In Total Dissolved Solids (TPT) and Vitamin C In Tomato using Edible Coating Aloe Vera and Vacuum Packaging," *Indonesian Journal of Contemporary Multidisciplinary Research*, vol. 2, no. 4, pp. 559–568, Jul. 2023, doi: 10.55927/modern.v2i4.4906.
- [20] A. Y. Pradhana, R. Hasbullah, and Y. A. Purwanto, "Pengaruh Penambahan Kalium Permanganat terhadap Mutu Pisang (CV. Mas Kirana) pada kemasan
-

- atmosfir termodifikasi aktif," *Jurnal Pascapanen*, vol. 10, pp. 83–94, 2013, doi: 10.21082/jpasca.v10n2.2013.83-94.
- [21] T. Maihom, S. Choomwattana, B. Boekfa, and P. Treesukol, "Theoretical mechanistic study of the ethylene oxidation over permanganate: effect of BF₃ Lewis acid," *Monatshefte für Chemie - Chemical Monthly*, vol. 148, no. 7, pp. 1277–1284, Jul. 2017, doi: 10.1007/s00706-017-1964-2.
- [22] M. H. Álvarez-Hernández, G. B. Martínez-Hernández, F. Avalos-Belmontes, M. A. Castillo-Campohermoso, J. C. Contreras-Esquivel, and F. Artés-Hernández, "Potassium Permanganate-Based Ethylene Scavengers for Fresh Horticultural Produce as an Active Packaging," *Food Engineering Reviews*, vol. 11, no. 3, pp. 159–183, Sep. 2019, doi: 10.1007/s12393-019-09193-0.
- [23] S. F. Corrêa *et al.*, "Effect of the potassium permanganate during papaya fruit ripening: Ethylene production," *Journal de Physique IV (Proceedings)*, vol. 125, pp. 869–871, Jun. 2005, doi: 10.1051/jp4:2005125201.
- [24] H. Huang *et al.*, "Chemical composition of the cuticular membrane in guava fruit (*Psidium guajava* L.) affects barrier property to transpiration," *Plant Physiology and Biochemistry*, vol. 155, pp. 589–595, Oct. 2020, doi: 10.1016/j.plaphy.2020.08.023.
- [25] R. Shahsavari and S. Rastegar, "Improving shelf life and quality of guava fruit using an edible coating containing xanthan and pomegranate seed oil," *J. Hortic. Sci. Biotechnol.*, vol. 100, no. 3, pp. 406–418, May 2025, doi: 10.1080/14620316.2024.2433116.
- [26] U. Kalsum, D. Sukma, and S. Susanto, "Pengaruh Bahan Kemasan terhadap Kualitas dan Daya Simpan Buah Jambu Biji Merah (*Psidium guajava* L.)," *Jurnal Pertanian Presisi*, vol. 1, pp. 17–27, 2017.
- [27] D. Dian Novita, C. Sugianti, and Asropi, "Aplikasi kemasan Berpenyerap Etilen pada Penyimpanan Buah Jambu Biji Merah (*Psidium guajava* L.)," *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, vol. 4, no. 3, pp. 227–234, 2015.