

Jurnal Agrosilvopasture-Tech

Journal homepage: <https://ojs3.unpatti.ac.id/index.php/agrosilvopasture-tech>

Pengaruh Pemberian Konsentrasi Giberelin, Jenis Kemasan, Waktu Penyimpanan Terhadap Mutu Tomat

The Effect of Effect of Gibberellin Concentration, Packaging Type, and Storage Duration on Tomato Quality

Rachel Breemer*, Gysberth Pattiruhu

Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura, Jl. Ir. M. Putuhena, Kampus Poka, Ambon 97233, Indonesia

*Penulis korespondensi e-mail: rachelbreemer7@gmail.com

ABSTRACT

Keywords:

Gibberellin;
Packaging;
Storage Time;
Tomatoes

Tomatoes have high economic and nutritional value but are highly perishable due to their high water content, necessitating appropriate handling strategies. These strategies include the use of inhibitors and specific packaging types. This study aimed to evaluate the effect of gibberellin treatment and storage systems on the chemical characteristics of tomatoes during storage. A factorial completely randomized design was employed with two factors. The results showed that the interaction between the inhibitor, packaging type, and storage duration had a significant effect on all parameters. The best treatment in this study was gibberellin at a concentration of 5 ppm combined with modified atmosphere packaging, which maintained the quality of tomatoes up to the 20th day of storage.

ABSTRAK

Kata Kunci:

Giberelin
Kemasan
Lama Penyimpanan
Tomat

Tomat termasuk tanaman yang memiliki nilai ekonomi dan bergizi namun mudah karena memiliki kadar air yang tinggi sehingga perlu dilakukan penanganan. Penanganan yang dapat dilakukan adalah dengan bahan penghambat dan jenis kemasan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi pengaruh perlakuan giberelin dan sistem penyimpanan terhadap karakteristik kimia tomat selama penyimpanan. Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap faktorial dengan dua faktor. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi perlakuan antara bahan penghambat, jenis kemasan dan lama penyimpanan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap semua parameter. Perlakuan terbaik dalam penelitian ini adalah konsentrasi giberelin 5 ppm dan kemasan *modified atmosphere packaging* dapat mempertahankan mutu tomat sampai pada penyimpanan hari ke-20.

PENDAHULUAN

Tanaman tomat sudah tidak asing lagi bagi masyarakat karena manfaatnya dan juga peranannya yang bisa dimanfaatkan sebagai sayuran maupun buahan dan memiliki rasa perpaduan manis dan ada asam sehingga merupakan ciri khas sendiri bagi tanaman ini (Budiandari *et al.*, 2024; Wardana & Alzarliani, 2019). Tomat merupakan salah satu tanaman hortilutura yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan setiap tahunnya selalu mengalami peningkatan produksi (Fajri *et al.*, 2022). Tomat memiliki kontribusi tinggi dalam pemenuhan kebutuhan gizi masyarakat, sehingga sangat penting untuk menyediakan tomat dengan kualitas yang baik (Assagaf, 2020). Kandungan gizi yang terdapat pada tomat antara lain vitamin, mineral, dan senyawa likopen. Senyawa likopen dikategorikan sebagai antioksidan dan dapat menurunkan resiko terkena kanker, sedangkan

Vitamin C memiliki peranan untuk dapat mencegah sariawan dan Vitamin A yang mengandung karoten berfungsi untuk menjaga kesehatan mata (Fitriani *et al.*, 2020). Tomat telah banyak dibudidayakan oleh para petani agar dapat memenuhi kebutuhan masyarakat yang semakin pesat, dan meningkatkan kesadaran masyarakat bahwa nilai gizi sangat penting bagi Kesehatan (Syaifuddin *et al.*, 2022).

Tomat memiliki kandungan air yang cukup tinggi yaitu sebesar 93-95 % yang menjadikannya sebagai tanaman *perishable* (Simamora *et al.*, 2022). Sifat *perishable* ini menjadikan tantangan dalam mempertahankan kualitas bahkan saat distribusi tomat yang mengakibatkan tomat dapat rusak sebelum dikonsumsi (Mudaffar & Naima, 2024). Oleh karena itu, dibutuhkan penanganan pascapanen untuk dapat meminimalisir kerusakan yang terjadi pada tomat setelah dipanen. Salah satu teknologi yang dapat diterapkan adalah dengan memanfaatkan kemasan *modifikasi atmosfer packaging* (MAP). Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Breemer & Pattiruhu, 2024) menunjukkan bahwa kemasan MAP mampu mempertahankan kualitas tomat. Meskipun teknologi MAP ini mampu untuk memperlambat laju respirasi dan dapat memperpanjang umur simpan tomat, namun efektivitasnya dapat terhambat oleh karena variabel lain seperti karakteristik internal tomat dan juga waktu penyimpanan. Pemanfaatan giberelin dalam menghambat pematangan buah telah banyak dilakukan salah satunya adalah (Iswari & Srimaryat, 2014) yang menyatakan bahwa pemberian giberelin 30 ppm dapat menekan susut bobot cabai kopay selama pengangkutan, begitu juga penelitian (Firdaus *et al.*, 2023) yang menyatakan bahwa pemberian giberelin 50 ppm dapat mempertahankan kualitas krisan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penambahan giberelin dan sistem penyimpanan terhadap karakteristik kimia tomat selama penyimpanan. Secara khusus, penelitian ini dirancang untuk mengidentifikasi hubungan antara konsentrasi giberelin dan sistem penyimpanan yang diaplikasikan dengan lama penyimpanan terhadap karakteristik tomat yang dikemas dalam kemasan. Melalui pendekatan ini, penelitian diharapkan dapat menentukan kombinasi perlakuan yang optimal untuk mempertahankan kualitas kimia tomat selama periode penyimpanan tertentu. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk memberikan wawasan baru tentang mekanisme perubahan kimia tomat di bawah pengaruh interaksi teknologi penyimpanan MAP dan perlakuan giberelin

METODE PENELITIAN

Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah tomat tipe apel jenis saras. Bahan-bahan lain yang dipergunakan adalah bahan penghambat respirasi giberelin, kantung plastik jenis *stretch film*, dan beberapa bahan kimia lainnya untuk analisis beberapa parameter. Alat yang digunakan adalah timbangan, penetrometer, alat titrasi, tabung gas (O_2 , CO_2 , dan N_2), serta alat analisis lainnya.

Prosedur

Tomat dengan tingkat kematangan 70% yang diperoleh selanjutnya disortasi untuk memisahkan tomat yang baik dan sudah rusak. Selanjutnya tomat yang sudah disortasi selanjutnya dicuci dengan menggunakan air mengalir untuk menghilangkan kotoran dan adanya kontaminasi. Setelah dicuci tomat tersebut selanjutnya ditiris dan dikeringanginkan. Buah yang sudah kering selanjutnya ditimbang untuk dapat mengetahui bobot awal dan dicatat bobot awalnya. Setelah itu tomat tersebut diberikan perlakuan berupa bahan penghambat giberelin dengan konsentrasi (5, 10, dan 15 ppm) selama 30 detik. Selanjutnya tomat tersebut disimpan dalam kemasan dengan sistem tertutup dan sebagian akan dikemas dalam kemasan yang telah dimodifikasi (6% O_2 dan 8% CO_2). Setelah itu dilakukan pengamatan dan analisis yang dilakukan setiap empat hari sekali selama 20 hari. Pengamatan dan pengukuran yang dilakukan meliputi penampakan fisik berupa susut bobot dan kekerasan tomat, sedangkan pengukuran parameter kimia yang dilakukan meliputi kadar air, kandungan vitamin C, dan total asam

Desain Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini yakni rancangan acak lengkap faktorial yang terdiri dari dua faktor dimana faktor pertama adalah konsentrasi giberelin yang terdiri dari tiga taraf faktor ($A_1 = 5$ ppm, $A_2 = 10$ ppm, dan $A_3 = 15$ ppm) dan faktor kedua adalah sistem penyimpanan yang terdiri dari dua taraf faktor ($B_1 =$ Sistem Penyimpanan Tertutup, $B_2 =$ Kemasan MAP), dengan lama penyimpanan yang terdiri

dari lima taraf perlakuan yaitu (H4 = hari ke-4, H8 = hari ke-8, H12 = hari ke-12, H16 = hari ke-16 dan H20 = hari ke-20) dan dilakukan pengulangan sebanyak dua kali. Terdapat 30 kombinasi perlakuan konsentrasi giberelin, system penyimpanan dan waktu penyimpanan dan terdapat dua kali pengulangan, sehingga jumlah satuan percobaan dalam penelitian ini terdapat 60 satuan percobaan

Parameter Pengamatan

Analisis Susut Bobot

Perhitungan susut bobot dapat dilakukan dengan menimbang awal bobot tomat setelah dilakukan pembersihan dan pengeringan. Penimbangan bobot dilakukan sebanyak dua kali ulangan dan hasil penimbangan selanjutnya dicatat. Perhitungan susut bobot dapat dilakukan dengan melakukan perhitungan bobot buah sebelum penyimpanan dikurangi dengan bobot buah selama penyimpanan kemudian dibagikan dengan bobot buah awal (Nurlatifah *et al.*, 2017). Rumus perhitungan susut bobot sesuai dengan Persamaan 1.

$$\text{Susut Bobot} = \frac{\text{Bobot awal} - \text{Bobot akhir}}{\text{Bobot awal}} \times 100\% \quad \dots (1)$$

Analisis Kekerasan

Pengujian kekerasan buah tomat dapat dilakukan dengan menggunakan alat penetrometer dimana jarum dari alat tersebut akan masuk ke permukaan buah dengan tekanan konstan hingga mencapai kedalaman tertentu dan ini diukur sebagai tingkat kekerasan dari buah dengan satuan kgF (Weni *et al.*, 2022)

Analisis Kadar Air

Kadar air dalam penelitian diukur dengan menggunakan metode pengeringan ([AOAC] The Association of Official Analytical Chemistry, 2016), dimana cawan akan dipanaskan kedalam oven selama 30 menit pada suhu 105°C, setelah itu didinginkan kedalam desikator selama 15 menit dan selanjutnya dilakukan penimbangan dan dicatat berat cawan. Selanjutnya timbang tomat sebanyak 2 g untuk dijadikan sampel lalu diletakkan kedalam cawan yang telah dicatat beratnya, kemudian dimasukkan kedalam oven untuk dipanaskan selama 5 jam pada suhu 105°C hingga mencapai konstan, kemudian didinginkan selama 30 menit, lalu ditimbang dan dicatat. Kadar air dapat dihitung dengan cara membandingkan bobot sebelum pengeringan dan sesudah pengeringan (Persamaan 2).

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{B-C}{B-A} \times 100\% \quad \dots (2)$$

Dimana: A = berat cawan porselen; B = berat cawan + bahan sebelum dikeringkan; C = berat cawan + bahan setelah dikeringkan:

Analisis Kadar Vitamin C

Pengukuran kadar vitamin C dapat dilakukan dengan cara menimbang tomat sebanyak 10 g sebagai sampel dan dimasukkan kedalam labu takar. Setelah itu masukan aquades sebanyak 50 ml. selanjutnya sampel dititrasi menggunakan larutan iodium standar 0,01 N hingga terjadi perubahan warna. Kandungan vitamin C dihitung berdasarkan volume titran yang digunakan. Perhitungan kadar vitamin C dengan standarisasi larutan iodin yaitu 1 mL 0,01 N iodin = 0,88 mg asam askorbat ([AOAC] The Association of Official Analytical Chemistry, 2016). Vitamin C dapat dihitung dengan menggunakan Persamaan 3.

$$\text{Vitamin C} = \frac{VI \times 0,88 \times FP}{W} \times 100\% \quad \dots (3)$$

Dimana: VI = Iod volume; 0,88 = mg asam askorbat; Fp = Faktor pengencer; W = Bobot sampel

Analisis Total Asam

Pengukuran total asam dilakukan sesuai dengan metode yang dikemukakan oleh (Widodo *et al.*, 2019) dan dapat dilakukan perhitungan dengan menggunakan Persamaan 4.

$$\text{ATT (\%)} = \frac{V_{\text{titrasi}} \times FP \times N \times BM}{W} \times 100\% \quad \dots (4)$$

Dimana: BMI = Berat molekul; N = Normalitas NaOH; V = Volume NaOH yang digunakan; W = Bobot sampel yang dititrasi.

Analisis Data

Data yang diperoleh selanjutnya akan dianalisis secara statistik menggunakan analisis varians untuk menentukan adanya pengaruh signifikan dari konsentrasi giberelin maupun waktu penyimpanan, bahkan interaksi kedua faktor tersebut. Jika ditemukan adanya pengaruh signifikan maka akan dilakukan uji lanjut menggunakan uji Tukey dengan taraf signifikansi 95% ($\alpha = 0,05$) untuk mengidentifikasi perlakuan mana yang berbeda secara signifikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Susut Bobot

Pada umumnya selama penyimpanan tomat akan mengalami penurunan susut bobot dan akan semakin meningkat hingga buah mencapai tingkat kematangan penuh (Kabir *et al.*, 2020). Susut bobot dapat dijadikan sebagai salah satu tolak ukur untuk mengukur kualitas daripada produk hortikultura selama penyimpanan dengan membandingkan bobot awal dan bobot akhirnya (Breemer & Pattiruhu, 2024a).

Susut bobot terendah yang dihasilkan dalam penelitian ini terdapat pada perlakuan A1B2 (Konsentrasi giberelin 5 ppm dan Kemasan MAP) pada penyimpanan hari ke-4 sebesar 0,73 % dan tertinggi terdapat pada perlakuan A3B1 (konsentrasi giberelin 15 ppm pada kemasan stretch film) pada penyimpanan hari ke-20 sebesar 14 %. Berdasarkan hasil analisis menggunakan analisis varians sidik ragam, dapat diketahui bahwa terdapat pengaruh interaksi perlakuan pemberian giberelin, dan sistim kemasan pada tomat selama penyimpanan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap susut bobot tomat. Hasil pengujian susut bobot tomat selama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 1 dibawah ini

Tabel 1. Uji Tukey susut bobot buah tomat selama penyimpanan

Perlakuan	Penyimpanan hari ke-				
	4	8	12	16	20
A1B1	1,07+0,02 pq	1,48+0,04 o	1,9+0,05 lm	2,27+0,07 ij	3,25+0,05 d
A1B2	0,73+0,02 s	1,02+0,04 q	1,78+0,04 mn	2,22+0,04 j	2,47+0,04 h
A2B1	1,49+0,05 o	2,02+0,07 kl	2,45+0,02 hi	2,84+0,04 g	3,99+0,08 c
A2B2	0,79+0,05 rs	1,77+0,05 mn	1,91+0,05 lm	3,05+0,07 ef	3,14+0,02 de
A3B1	1,26+0,04 p	2,13+0,04 jk	2,86+0,05 fg	5,46+0,05 b	14+0,08 a
A3B2	0,96+0,02 qr	1,6+0,08 no	1,99+0,05 kl	2,53+0,05 h	3,03+0,05 efg

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menyatakan tidak berbeda nyata pada uji beda nyata jujur Tukey ($\alpha = 0,05$). A1B1= Konsentrasi Giberelin 5 ppm dan kemasan stretch film, A1B2 = Konsentrasi Giberelin 5 ppm dan kemasan MAP, A2B1 = Konsentrasi Giberelin 10 ppm dan kemasan stretch film, A2B2= Konsentrasi Giberelin 10 ppm dan kemasan MAP, A3B1 = Konsentrasi Giberelin 15 ppm dan kemasan stretch film, A3B2= Konsentrasi Giberelin 15 ppm dan kemasan MAP

Semakin lama penyimpanan, maka terjadi peningkatan susut bobot semakin meningkat (Tabel 1). Hal ini dikarenakan terjadinya kehilangan air akibat dari proses penguapan selama penyimpanan sehingga menyebabkan penurunan berat tomat dan akan memberikan dampak pada kualitas tomat dimana kehilangan air akang mengakibatkan pelayuan dan pengeriputan (Cui *et al.*, 2017). Penyusutan terbesar terjadi pada perlakuan A3B1 dan terenda terdapat pada perlakuan A1B2. Hal ini berarti pemberian konsentrasi giberelin juga berpengaruh terhadap peningkatan penyusutan, dimana semakin tinggi pemberian konsentrasi giberelin maka susut bobot semakin tinggi. Hasil ini sesuai dengan penelitian (Zhang *et al.*, 2023a) dimana pemberian giberelin mampu efektif menunda pematangan dan penuaan, yang membantu mengurangi susut bobot selama penyimpanan.

Penyusutan bobot buah akibat respirasi dan transpirasi dapat ditekan dengan cara menaikkan kelembaban nisbi udara, menurunkan suhu dan mengurangi Gerakan udara dengan pemanfaatan kemasan (Machado *et al.*, 2022)

Kekerasan

Kekerasan perlu dilakukan pengukuran karena dapat dijadikan sebagai salah satu indikator penilaian dari konsemen untuk menentukan kualitas buah (Nurdjannah *et al.*, 2017). Tingkat kekerasan tertinggi yang diperoleh dari penelitian ini terdapat pada perlakuan A1B2 (Konsentrasi giberelin 5 ppm dan Kemasan MAP)

pada penyimpanan hari ke-4 sebesar 3,26 kgF dan terendah terdapat pada perlakuan A3B1 (konsentrasi giberelin 15 ppm pada kemasan stretch film) pada penyimpanan hari ke-20 sebesar 0,43 kgF.

Berdasarkan hasil analisis menggunakan analisis varians sidik ragam, dapat diketahui bahwa terdapat pengaruh interaksi perlakuan pemberian giberelin, dan sistim kemasan pada tomat selama penyimpanan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kekerasan tomat. Hasil pengujian susut bobot tomat selama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Uji Tukey kekerasan buah tomat selama penyimpanan

Perlakuan	Penyimpanan hari ke-				
	4	8	12	16	20
A1B1	2,87+0,05 bc	2,16+0,05 fg	1,78+0,02 h	1,42+0,04 jk	1,09+0,15 lm
A1B2	3,26+0,16 a	2,42+0,12 def	1,98+0,04 gh	1,25+0,09 jkl	1,07+0,04 lm
A2B1	2,59+0,19 cd	2,15+0,05 fg	1,47+0,05 ij	1,24+0,08 jkl	0,95+0,04 m
A2B2	3,08+0,05 ab	2,3+0,16 ef	1,71+0,08 hi	1,15+0,04 klm	1,01+0,02 lm
A3B1	2,53+0,16 de	1,91+0,19 gh	1,11+0,08 lm	1,03+0,05 lm	0,43+0,05 n
A3B2	3,15+0,24 ab	2,38+0,07 def	1,23+0,09 jklm	1,16+0,16 klm	1,09+0,05 lm

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menyatakan tidak berbeda nyata pada uji beda nyata jujur Tukey ($\alpha = 0,05$). A1B1= Konsentrasi Giberelin 5 ppm dan kemasan stretch film, A1B2 = Konsentrasi Giberelin 5 ppm dan kemasan MAP, A2B1 = Konsentrasi Giberelin 10 ppm dan kemasan stretch film, A2B2= Konsentrasi Giberelin 10 ppm dan kemasan MAP, A3B1 = Konsentrasi Giberelin 15 ppm dan kemasan stretch film, A3B2= Konsentrasi Giberelin 15 ppm dan kemasan MAP

Pada Tabel 2, dapat dijelaskan bahwa semakin lama penyimpanan, terjadi penurunan tingkat kekerasan. Pada hari ke-4 kekerasan tertinggi terdapat pada perlakuan A1B2 sebesar 3,26 kgF dan terendah terdapat pada perlakuan A3B1 sebesar 2,53 kgF. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian konsentrasi giberelin dan kemasan juga memberikan pengaruh terhadap tingkat kekerasan tomat. Terjadinya penurunan tingkat kekerasan dapat disebabkan karena terjadinya kehilangan kandungan air (Nurdjannah *et al.*, 2017). Menurut (Breemer & Pattiruhu, 2024a) terjadinya penurunan tingkat kekerasan berhubungan dengan susut bobot, sehingga semakin rendah kekerasan buah sejalan dengan meningkatnya penyusutan bobot pada tomat. Bahan penghambat respirasi dapat menekan lajunya respirasi pada tomat dengan cara mereduksi pembentukan etilen sehingga dapat memperlambat pematangan termasuk memperlambat penurunan kekerasan buah (Zhang *et al.*, 2023a).

Kadar Air

Kadar air merupakan salah satu parameter mutu yang menunjukkan penurunan derajat air pada produk segar selama penyimpanan berlangsung yang disebabkan adanya proses penguapan, sehingga akan memberikan pengaruh pada mutu produk (Pattiruhu *et al.*, 2017). Pada penelitian ini menghasilkan kadar air tertinggi terdapat pada perlakuan A2B2 (Konsentrasi giberelin 10 ppm dan Kemasan MAP) pada penyimpanan hari ke-8 sebesar 94,85 % dan terendah terdapat pada perlakuan A3B1 (Konsentrasi giberelin 15 ppm dan Kemasan stretch film) pada penyimpanan hari ke-20 sebesar 93,16%.

Berdasarkan hasil analisis menggunakan analisis varians sidik ragam, dapat diketahui bahwa terdapat pengaruh interaksi perlakuan pemberian giberelin, dan sistim kemasan pada tomat selama penyimpanan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kadar air tomat. Hasil pengujian susut bobot tomat selama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 3 dibawah ini

Tabel 3. Uji Tukey kadar air buah tomat selama penyimpanan

Perlakuan	Penyimpanan hari ke-				
	4	8	12	16	20
A1B1	94,41+0,05 defgh	94,68+0,04 abcde	94,67+0,05	94,43+0,05 defgh	94,32+0,04 fgh
A1B2	94,58+0,04 abcdefg	94,69+0,02 abcde	94,59+0,05 abcdefg	94,38+0,05 efgh	94,31+0,07 gh
A2B1	94,61+0,04 abcdefg	94,84+0,05 ab	94,44+0,05 cdefg	94,32+0,04 fgh	93,94+0,07 ij
A2B2	94,61+0,01 abcdefg	94,85+0,04 a	94,78+0,02 abc	94,66+0,05 abcdef	94,39+0,05 efgh
A3B1	94,5+0,08 bcdefg	94,75+0,02 abcd	94,47+0,05 cdefg	94,09+0,08 hi	93,16+0,04 k
A3B2	94,61+0,05 abcdefg	94,72+0,05 abcde	94,67+0,07 abcde	94,53+0,05 abcdefg	93,65+0,48 j

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menyatakan tidak berbeda nyata pada uji beda nyata jujur Tukey ($\alpha = 0,05$). A1B1= Konsentrasi Giberelin 5 ppm dan kemasan stretch film, A1B2 = Konsentrasi Giberelin 5 ppm dan kemasan MAP, A2B1 = Konsentrasi Giberelin 10 ppm dan kemasan stretch film, A2B2= Konsentrasi Giberelin 10 ppm dan kemasan MAP, A3B1 = Konsentrasi Giberelin 15 ppm dan kemasan stretch film, A3B2= Konsentrasi Giberelin 15 ppm dan kemasan MAP

Kadar air mengalami perubahan yang tidak tetap dimana terjadi peningkatan pada hari ke-8 dan setelah itu kadar air mengalami penurunan (Tabel 3). Hal ini dapat dipengaruhi oleh kelembaban relatif udara disekitar yang mengakibatkan terjadinya penyerapan uap air dari udara (Calvo-Polanco *et al.*, 2017). Hasil penelitian ini menunjukkan peranan konsentrasi giberelin yang tepat dapat menekan terjadinya respirasi yang mampu menaikkan kadar air buah tomat. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Iswari & Srimaryati, 2014). Kemasan MAP menunjukkan mampu menekan peningkatan kadar air, hal ini dikarenakan kemasan MAP dapat membantu menjaga tingkat kelembaban sehingga dapat mempertahankan kualitas produk (Dwi Anggono *et al.*, 2022).

Kadar Vitamin C

Vitamin C merupakan salah satu vitamin yang sangat penting bagi tubuh, dan mudah larut dalam air dan dapat dijadikan sebagai indikator penurunan mutu produk (Pratiwi *et al.*, 2024). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar vitamin C berkisar antara 3,29 – 383%, dimana kadar vitamin C terendah terdapat pada perlakuan A3B2 (Konsentrasi giberelin 15 ppm dan Kemasan MAP) pada penyimpanan hari ke-4 sebesar 3,29 %, dan tertinggi terdapat pada perlakuan A1B2 (Konsentrasi giberelin 5 ppm dan Kemasan MAP) pada penyimpanan hari ke-20.

Berdasarkan hasil analisis menggunakan analisis varians sidik ragam, dapat diketahui bahwa terdapat pengaruh interaksi perlakuan pemberian giberelin, dan sistim kemasan pada tomat selama penyimpanan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap vitamin C tomat. Hasil pengujian susut bobot tomat selama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 4 dibawah ini

Tabel 4. Uji Tukey vitamin C buah tomat selama penyimpanan

Perlakuan	Penyimpanan hari ke-				
	4	8	12	16	20
A1B1	3,37+0,02 klm	3,49+0,02 fghijk	3,52+0,04 efghi	3,61+0,04 cdef	3,77+0,04 ab
A1B2	3,4+0,04 ijklm	3,51+0,02 fghij	3,57+0,02 defgh	3,65+0,04 bcde	3,83+0,04 a
A2B1	3,32+0,04 lm	3,46+0,01 hijk	3,49+0,04 fghijk	3,61+0,05 cdef	3,67+0,04 bcd
A2B2	3,38+0,02 jklm	3,48+0,01 fghijk	3,5+0,08 fghijk	3,61+0,01 cdef	3,68+0,07 bcd
A3B1	3,46+0,02 hijk	3,38+0,04 jklm	3,47+0,02 ghijk	3,46+0,02 hijk	3,43+0,04 ijkl
A3B2	3,29+0,05 m	3,41+0,02 ijklm	3,52+0,04 efghi	3,6+0,04 cdefg	3,71+0,04 abc

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menyatakan tidak berbeda nyata pada uji beda nyata jujur Tukey ($\alpha = 0,05$). A1B1= Konsentrasi Giberelin 5 ppm dan kemasan stretch film, A1B2 = Konsentrasi Giberelin 5 ppm dan kemasan MAP, A2B1 = Konsentrasi Giberelin 10 ppm dan kemasan stretch film, A2B2= Konsentrasi Giberelin 10 ppm dan kemasan MAP, A3B1 = Konsentrasi Giberelin 15 ppm dan kemasan stretch film, A3B2= Konsentrasi Giberelin 15 ppm dan kemasan MAP

Tiap interaksi perlakuan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kadar vitamin C selamat penyimpanan (Tabel 4). Pemberian giberelin dapat meningkatkan asam askorbat tomat. Hal ini dikarenakan adanya proses sintesis glukosa yang terus berlangsung secara terus menerus selama penyimpanan berlangsung (Lestari *et al.*, 2023). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Iswari & Srimaryati, 2014). Kemasan memegang peranan penting karena dapat menghambat oksidasi yang mengakibatkan kandungan vitamin C dapat terus terjaga (Pattiruhu & Breemer, 2024). Selama penyimpanan berlangsung kadar vitamin C akan terus meningkat hingga mencapai puncaknya (Zhang *et al.*, 2023)

Total Asam

Total asam yang terdapat pada buah terdiri dari asam-asam organik seperti asam sitrat, malat, oksalat, tartarat, quinan, khlorogenat, shikimat dan asam askorbat (Nurlatifah *et al.*, 2017) dapat menjadi indikator penentu kematangan suatu produk, karena mampu mempertahankan kesegaran dari suatu produk (Arkan *et al.*, 2021). Total asam dapat diukur dengan mengukur banyaknya kandungan asam yang terdapat pada buah tomat (Angelia, 2017). Pada penelitian ini total asam yang dihasilkan berkisar antara 6,2-16%, dimanan total asam terendah terdapat pada perlakuan A3B1 (Konsentrasi giberelin 15 ppm dan Kemasan stretch film) pada penyimpanan hari ke-20 sebesar 6,2 % dan tertinggi terdapat pada perlakuan A1B2 (Konsentrasi giberelin 5 ppm dan Kemasan MAP) pada penyimpanan hari ke-4 sebesar 16%.

Berdasarkan hasil analisis menggunakan analisis varians sidik ragam, dapat diketahui bahwa terdapat pengaruh interaksi perlakuan pemberian giberelin, dan sistim kemasan pada tomat selama penyimpanan

memberikan pengaruh yang signifikan terhadap total asam tomat. Hasil pengujian susut bobot tomat selama penyimpanan dapat dilihat pada tabel 5 dibawah ini

Tabel 5. Uji Tukey total asam buah tomat selama penyimpanan

Perlakuan	Penyimpanan hari ke-				
	4	8	12	16	20
A1B1	15,4+0,04 bc	14+0,07 d	10,2+0,04 i	9,8+0,07 jk	9,1+0,09 m
A1B2	16+0,04 a	12,8+0,04 e	10,8+0,11 h	10+0,11 ij	9,7+0,05 kl
A2B1	12,6+0,05 e	11,2+0,04 g	9,8+0,04 jk	9,4+0,25 lm	9,1+0,08 m
A2B2	15,6+0,02 b	11,6+0,05 f	10+0,09 ij	9,8+0,12 jk	9,6+0,04 kl
A3B1	11,2+0,08 g	10+0,14 ij	9,2+0,01m	8,4+0,24 m	6,2+0,05 n
A3B2	15,2+0,02 c	11,2+0,11 g	10,8+0,11 h	9,6+0,09 kl	9,1+0,08 m

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama menyatakan tidak berbeda nyata pada uji beda nyata jujur Tukey ($\alpha = 0,05$). A1B1= Konsentrasi Giberelin 5 ppm dan kemasan stretch film, A1B2 = Konsentrasi Giberelin 5 ppm dan kemasan MAP, A2B1 = Konsentrasi Giberelin 10 ppm dan kemasan stretch film, A2B2= Konsentrasi Giberelin 10 ppm dan kemasan MAP, A3B1 = Konsentrasi Giberelin 15 ppm dan kemasan stretch film, A3B2= Konsentrasi Giberelin 15 ppm dan kemasan MAP

Tiap interaksi perlakuan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap total asam selama penyimpanan (Tabel 5). Pemberian giberelin dapat meningkatkan asam askorbat tomat. Pemberian giberelin dan kemasan MAP diduga mampu menekan laju respirasi sehingga dapat menekan terjadinya penurunan kadar gula

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan giberelin dan jenis kemasan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap berbagai parameter tomat selama penyimpanan selama 20 hari. Perlakuan terbaik dari hasil penelitian ini adalah kombinasi perlakuan A1B2 (giberelin 5 ppm dengan kemasan MAP) selama penyimpanan 20 hari dapat mempertahankan susut bobot sebesar 2,47%; kekerasan sebesar 1,07 kgF; kadar air sebesar 94,31%, kandungan vitamin C tomat sebesar 3,83% dengan total asam sebesar 9,7%.

DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC] The Association of Official Analytical Chemistry. (2016). *The Association of Official Analytical Chemistry. 2016. Official Methods of Analysis*. AOAC.
- Angelia, I. O. (2017). Kandungan pH, Total Asam Titrasi, Padatan Terlarut dan Vitamin C Pada Beberapa Komoditas Hortikultura. *Journal of Agritech Science*, 1(2), 68–74.
- Arkan, N. D., Setyawandani, T., & Astuti, T. Y. (2021). Pengaruh Penggunaan Pektin Nabati dengan Persentase yang Berbeda terhadap Nilai pH dan Total Asam Titrasi Yogurt Susu Sapi. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 2(1), 1. <https://doi.org/10.24198/jthp.v2i1.28302>
- Assagaf, S. A. (2020). Pengaruh Pemberian Mulsa Alang-Alang dan Pupuk NPK Phonska Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum*). *Jurnal Biosainstek*, 2(01). <https://doi.org/10.52046/biosainstek.v2i01.323>
- Breemer, R., & Pattiruhu, G. (2024a). Pengaruh Sistem Penyimpanan dan Lama Penyimpanan Terhadap Mutu Fisik Tomat (*solanum lycopersicum*). *LIPIDA, Jurnal Teknologi Pangan Dan Agroindustri Perkebunan*, 4(2), 11–15.
- Breemer, R., & Pattiruhu, G. (2024b). Pengaruh suhu dan sistem penyimpanan terhadap mutu fisik tomat. *Jurnal Sains Dan Teknologi Pangan*, 9(5), 7751–7758.
- Budiandari, R. U., Khomariyah M W, Rima A, A., Saidi, I. A. (2024). Formulasi Es Krim Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Modifikasi Konsentrasi Karagenan (*Eucheuma spinosum*) dan Lama Pengadukan. *Edufortech*, 9(1), 43–50.
- Calvo-Polanco, M., Ibort, P., Molina, S., Ruiz-Lozano, J. M., Zamarreño, A. M., García-Mina, J. M., & Aroca, R. (2017). Ethylene sensitivity and relative air humidity regulate root hydraulic properties in tomato plants. *Planta*, 246(5), 987–997. <https://doi.org/10.1007/s00425-017-2746-0>
- Cui, J., Yoo, A., Yang, M., & Cho, S. I. (2017). Prediction of weight loss of low temperature storage tomato (*Tiwai 250*) by non-destructive firmness measurement. 24(2), 181–186.
- Dwi Anggono, A., Rebezov, M., Mironov, S., Thangavelu, L., Aravindhan, S., Aljeboree, A. M., Al-Janabi,

- S., Abd Alrazzak, N., Alkaim, A. F., & Kamal Abdelbasset, W. (2022). Fruit preservation packaging technology based on air adjustment packaging method. *Food Science and Technology (Brazil)*, 42, 1–8. <https://doi.org/10.1590/fst.29221>
- Fajri, S., Gunawan, H., Batubara, L. R., & Sitorus, Z. (2022). Prediksi Hasil Produksi Tanaman Tomat di Indonesia Menurut Provinsi Menggunakan Algoritma Fletcher-Reeves. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, 4(3). <https://doi.org/10.47065/bits.v4i3.2704>
- Firdaus, K., Purbayanti, E., & Fuskah, E. (2023). Budidaya Dan Kualitas Pasca Panen Krisan (*Chrysanthemum Morifolium R.*) Varietas White Fiji Akibat Konsentrasi Giberelin Dan Mulsa Jerami Padi. *Jurnal Agronida*, 9(2), 65–74. <https://doi.org/10.30997/jag.v9i2.8703>
- Fitriani, F., Evayanti, Y., & Isnaini, N. (2020). Pemberian Jus Tomat Terhadap Kadar Hemoglobin Pada Ibu Hamil Trimester Iii Tahun 2019. *Jurnal Kebidanan Malahayati*, 6(2), 230–235. <https://doi.org/10.33024/jkm.v6i2.1743>
- Iswari, K., & Srimaryati. (2014). Pengaruh Giberelin Dan Jenis Kemasan Untuk Menekan Susut Cabai Kopay Selama Pengangkutan Jarak Jauh. *Jurnal Pascapanen*, 11(2), 89–100.
- Kabir, M. S. N., Ali, M., Lee, W. H., Cho, S. I., & Chung, S. O. (2020). Physicochemical quality changes in tomatoes during delayed cooling and storage in a controlled chamber. *Agriculture (Switzerland)*, 10(6), 1–12. <https://doi.org/10.3390/agriculture10060196>
- Lestari, F. S., Hutagaol, R. P., & Srikandi, S. (2023). Pengaruh Pemberian Asam Giberelat (Ga3) Terhadap Kandungan Asam Askorbat Buah (*Psidium Guajava L.* “Kristal”). *Prosiding Seminar Nasional Sinergi Riset Dan Inovasi*, 1(1), 36–43. <https://doi.org/10.31938/psnsri.v1i1.508>
- Machado, M. R., da Veiga, J. C., Silveira, N. M., Seabra, A. B., Boza, Y. E. A. G., Pelegriano, M. T., Cia, P., de Toledo Valentini, S. R., & Bron, I. U. (2022). Nitric oxide supply reduces ethylene production, softening and weight loss in papaya fruit. *Bragantia*, 81. <https://doi.org/10.1590/1678-4499.20210109>
- Mudaffar, R. A., & Naima, H. (2024). Pengaruh Suhu Penyimpanan dan Jenis Kemasan Terhadap Mutu Buah Tomat (*Lycopersicon esculentum Mill.*). *Perbal: Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 12(2), 250–261. <https://doi.org/10.30605/perbal.v12i2.3864>
- Nurdjannah, R., Purwanto, Y. A., & Sutrisno, S. (2017). Pengaruh Jenis Kemasan Dan Penyimpanan Dingin Terhadap Mutu Fisik Cabai Merah (Effect of packaging type and low temperature storage on physical quality of red chilli). *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 11(1), 19. <https://doi.org/10.21082/jpasca.v11n1.2014.19-29>
- Nurlatifah, N., Cakrawati, D., & Nurcahyani, P. R. (2017). Aplikasi Edible Coating Dari Pati Umbi Porang Dengan Penambahan Ekstrak Lengkuas Merah Pada Buah Langsung. *Edufortech*, 2(1). <https://doi.org/10.17509/edufortech.v2i1.6166>
- Pattiruhu, G., & Breemer, R. (2024). Pertanian Pengaruh Suhu , Sistim Penyimpanan dan Lama Penyimpanan Terhadap Karakteristik Kimia Buah Tomat The Effect of Temperature , Storage System , and Storage Duration on the Chemical Characteristics of Tomatoes. *AGRITEKNO : Jurnal Teknologi*, 13(2), 183–190.
- Pattiruhu, G., Purwanto, Y. A., & Darmawanty, E. (2017). Perlakuan Panas untuk Mengurangi Gejala Kerusakan Dingin pada Mangga (*Mangifera indica L.*) var. Gadung selama Penyimpanan pada Suhu Rendah. *Comm. Horticulturae Journal*, 1(1), 8. <https://doi.org/10.29244/chj.1.1.8-13>
- Pratiwi, R., Sri Rejeki Retna, P., & Intan, K. (2024). Perubahan Kualitas Buah Tomat yang Disimpan dengan Perlakuan Pelapisan Pati Singkong. *Karimah Tauhid*, 3(2), 1709–1723. <https://doi.org/10.30997/karimahtauhid.v3i2.11888>
- Simamora, A. V., Henuk, J. B. D., Nenotek, P. S., Hahuly, M. V, Serangmo, D. Y. L., & Kapitan, W. (2022). Identifikasi jamur pasca panen pada buah tomat yang dijual Di beberapa pasar tradisional Di Kupang. *Agrisa*, 11(2), 54–65.
- Syaifuddin, Ramlah, Irma, H., Yunida, B., & Nurhayati. (2022). Pemetaan Produksi Tanaman Tomat di Indonesia Berdasarkan Provinsi Menggunakan Algoritma K-Means Clustering. *Journal of Computer System and Informatics (JoSYC)*, 3(4), 222–228. <https://doi.org/10.47065/josyc.v3i4.2206>
- Wardana, W., & Alzarliani, W. O. (2019). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Minat Petani Menerapkan Teknologi Pengolahan Buah Tomat di Desa Wakuli Kecamatan Kapontori Kabupaten Buton. *Agrikan: Jurnal Agribisnis Perikanan*, 12(1), 145. <https://doi.org/10.29239/j.agrikan.12.1.145-151>
- Weni, F. R., Handayani, C. B., & Widyastuti, R. (2022). Sifat Kimia, Fisika, Dan Organoleptik Keripik Kulit Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca L.*) Dengan Perlakuan Variasi Tepung Tapioka Dan Tepung Beras. *Journal of Food and Agricultural Product*, 2(2), 77. <https://doi.org/10.32585/jfap.v2i2.2782>
- Widodo, W. D., Suketi, K., & Rahardjo, R. (2019). Evaluasi Kematangan Pascapanen Pisang Barangan untuk

Menentukan Waktu Panen Terbaik Berdasarkan Akumulasi Satuan Panas. *Buletin Agrohorti*, 7(2), 162–171. <https://doi.org/10.29244/agrob.7.2.162-171>

Zhang, J., Cao, Y., Tang, J., He, X., Li, M., Li, C., Ren, X., & Ding, Y. (2023). Physiology and Application of Gibberellins in Postharvest Horticultural Crops. *Horticulturae*, 9(6), 1–11. <https://doi.org/10.3390/horticulturae9060625>

Zhang, L., Zhang, F., Wang, Y., Ma, X., Shen, Y., Wang, X., Yang, H., Zhang, W., Lakshmanan, P., Hu, Y., Xu, J., Chen, X., & Deng, Y. (2023). Physiological and metabolomic analysis reveals maturity stage-dependent nitrogen regulation of vitamin C content in pepper fruit. *Frontiers in Plant Science*, 13(January), 1–13. <https://doi.org/10.3389/fpls.2022.1049785>