

PENGARUH PERLAKUAN PENDINGINAN (*PRE-COOLING*) DAN SANITASI PADA KUALITAS TOMAT SELAMA PENYIMPANAN DI SUHU RUANG

Apriana Naibaho¹, Bunga Raya Ketaren² dan Nur Syafini Ghazali³

¹Mahasiswa, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Jl. Kapten Muchtar Basri No.3, Glugur Darat II, Kec. Medan Timur, Kota Medan, Sumatera Utara 20238

²Dosen, Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Jl. Kapten Muchtar Basri No.3, Glugur Darat II, Kec. Medan Timur, Kota Medan, Sumatera Utara 20238

³Malaysian Agricultural Research and Development Institute (MARDI), 43400, Persiaran Mardi – Upm, Mardi, 43400 Serdang, Selangor, Malaysia
E-Mail: bungarayaketaren@umsu.ac.id

ABSTRAK

Pengaruh Perlakuan Pendinginan dan Sanitasi terhadap Kualitas Tomat Selama Penyimpanan pada Suhu Kamar. Tomat merupakan tanaman hortikultura yang menguntungkan dan mempunyai potensi ekspor yang besar. Tomat kaya akan nutrisi, termasuk vitamin C, serat, dan antioksidan seperti likopen, akan tetapi tomat merupakan buah yang rentan akan kerusakan dan buah yang cepat busuk, oleh karena itu diperlukan perlakuan pra pendinginan dan sanitasi untuk memperpanjang masa simpan. Untuk itu penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan precooling dan sanitasi terhadap mutu tomat selama penyimpanan pada suhu ruang. Perlakuan pada penelitian ini ialah kontrol (suhu ruang), pra-pendinginan (*hydrocooling*), sanitasi klorin 150 ppm selama 1 menit, dan pra-pendinginan (*hydrocooling*) + sanitasi klorin 150 ppm selama 3 menit. Adapun parameter yang di uji, kimia (total padatan terlarut, pH, total asam tertitrasi, vitamin C), fisika (tekstur dan warna). Penelitian menunjukkan bahwa perlakuan sanitasi dan pra-pendinginan berpengaruh nyata terhadap mutu tomat, karena sampai hari ke 7 tomat yang diberi perlakuan masih dalam kondisi baik, bertekstur padat dan berwarna merah cerah (tekstur = 14.84, warna = 28.71), Sebaliknya tomat pada perlakuan kontrol (tekstur = 27.71), cenderung lebih lunak dibandingkan tomat lainnya.

Kata kunci : Masa simpan, Pendinginan, Sanitasi, Tomat.

ABSTRACT

The effect of Pre-Cooling Treatment and Sanitation on the Quality of Tomatoes During Storage day at ambient temperature. Tomatoes are a profitable horticultural crop with great export potential. Tomatoes are rich in nutrients, including vitamin C, fiber, and antioxidants like lycopene. However, tomatoes are perishable fruits, therefore pre-cooling and sanitation treatments are necessary to extend their shelf life. This study aims to determine the effect of precooling and sanitation treatments on the quality of tomatoes during storage at room temperature. The treatments in this study are control (room temperature), precooling (*hydrocooling*), chlorine sanitation 150 ppm for 1 minute, and precooling (*hydrocooling*) + chlorine sanitation 150 ppm for 3 minutes plus sanitation 150 ppm for 1 minute. As for the parameters tested, chemistry (total soluble solids, pH, total titratable acidity, vitamin C), physics (tekstur dan colour). Research shows that sanitation and pre-cooling treatments have a highly significant effect on the quality of tomatoes until day 7, the treated tomatoes remain in good condition, with a firm texture and bright red color (texture = 14.84, color = 28.71). In contrast, the control tomatoes (texture = 27.71) tend to be softer compared to the other tomatoes.

Key words : Precooling, Shelf life, Sanitation, Tomat.



1. PENDAHULUAN

Tomat adalah salah satu tanaman hortikultura yang sangat menguntungkan dan memiliki potensi besar untuk diekspor. Permintaan akan nutrisi seimbang mendorong peningkatan konsumsi tomat segar dan olahan. Sebagai tanaman sayuran buah yang penting, tomat kaya akan nutrisi, termasuk vitamin C, serat, dan antioksidan seperti likopen. Kandungan vitamin dan mineralnya sangat penting bagi pertumbuhan dan kesehatan. Selain itu, tomat juga mengandung zat-zat yang dibutuhkan untuk membangun energi, seperti karbohidrat, protein, dan lemak (Pega *et al.*, 2021).

Salah satu tantangan yang dihadapi petani dan pedagang tomat adalah masa simpan yang terbatas serta kerusakan pada sifat fisik dan kimia buah (Haruna, 2024) menyatakan bahwa hal ini disebabkan oleh ketidakpatuhan petani lokal terhadap prosedur pasca panen yang diperlukan untuk menjaga kualitas tomat. Masalah utama pasca panen tomat karena kerentanannya terhadap kerusakan yang disebabkan oleh tingginya kandungan air.

Buah tomat umumnya disimpan dalam kondisi dingin dengan berbagai metode perawatan. Namun, penurunan suhu awal dan suhu lingkungan sangat penting sebelum penyimpanan dingin dilakukan. Selama proses panen, komoditas mengalami stres yang meningkatkan laju respirasi dan panas (Ratna *et al.*, 2014).

Kulit tomat tipis, rentan, dan mudah rusak. Namun, ada beberapa cara untuk mengurangi kerusakan, memperpanjang kesegaran, dan memperpanjang umur simpan tomat. Salah satunya adalah perlakuan pencucian, yang dimaksudkan untuk menghilangkan kotoran, bakteri, dan benda asing lainnya dari tomat. Masyarakat biasanya menggunakan air kran untuk mencuci makanan. Ini

sebenarnya hanya menghilangkan kotoran dan debu, tetapi tidak efektif untuk menghilangkan mikroorganisme yang ada di permukaan makanan. Salah satu tahapan pascapanen pada produk hortikultura adalah tahap pencucian buah. Pada tahapan ini, ke dalam air pencuci buah ditambahkan larutan klorin. Pembuatan larutan klorin dilakukan dengan menambahkan 150 ppm sodium hipoklorit ke dalam air bersih. Hal ini dilakukan untuk mengurangi bakteri dan jamur pada produk (Sari, 2017).

2. METODA PENELITIAN

2.1. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kompleks Lepas Tuai yang berada di Seri Kembangan, Selangor Malaysia. Penelitian ini dilaksanakan pada september 2024.

2.2. Eksperimen Lapangan

Tomat di ambil dari pemasok di Cameron Highlands, Pahang Malaysia. Selanjutnya dilakukan proses pemilihan buah tomat dan pembagian sampel tomat dalam keranjang sebanyak 5kg dengan 3 bagian di laboratorium kualiti. Selanjutnya tomat di cuci hingga bersih, lalu di keringkan dan disimpan dengan suhu 28°C.

2.3. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada pelaksanaan penelitian ini adalah sampel tomat, air HPO₃ (*metaphosphoric acid*), kertas filter, *sodium carbonate*, *gallic acid*, *methanol*. Sedangkan alat yang digunakan yang berupa cromameter, refraktometer, keranjang, timbangan analitik, beaker glass gelas ukur, erlenmeyer, blender dan metrohm titrindo.

2.4. Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor yang diteliti: Faktor 1: Perlakuan (P)

P₁ = Kontrol (suhu ruang)

P₂ = Pra-Pendinginan (hydrocooling)

P₃ = Sanitasi klorin 150 ppm selama 3 menit

P₄ = Pra-Pendinginan (hydrocooling)+ sanitasi klorin 150 ppm selama 1 menit

Faktor II : Lama Penyimpanan (L)

L₀ = 0 hari; L₂ = 3 hari; L₃ = 5 hari

L₄ = 7 hari

Banyaknya kombinasi perlakuan atau *treatment combination* (Tc) adalah $4 \times 3 = 12$, maka jumlah ulangan sebanyak 3 kali.

2.5 Model Rancangan Penelitian

2.6 Metode Analisis Data

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan program *ststiscsl analitic system* (SAS). Dan pemisahan nilai rata-rata di uji sesuai *duncan multiple range test* (DMRT) dengan taraf kepercayaan 94%.

2.7. Parameter Penelitian

Pengamatan dan analisa parameter meliputi uji padatan terlarut, pH, total asam tertitrasi, rasio gula-asam, vitamin C, uji organoleptik warna dan kekerasan.

2.7.1 Total Padatan Terlarut

Pengujian total padatan terlarut ditentukan dengan menggunakan cairan jus yang diekstraksi dari sampel tomat melalui alat refraktometer digital (*Atago, Jepang*) dan hasilnya dicatat dalam (*Soluble Solids Content*).

2.7.2. pH

Kandungan pH pada tomat diukur menggunakan pH meter (Model Hanna pH 211 microprocessor pH meter, USA).

2.7.3. Total Asam Tertitrasi

Total keasaman yang dapat dititrasi (TTA) dinyatakan dalam miliekivalen asam sitrat, yang ditentukan berdasarkan metode di mana 5 g sampel tomat dicampur dengan 20 ml air suling dan dititrasi dengan larutan NaOH 0,1M hingga mencapai titik akhir pH 8,2.

2.7.4. Rasio Gula-Asam

Gula-asam dapat dihitung dengan membagi nilai total padatan terlarut dan total asam tertitrasi sehingga dapat hasil rasio gula-asam. Rasio ini memberikan gambaran seimbang antara rasa manis dan asam dalam tomat.

2.7.5. Kandungan vitamin C atau asam

Askorbat diukur sesuai dengan metode yang dijelaskan oleh Ranganna (1997), di mana 10 g sampel dicampur dengan 100 ml asam metafosfat (HPO₃), kemudian disaring melalui kertas filtrasi No. 4. Dari larutan yang disaring, 10 ml dititrasi dengan 2,6-dichlorophenol-indophenol hingga mencapai titik akhir berwarna merah muda. Hasilnya dinyatakan dalam mg asam askorbat (AA) per 100 g berat segar.

2.7.6. Uji Organoleptik Warna

Pada pengujian warna, kulit dan isi tomat diukur menggunakan alat kromometer (Model CR-400 Minolta, Jepang), dengan hasil pengukuran ditandai sebagai lightness (L*), chroma (C*), dan hue (h°). Nilai L* berkisar dari 0 (hitam) hingga 100 (putih), sementara h° menunjukkan sudut dalam lingkaran warna 360°, dengan 0° ditandai warna merah, serta 90°, 180°, dan 270° masing-masing ditandai warna kuning, hijau, dan biru. Chroma (C*) mengacu pada intensitas dan kemurnian warna. Untuk menentukan nilai L*, C*, dan h°, dilakukan tiga kali pengukuran pada tiga posisi yang berbeda dari masing-masing buah.



2.7.7. Uji Kekerasan

Pada pengujian kekerasan buah tomat, digunakan texture analyser TA-TXT2i (Stable Micro System, Inggris) yang dilengkapi dengan jarum stainless berdiameter 5 mm. Laju penetrasi yang diterapkan adalah 2 mm, dengan kedalaman penetrasi akhir 10 mm, dan hasil data dicatat dalam satuan Newton.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Total Padatan Terlarut

Tabel 1. terlihat bahwa interaksi antara sanitasi, pra-pendinginan, waktu penyimpanan menghasilkan yang sangat signifikan, kandungan padatan terlarut tomat yang tertinggi terdapat pada perlakuan pra-pendinginan ditambah sanitasi dan kontrol, yaitu sebesar 26%, dibandingkan dengan perlakuan sanitasi sebesar 24%, dan diikuti oleh pra-pendinginan sebesar 23%. Nilai total

padatan terlarut (TPT) tomat semakin meningkat selama proses penyimpanan. Hal ini dikarenakan meningkatnya kandungan gula pada buah seiring dengan proses pematangan buah. Menurut (Dewi *et al.*, 2020) TPT pada dasarnya menggambarkan jumlah gula keseluruhan yang terbentuk dari hasil perombakan pati. Perombakan pati tersebut digunakan sebagai substrat respirasi untuk menghasilkan energi. Padatan terlarut akan meningkat selama proses pematangan terjadi, peningkatan akan semakin tinggi jika terjadi respirasi yang sangat cepat. Kandungan tertinggi ditemukan pada penyimpanan 0 dan 3 hari, masing-masing 27%, lebih tinggi dari penyimpanan 7 hari (23%) dan 5 hari (22%). Menurut (Wills *et al.*, 2007), respirasi memecah gula menjadi asam piruvat, yang menyebabkan penurunan kandungan terlarut tomat selama penyimpanan.

Tabel 1. Rekapitulasi Data Penelitian Pengaruh Perlakuan pendinginan dan Sanitasi Pada Kualitas Tomat Selama Penyimpanan di Suhu Ruang.

Faktor	Total padatan terlarut (°Brix)	pH	Total Asam Tertitiasi (%)	Rasio Gula Asam	Vitamin C (mg/100g)	Tekstur (N)	Warna		
							L*	C*	h°
Perlakuan									
T1 – Kontrol	3.73 ab	4.62a	0.31 a	12.23 a	20.11 a	16.34 a	42.36a	27.71c	49.98a
T2 – Pra-pendinginan	3.32 b	4.62a	0.28 a	12.16 a	19.13 a	13.86 b	40.81ab	32.10a	44.59b
T3 – Sanitasi	3.51 ab	4.48b	0.31 a	11.44 a	16.37 a	15.23 ab	42.17ab	30.47ab	45.36b
T4 –Kombinasi pra-pendinginan dan sanitasi	3.76 a	4.65a	0.32 a	11.73 a	18.03 a	14.84 ab	40.59b	28.71bc	41.48b
	*	*	tn	tn	tn	tn	*	*	*
Lama Penyimpanan									
0	3.97 a	4.68a	0.31 ab	13.11 a	21.72 a	19.81 a	45.34a	18.72c	61.56a
3	3.96 a	4.52b	0.35 a	11.46 a	18.56 a	15.38 b	43.39b	26.04b	36.55c
5	3.30 b	4.63a	0.29 b	11.73 a	18.15 ab	14.78 b	41.06c	32.17a	49.64b
7	3.42 b	4.62a	0.29 b	12.26 a	15.74 a	14.17 b	39.25d	33.28a	46.96b
	*	*	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn

Keterangan:

T1 = Tanpa perlakuan (kontrol)

T2 = Pra-Pendinginan

T3 = Tanpa pra-pendinginan ditambah sanitasi 150 ppm selama 150 menit

T4 = Pra- Pendinginan selama 3 menit ditambah sanitasi 150 ppm selama 1 menit

tn = Tidak berpengaruh

* = Berpengaruh nyata

** = Berpengaruh sangat nyata



Gambar 1. Penampilan keseluruhan tomat dari hari nol Sampai hari ke tujuh.

pH

Hubungan sanitasi precooling nyata ($P \leq 0.01$) terhadap kandungan pH pada buah tomat. Tabel 1. Menunjukkan bahwa perlakuan kontrol, precooling, dan precooling ditambah sanitasi memiliki kandungan pH tertinggi pada buah tomat, sebesar 25% lebih tinggi daripada perlakuan sanitasi, sebesar 24%. Hal ini sesuai dengan penelitian (Jasmine, 2014) yang menyatakan bahwa pH atau derajat keasam pada buah tomat dapat berfluktuasi. Selama periode penyimpanan pH tertinggi, yaitu 0, 5 dan 7 hari, pH tomat sebesar 25% lebih tinggi daripada periode penyimpanan pH.

Total Asam Titrasi

Tabel 1. Dapat dilihat bahwa hubungan sanitasi precooling waktu penyimpanan mendapatkan pengaruh tidak signifikan terhadap kandungan total asam tertitrisasi pada buah tomat. Berdasarkan data diatas, total asam tertitrisasi paling tinggi pada buah tomat pada saat perlakuan precooling ditambah sanitasi, 26 % lebih Tinggi dari pada perlakuan kontrol dan sanitasi, 25% dibandingkan dengan perlakuan precooling yaitu 24%. Menurut (Sukandar, 2014) kandungan asam dalam makanan memengaruhi seberapa baik makanan dapat disimpan lebih lama. Selain itu, dapat diamati bahwa kandungan asam tertitrisasi total pada buah tomat meningkat sebesar 24 persen pada perlakuan penyimpanan lama 3 hari, 22 persen pada perlakuan penyimpanan lama 0 hari, dan 20 persen pada perlakuan penyimpanan

lama 5 dan 7 hari. Ini sesuai dengan literatur (Ashadi et al., 2021) yang menyatakan bahwa semakin lama umur penyimpanan tomat, semakin tinggi kadar asam yang dihasilkan dalam sari buah.

Rasio Gula-Asam

Tabel 1. Tidak ada terlihat pengaruh yang signifikan ($P \geq 0.05$) antara sanitasi, pra-pendinginan, waktu penyimpanan terhadap kadar gula asam pada buah tomat. Perlakuan kontrol dan pra-pendinginan menunjukkan kadar gula asam yang paling tinggi, 34%, dibandingkan dengan perlakuan sanitasi dan pra-pendinginan ditambah sanitasi. Setelah mencapai puncak perkembangan jaringan, kadar asam buah kemudian turun. Selain itu, pada penyimpanan 0 hari, kadar gula asam sebesar 27% lebih tinggi dibandingkan penyimpanan 7 hari (25%), 5 hari (24%), dan 3 hari (23%). Sesuai literatur (Rachma et al., 2023) yang menyatakan bahwa waktu penyimpanan tomat sangat memengaruhi rasio gula dan asamnya, dan bahwa lebih lama penyimpanan, semakin besar pengaruh pada kadar gula asamnya.

Vitamin C

Menurut Tabel 1. Interaksi antara sanitasi, pra-pendinginan, dan lama penyimpanan tidak berdampak signifikan pada vitamin c pada buah tomat. Perlakuan kontrol terdapat kandungan vitamin c tertinggi sebesar 27%, lebih tinggi daripada perlakuan pra-pendinginan (26%), perlakuan pra-

pendinginan dengan sanitasi (24%), dan perlakuan sanitasi yang paling rendah (23%). Menurut (Raya *et al.*, 2015) bahwa bagian tanaman, lama penyimpana, interaksi, dan usia serta periode penyimpanan yang tepat sangat berpengaruh pada kandungan asam askorbat vit c. Dari segi lama penyimpanan, buah tomat yang disimpan selama 0 dan 3 hari terdapat kandungan tertinggi sebesar 27%, lebih tinggi dari pada yang disimpan selama 7 hari (23%) kandungan tomat dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti kondisi iklim dan lingkungan, perlakuan pascapanen, temperatur, gas etilen, dan asupan oksigen.

Tekstur

Pada Tabel 1. Terlihat bahwa interaksi antara sanitasi, pra-pendinginan, serta penyimpanan tidak pengaruh signifikan ($P \geq 0.05$) terhadap tekstur buah tomat. Tekstur tertinggi ditemukan pada perlakuan kontrol dengan 27%, lebih tinggi dibandingkan perlakuan sanitasi (25%) dan pra-pendinginan (23%), serta hampir sama dengan perlakuan pra-pendinginan ditambah sanitasi (24%). Artinya bahwa pemberian perlakuan sanitasi menggunakan klorin dapat mempertahankan kekerasan dan menunda pelunakan daging buah melalui penurunan laju transmisi uap air sehingga menekan kehilangan air serta menunda degradasi komponen pada kekerasan buah menurut (Ryan Ashadi dan Netty, 2021) menyatakan bahwa pelunakan terjadi karena adanya kerusakan/ kemunduran struktur sel, komposisi dinding sel dan intraseluler pada buah. Tekstur buah tertinggi ditemukan pada penyimpanan 0 hari (31%) dan 3 hari (24%), sementara pada penyimpanan 5 hari sebesar 23% dan paling rendah pada 7 hari (22%). Secara umum, kekerasan tomat pada kedua perlakuan penyimpanan cenderung mengalami penurunan seiring lamanya penyimpanan. Penurunan kekerasan lebih

cepat terjadi pada tomat yang disimpan pada suhu ruang (Ngadiono *et al.*, 2019). Hasil ini menunjukkan bahwa penyimpanan pada suhu rendah dapat mempertahankan kekerasan tomat lebih baik dibandingkan penyimpanan pada suhu ruang. Suhu rendah diduga dapat memperlambat proses pelunakan jaringan tomat selama penyimpanan.

Nilai L (*Lightness*)

Pada Tabel 1. Terlihat bahwa interaksi antara sanitasi, pra-pendinginan, waktu penyimpanan tidak menghasilkan signifikan ($P \geq 0.05$) terhadap nilai L (kecerahan) pada buah tomat. Nilai L tomat pada perlakuan kontrol dan sanitasi adalah 25%, yang menunjukkan warna lebih gelap dibandingkan sedikit dengan perlakuan pra-pendinginan dan pra-pendinginan ditambah sanitasi, yaitu 24%. Selain itu, waktu lama penyimpanan menunjukkan bahwa nilai L (lightness) tertinggi ada pada penyimpanan 0 hari (27%), diikuti penyimpanan 3 hari (25%), penyimpanan 5 hari (24%), dan yang terendah pada 7 hari (23%). Sesuai dengan literatur (Yulia *et al.*, 2024) pengaruh terkuat yang menyebabkan kecerahan warna menjadi lebih gelap adalah oksidasi pigmen likopen, yang dapat membuat warna tomat menjadi lebih pekat dan gelap. Oksidasi ini dapat terjadi akibat paparan udara, sinar matahari, atau suhu penyimpanan.

Nilai c^* (*Chroma*)

Tabel 1. Terlihat bahwa interaksi antara sanitasi, pra-pendinginan, dengan lama penyimpanan tidak menghasilkan perubahan signifikan ($P \geq 0.05$) terhadap nilai Chroma (c^*) pada buah tomat. Nilai c^* (Chroma) pada perlakuan pra-pendinginan sebesar 27%, sanitasi 25%, pra-pendinginan ditambah sanitasi 24%, dan perlakuan kontrol 23%. Lama penyimpanan menunjukkan bahwa nilai c^* (Chroma) pada penyimpanan hari ke 7

warna buah tomat semakin merah dibandingkan pada penyimpanan hari ke 0, 2 dan 5. Dengan penyimpanan 7 hari mencapai 30%, 5 hari 29%, 3 hari 23%, dan yang terendah pada 0 hari sebesar 17%. Menurut literatur (Widyawati *et al.*, 2019) semakin tinggi nilai Chroma, maka warna akan semakin murni dan intens. Nilai Chroma meningkat seiring proses pematangan buah, yang menunjukkan intensitas warna yang lebih tinggi. Pada tomat, proses pematangan meningkatkan nilai Chroma pada warna merah, yang mencerminkan saturasi warna lebih tinggi dan intensitas yang lebih cerah.

Nilai h^* (Hue)

Tabel 1. Terlihat bahwa interaksi antara sanitasi, pra-pendinginan, dengan lama penyimpanan tidak menghasilkan signifikan ($P \geq 0.05$) terhadap nilai h^* (hue) pada buah tomat. Nilai h^* pada perlakuan kontrol sebesar 27%, pada sanitasi 25%, pra-pendinginan 24%, dan pra-pendinginan ditambah sanitasi 23%, dengan perbedaan yang tidak terlalu besar. Untuk lama penyimpanan, nilai h^* tertinggi ditemukan pada penyimpanan 0 hari (31%) dan 5 hari (25%), yang hampir sama dengan penyimpanan 7 hari (24%), sedangkan pada 3 hari nilai h^* lebih rendah, yaitu 19%. Hal ini sesuai dengan literatur (Sanjaya, 2022) yang menyatakan bahwa perubahan warna buah selama penyimpanan disebabkan oleh perombakan pigmen dalam jaringan buah seiring dengan berlangsungnya proses respirasi.

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan sanitasi dan pra-pendinginan sangat memengaruhi kualitas buah tomat. Buah tomat yang dirawat dengan sanitasi dan pra-pendinginan tetap segar dari awal hingga hari ke-7, dengan tekstur keras dan warna merah yang tetap

(tekstur = 14.84, warna 28.27), sementara itu, perlakuan kontrol (tekstur = 27.71) buah tomat lebih lembut daripada perlakuan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ashadi, R., Syam, N., & Alimuddin, S. (2021). *Pengaruh Suhu dan Jenis Kemasan Terhadap Daya Simpan dan Kualitas Buah Tomat (Solanum Lycopersicum L.)*. AGrotekMAS Jurnal Indonesia: Jurnal Ilmu Peranian, 2(3), 19–28. <https://doi.org/10.33096/agrotekmas.v2i3.209>
- Dewi Fortuna Ayu, Raswen Efendi, Vonny Setiaries Johan, L. H. I. (2020). *Penambahan Sari Lengkuas Merah (Alpinia purpurata) Dalam Edible Coating Pati Sagu Meranti Terhadap Sifat Kimia, Mikrobiologi dan Kesukaan Buah Tomat (Lycopersicum esculentum Mill)*. Jurnal Teknologi Dan Industri Pertanian Indonesia Open Access Journal, 21(02), 1–8. <https://doi.org/10.1769>
- Haruna, R. A. M. dan N. (2024). *Pengaruh Suhu Penyimpanan dan Jenis Kemasan Terhadap Mutu Buah Tomat (Lycopersicum esculentum Mill)*. Jurnal Pertanian Bekelanjutan, 12(2).
- JASMINE, K. (2014). *Penambahan Natrium Benzoat Dan Kalium Sorbat (Antiinversi) Dan Kecepatan Pengadukan Sebagai Upaya Penghambatan Reaksi Inversi Pada Nira Tebu*. Journal of Agritech Science, Vol 1 No 2, 1(2), 68–74.
- Ngadiono, Muliansyah Saleh, M. (2019). *Aplikasi Pra Pendinginan Terhadap Daya Simpan Buah Tomat (Solanum lycopersicum L.)*. Jurnal AGRIPeAT, 20(1), 27–35.

- Pega, E. P., Bintoro, N., & Saputro, A. D. (2021). *Rekayasa Teknologi Penyimpanan dengan Atmosfer Termodifikasi untuk Memperpanjang Umur Simpan dalam Penanganan Pascapanen Tomat*. *AgriTECH*, 41(3), 246. <https://doi.org/10.22146/agritech.54926>
- Rachma, Y. A., Darmanti, S., Luhur, J. P., Dhuwur, B., & 50233, S. (2023). *Total Asam, Total Padatan Terlarut, dan Rasio Gula-Asam Buah Pisang Raja (Musa paradisiaca L.) pada Kondisi Penyimpanan yang Berbeda Total Acid, Total Soluble Solid, and Sugar-Acid Ratio of Bana*. *Jurnal Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 8, 3641. <http://ejournal2.undip.ac.id/index.php/baf/index%0AVolume>.
- Ratna, Ichwana, & Mulyanti. (2014). *Aplikasi Pre-Cooling pada Penyimpanan Buah Tomat (Lycopersicum Esculentum) Menggunakan Kemasan Plastik Polietilen*. *Jurnal Edubio Tropika*, 2(1), 164–168.
- Raya, K. B., Ahmad, S. H., Farhana, S. F., Mohammad, M., Tajidin, N. E., & Parvez, A. (2015). *Changes in phytochemical contents in different parts of clinacanthus nutans (Burm. f.) lindau due to storage duration*. *Bragantia*, 74(4), 445–452. <https://doi.org/10.1590/1678-4499.0469>
- Ryan Ashadi1, Netty2, S. S. A. (2021). *Pengaruh Suhu dan Jenis Kemasan Terhadap Daya Simpan dan Kualitas Buah Tomat (Solanum Lycopersicum L.)*. *AGrotekMAS Jurnal Indonesia: Jurnal Ilmu Peranian*, 2(3), 19–28. <https://doi.org/10.33096/agrotekmas.v2i3.209>
- Sanjaya, S. (2022). *Aplikasi Pengenalan Tingkat Kematangan Buah Tomat Menggunakan Fitur Warna Hsv Berbasis Android*. *Jurnal Teknoinfo*, 16(1), 26. <https://doi.org/10.33365/jti.v16i1.1489>
- Sari, M., Yasar, M., & Yusmanizar, Y. (2022). *Analisis Sensori Buah Tomat (Lycopersicum esculentum Mill) yang Disimpan dalam Kemasan Plastik Perforasi*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 7(4), 831–837. <https://doi.org/10.17969/jimfp.v7i4.22223>
- Sari, R. M. (2017). *Pengaruh Klorin dan Pelapis Buah Pada Tingkat Kemasakan Terhadap Perkembangan Stadium Buah Nanas (Ananas comosus)*. *Jurnal Agronomi*.
- Sukandar, D. (2014). *Aktivitas Antioksidan dan Mutu Sensori Formulasi Minuman Fungsional Sawo-Kayu Manis*. *Jurnal Kimia VALENSI*, 4(2), 80–89. <https://doi.org/10.15408/jkv.v0i0.3605>
- Widyawati, P. S., Ristiarini, S., Werdani, Y. D., Kuswardani, I., & Herwina, I. N. (2019). *Perubahan Fisikimia dan Organoleptik Sari Kedelai Dengan Penambahan Air Seduhan Beluntas*. *Jurnal Teknologi Pangan Dan Gizi*, 8(2), 98–111.
- Yulia Firanty Gultom, Setyadi Gumaran, N. W. A. U. (2024). *Pengaruh Waktu Simulasi Transportasi Terhadap Kualitas Buah Tomat (Lyopersycum esculentum Mill)*. *Jurnal ZIRAA AH*, 49, 133–144.