

Pengaruh Suhu Penyimpanan dan Tingkat Kematangan terhadap Umur Simpan Buah Tomat

The Effect of Storage Temperature and Maturity Level on the Shelf Life of Tomatoes

Welly Deglas ¹⁾

¹⁾ Politeknik Tonggak Equator, email: welly_deglas@polteq.ac.id

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh suhu penyimpanan dan tingkat kematangan terhadap umur simpan buah tomat serta untuk mengetahui umur simpan, susut bobot, dan organoleptik buah tomat dengan perlakuan suhu penyimpanan dan tingkat kematangan terhadap umur simpan buah tomat. Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga ulangan dengan perlakuan suhu penyimpanan (suhu ruang 25% dan suhu rendah 3%) dan tingkat kematangan (pengemasan plastik dan tanpa pengemasan).

Penyimpanan buah tomat dapat dipengaruhi oleh suhu, tingkat kematangan, dan penggunaan plastik sebagai kemasan buah tomat. Plastik dapat mempercepat respirasi dan memperpendek umur simpan buah tomat. Susut bobot buah tomat dipengaruhi oleh suhu, tingkat kematangan, dan plastik, dengan kehilangan susut bobot tertinggi terjadi pada perlakuan M3S1. Kualitas senyawa volatil yang membentuk aroma buah tomat dipengaruhi oleh suhu dan tingkat kematangan buah, di mana suhu yang terlalu tinggi dapat merusak buah. Suhu dan tingkat kematangan buah juga mempengaruhi tekstur tomat, di mana suhu penyimpanan yang terlalu rendah atau tinggi dapat merusak tekstur buah, dan buah matang lebih lembut dan berair.

Kata Kunci : buah tomat, suhu penyimpanan, tingkat kematangan

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the effect of storage temperature and maturity level on the shelf life of tomatoes and to determine the shelf life, weight loss, and organoleptic of tomatoes with the treatment of storage temperature and degree of maturity on the shelf life of tomatoes. The research method used was a completely randomized design (CRD) with three replications treated with storage temperature (25% room temperature and 3% low temperature) and degree of maturity (plastic packaging and without packaging).

Storage of tomatoes can be affected by temperature, maturity level, and the use of plastic as packaging for tomatoes. Plastic can accelerate respiration and shorten the shelf life of tomatoes. The weight loss of tomatoes was affected by temperature, level of maturity, and plastic, with the highest weight loss occurring in the M3S1 treatment. The quality of the volatile compounds that make up the aroma of tomato fruit is influenced by temperature and the level of ripeness of the fruit, where temperatures that are too high can damage the fruit. Temperature and ripeness of the fruit also affect the texture of tomatoes, where too low or high storage temperatures can damage the texture of the fruit, and ripe fruit is softer and waterier.

Keywords: *fruittomatoes, storage temperature, maturity level*

PENDAHULUAN

Tomat merupakan tanaman sayuran buah yang sangat dibutuhkan oleh manusia untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Hal ini disebabkan oleh karena kandungan gizi buah tomat yang terdiri dari vitamin dan mineral sangat berguna untuk mempertahankan kesehatan dan mencegah penyakit. Tanaman tomat termasuk tanaman semusim ordo Solanales, family Solanaceae, genus *Lycopersicon*, spesies *Lycopersicon esculentum* Mill. Tomat sangat bermanfaat bagi tubuh karena mengandung vitamin dan mineral yang diperlukan untuk pertumbuhan dan kesehatan. Tomat memiliki komposisi zat yang cukup lengkap dan baik. Yang cukup menonjol dari komposisi tersebut adalah vitamin A dan C. Tomat seperti halnya dengan sayuran dan buah-buahan lainnya, dapat diolah menjadi berbagai macam produk makanan. (Deshpande, 2013) Salah satu upaya yang dilakukan untuk menjamin ketersediaan tomat dalam jumlah dan kualitas gizi yang baik secara kontinyu dan efisien dapat ditempuh melalui pemberian zat pengatur tumbuh tanaman, pemupukan dan budidaya tanaman yang tepat.

Hasil pertanian seperti sayuran dan buah-buahan pada umumnya setelah dipanen akan mengalami perubahan akibat pengaruh fisiologis, fisik, dan kimiawi parasit atau mikrobiologis. Perubahan-perubahan tersebut ada yang menguntungkan dan ada yang merugikan. Komposisi setiap macam sayuran berbeda-beda dan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu perbedaan varietas, keadaan cuaca tempat tumbuh, pemeliharaan tanaman, cara pemanenan, tingkat kematangan pada waktu pemanenan, dan kondisi penyimpanan. Sayuran pada umumnya mempunyai kadar air yang tinggi, yaitu sekitar 70 – 95%, tetapi rendah dalam kadar lemak dan protein, kecuali beberapa sayuran hijau misalnya daun ketela pohon (singkong) dan daun pepaya yang mempunyai kadar protein agak tinggi, yaitu 5,7 – 5,9%. (cahyono, 2018) Produk pertanian misalnya buah dan sayuran setelah dipisahkan dari induknya akan mengalami kenaikan suhu yang lebih tinggi dari suhu sekitarnya yang biasa disebut field heat atau panas lapang. Untuk menghambat terjadinya panas lapang dapat dilakukan pre cooling. Pre cooling adalah perlakuan suhu rendah segera setelah panen yaitu dengan menghembuskan udara dingin, hydro cooling (merencadam sayuran atau buah-buahan dalam air dingin), dan dengan pendingin vacum (vacum cooling). Pre

cooling dihentikan sampai suhu dalam buah mendekati sekitar 8-1 °C tergantung komoditasnya, untuk tomat sampai mendekati suhu 15 °C.(cahyono, 2018)

Adanya penurunan kualitas setelah panen dapat disebabkan oleh beberapa faktor antara lain yaitu kehilangan kesegaran akibat luka-luka yang terjadi karena cara panen yang kurang tepat. Hal ini menyebabkan adanya pertumbuhan jamur, pecah, lecet, memar, dan lain-lain. Selain cara panen yang keliru, kualitas hasil panen juga dapat menurun karena temperatur yang tinggi dan rendah, pengepakan/ pengemasan yang tidak sempurna, dan keterlambatan dalam pengangkutan. Kemunduran mutu dapat dikurangi dengan menjaga kebersihan untuk menghindari pertumbuhan jamur dan penanganan pasca panen yang tepat. Kehilangan ini terjadi secara alamiah setelah dipanen akibat aktivitas berbagai jenis enzim yang menyebabkan penurunan nilai ekonomi dan gizi. Kerusakan hortikultura dapat dipercepat bila penanganan selama panen atau sesudah panen kurang baik.(Samad, 2006)

Berdasarkan latar belakang diatas, penulis ingin melakukan suatu penanganan terhadap buah tomat untuk menekan kerusakan buah tomat dan memperpanjang umur simpan produk dengan metode tingkat kematangan dan suhu penyimpanan yang digunakan terhadap pengelompokan berdasarkan tingkat buah tomat.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Penelitian ini menggunakan tomat segar sebagai bahan utama yang diperoleh dari pasar rakyat Ampera Pontianak. Selain itu, bahan lain yang digunakan meliputi kemasan plastik untuk penyimpanan tomat, kertas label untuk penandaan, dan tisu untuk keperluan pembersihan.

Untuk mengukur berat dan proporsi bahan yang digunakan, digunakan timbangan digital. Alat tulis digunakan untuk mencatat data dan hasil observasi selama penelitian. Lemari es digunakan sebagai tempat penyimpanan tomat untuk menjaga kesegarannya.Kamera digunakan untuk mengambil gambar dan dokumentasi visual terkait penelitian ini.

Tahapan Penelitian

Percobaan pelaksanaan pada penelitian suhu penyimpanan dan tingkat kematangan terhadap umur simpan buah tomat dirincikan sebagai berikut :

Tahapan Perlakuan

Pada eksperimen ini, dilakukan persiapan buah tomat dengan tiga tingkat kematangan yang berbeda, yaitu hijau masak (M1), pecah warna (M2), dan matang merah (M3). Selanjutnya, wadah dan plastik disiapkan untuk menyimpan buah tomat. Penyimpanan dilakukan dengan empat perlakuan suhu yang berbeda, yaitu menggunakan kemasan plastik pada suhu ruang (S1), tanpa kemasan plastik pada suhu ruang (S2), menggunakan kemasan plastik pada suhu rendah (S3), dan tanpa kemasan plastik pada suhu rendah (S4). Pengamatan dilakukan terhadap umur simpan buah, susut bobot, dan karakteristik organoleptik buah tomat. Penghitungan dilakukan berdasarkan jumlah hari buah bertahan sebelum 50% buah menjadi rusak, dengan batasan bahwa sebuah buah dianggap rusak jika telah mengalami kerusakan sebanyak 25%. Jika tomat mengalami kerusakan seperempat, sebagian kecil dari buah tomat akan terlihat rusak, seperti bagian yang lembek, berubah warna, atau mengalami kebusukan. Ketika tomat mengalami kerusakan setengah, sebagian besar dari buah tomat akan terpengaruh dengan gejala serupa seperti kelembekan, perubahan warna, kebusukan, retakan pada kulit, dan tekstur yang berbeda atau kelembaban.

Pengamatan yang dilakukan

1. Tekstur (Tingkat Kekerasan)

Mengamati untuk mengetahui kekerasan dengan cara memegang dan memberi skor. Skor 1 = lunak sekali, skor 2 = Lunak, skor 3 = agak lunak, skor 4 = keras.

2. Warna

Mengamati perubahan warna setiap hari. Skor 1 = hijau, skor 2 = hijau kekuningan, skor 3 = kuning, skor 4 = kuning kemerahan, skor 5 = merah.

3. Rasa

Mengamati rasa tomat di awal dan di akhir pengamatan. Skor 1 = asam sekali, skor 2 = asam, skor 3 = agak manis, dan skor 4 = manis.

4. Umur simpan

Mengamati umur simpan dengan menghitung hari lamanya buah bertahan dari awal penyimpanan sampai 50 % buah rusak. Buah dikatakan rusak apabila dalam satu buah telah 25 % rusak.

5. Berat susut

Mengamati berat susut dengan menimbang buah tomat. Menghitung berat susut dengan rumus :

$$\text{Berat susut} = \frac{\text{berataawal} - \text{berataakhir}}{\text{berataawal}} \times 100\%$$

Analisis Data

Metode penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga ulangan dengan perlakuan suhu penyimpanan (suhu ruang 25% dan suhu rendah 3%) dan tingkat kematangan (pengemasan plastik dan tanpa pengemasan). Dalam penelitian dengan parameter umur simpan, susut bobot, dan organoleptik buah tomat dengan perlakuan suhu penyimpanan dan tingkat kematangan terhadap umur simpan buah tomat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Umur Simpan

Tabel 1. Rerata susut bobot buah tomat (hari)

Perlakuan	M1 (HujauMasak)	M2 (Pecah Warna)	M3 (Matang Merah)	Jumlah	Rerata
S1	11	14	8	33,00	11,00
S2	14	14	14	42,00	14,00
S3	14	14	12	40,00	14,00
S4	14	14	14	42,00	
Jumlah	53,00	56,00	48,00		
Rerata	13,25	14,00	12,00		

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata, berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

Berdasarkan Tabel 1 di atas menunjukkan bahwa rata-rata umur simpan buah tomat adalah selama 14 hari bertahan dari awal penyimpanan sampai 50% buah rusak. Umur simpan paling singkat adalah selama 8 hari terdapat pada perlakuan M3S1 dengan buah matang merah dengan plastik pada suhu ruang dan disusul dengan perlakuan M3S3 dengan buah matang merah dengan plastik suhu rendah yaitu umur simpan selama selama 12 hari. Hal ini disebabkan karena plastik yang digunakan untuk membungkus buah dapat menahan gas seperti etilen, yang dihasilkan oleh buah ketika buah matang. Etilen mempercepat proses pematangan buah dengan memicu produksi hormon etilen dalam buah. (Deglas, 2023) Oleh karena itu, jika buah matang dibiarkan dalam kantong plastik, etilen yang

dihasilkan oleh buah akan terperangkap di dalamnya dan membuat buah matang lebih cepat. Plastik yang menutupi buah matang merah dapat menyebabkan peningkatan suhu di sekitar buah karena radiasi panas yang ditahan oleh plastik. Hal ini dapat mempercepat proses respirasi buah, yang kemudian akan mempercepat pematangan buah dan memperpendek umur simpannya. Suhu penyimpanan dan tingkat kematangan berpengaruh terhadap umur simpan buah tomat.

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi penurunan mutu produk pangan. Floros dan Gnanasekharan (1993) menyatakan terdapat enam faktor utama yang mengakibatkan terjadinya penurunan mutu atau kerusakan pada produk pangan, yaitu massa oksigen, uap air, cahaya, mikroorganisme, kompresi atau bantingan, dan bahan kimia toksik atau off flavor. Faktor-faktor tersebut dapat mengakibatkan terjadinya penurunan mutu lebih lanjut, seperti oksidasi lipida, kerusakan vitamin, kerusakan protein, perubahan bau, reaksi pencoklatan, perubahan unsur organoleptik, dan kemungkinan terbentuknya racun. (Herawati, 2008).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin tua umur petik, semakin cepat masak sehingga masa simpan buah semakin pendek. Faktor prapanen khususnya suhu mempengaruhi kondisi pepaya saat dipanen. Suhu mempengaruhi metabolisme dan penyerapan nutrisi mineral oleh tanaman karena tingkat transpirasi meningkat dengan meningkatnya suhu. Pengukuran suhu harian di lapangan dilakukan untuk menentukan satuan panas selama proses perkembangan buah. (Taris et al., 2015).

Susut bobot merupakan proses penurunan bobot buah akibat proses respirasi dan transpirasi. Air, gas dan energi yang dihasilkan pada proses respirasi akan mengalami penguapan sehingga buah akan mengalami penyusutan bobot (Wills, 1981). Berdasarkan Tabel 2 di atas menunjukkan bahwa rata-rata umur simpan buah tomat susut bobot tertinggi terdapat pada perlakuan M3S1 dengan buah matang merah dengan plastik pada suhu ruang mengalami penurunan susut bobot sebesar 30,30%, sedangkan susut bobot terendah terdapat pada perlakuan M1S3 buah masak hijau dengan plastik pada suhu rendah yaitu dengan kehilangan susut bobot paling rendah yaitu sebesar 13,89%.

Susut Bobot

Tabel 2. Rerata susut bobot buah tomat (%)

Perlakuan	M1 (HujauMasak)	M2 (Pecah Warna)	M3 (Matang Merah)	Jumlah	Rerata
S1	25,00	18,18	30,30	73,48	24,49
S2	18,18	21,88	29,03	69,09	23,03
S3	13,89	13,89	15,15	42,93	14,31
S4	18,75	20,00	16,67	55,42	18,47
Jumlah	75,82	73,95	91,15		
Rerata	18,96	18,49	22,79		

Keterangan : angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata, berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%.

Susut bobot buah dapat dipengaruhi oleh suhu, plastik, dan tingkat kematangan buah. Suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan proses pematangan buah berjalan terlalu cepat sehingga menyebabkan susut bobot yang signifikan. Plastik juga dapat mempengaruhi susut bobot buah karena dapat menyebabkan terjebaknya gas etilen yang dihasilkan oleh buah dan mempercepat proses pematangan. Selain itu, tingkat kematangan buah juga mempengaruhi susut bobot buah. (Deglas, 2023). Buah yang masih mentah cenderung memiliki susut bobot yang lebih sedikit karena masih memiliki kadar air yang tinggi, sedangkan buah yang sudah sangat matang dapat memiliki susut bobot yang signifikan karena kandungan airnya sudah berkurang. Kondisi lingkungan penyimpanan: Suhu, kelembaban, dan kondisi udara dalam ruangan penyimpanan buah dapat mempengaruhi tingkat kelembaban dan kualitas buah. Penyimpanan buah pada suhu yang terlalu rendah atau terlalu tinggi dapat menyebabkan penurunan susut bobot.

Menurut Alexandra et al. (2014), susut bobot terjadi karena adanya penurunan berat buah akibat proses respirasi, transpirasi dan aktivitas bakteri. Fase kebusukan dari proses metabolisme buah tomat terjadi seiring semakin sedikitnya cadangan energi dari buah tomat yang disimpan dan ditandai dengan laju respirasi yang cenderung semakin menurun. (Arti et al., 2020)

Aroma

Tabel 3. Rerata Uji Organoleptik Terhadap Warna buah tomat

Perlakuan	M1 (HujauMasak)	M2 (Pecah Warna)	M3 (Matang Merah)	Jumlah	Rerata
S1	4,2	2,9	2,75	9,85	3,28
S2	4,2	4,05	4,55	12,80	4,27
S3	4,2	4,15	4,1	12,45	4,15
S4	4,2	4,1	4,05	12,35	4,12
Jumlah	16,80	15,20	15,45		
Rerata	4,20	3,80	3,86		

Keterangan:

1. Tidak Beraroma Tomat
2. Sedikit Beraroma Tomat
3. Cukup Beraroma Tomat
4. Beraroma Tomat
5. Sangat Beraroma Tomat

Aroma atau bau menentukan kelezatan suatu bahan agar dapat diterima atau ditolak panelis. Aroma yang dihasilkan dari makanan banyak menentukan kelezatan bahan pangan tersebut. Aroma merupakan bau yang sangat subjektif karena setiap orang mempunyai sensitifitas dan kesukaan yang berbeda (Meilgaard et.al, 2000). Kepekaan pembauan diperlukan dalam jumlah yang lebih rendah pada indera pengecap/lidah. Aroma makanan terbentuk dari senyawa yang menguap.

Berdasarkan hasil pengujian terhadap aroma pada sampel buah tomat dengan pengaruh suhu penyimpanan dan tingkat kematangan terdapat perbedaan nyata diantara setiap sampel yang ada. Hal ini diketahui dari perhitungan *Analisis Of Varian* (ANOVA) yang menunjukkan bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$. dimana, diperoleh hasil sampel pengujian nilai F_{hitung} untuk aroma adalah 11,40 sedangkan F_{tabel} 1% sebesar 2,66 dan 5% sebesar 2,00%.

Aroma tomat terbentuk dari senyawa organik yang dikenal sebagai volatil, yang dilepaskan oleh buah tomat saat matang dan memberikan aroma khasnya. Suhu penyimpanan dan tingkat kematangan buah dapat mempengaruhi kualitas dan kuantitas senyawa volatil yang dihasilkan oleh buah tomat. Suhu Penyimpanan Suhu penyimpanan dapat mempengaruhi pembentukan senyawa volatil pada buah tomat. Semakin tinggi suhu penyimpanan, semakin cepat buah matang dan semakin banyak senyawa volatil yang dihasilkan. Namun, suhu yang terlalu tinggi juga dapat mempercepat kerusakan buah tomat dan mengurangi kualitasnya.

Aroma tomat dapat dipengaruhi oleh suhu penyimpanan dan tingkat kematangan buah. Suhu penyimpanan yang tepat dapat meningkatkan aroma tomat yang dihasilkan, sedangkan tingkat kematangan buah juga dapat memengaruhi kompleksitas dan intensitas aroma tomat.

Tekstur

Tabel 4.4. Rerata Uji Organoleptik Terhadap Tekstur buah tomat

Perlakuan	M1 (HujauMasak)	M2 (Pecah Warna)	M3 (Matang Merah)	Jumlah	Rerata
S1	4,20	4,25	4,70	13,15	4,38
S2	4,20	4,05	4,65	12,90	4,30
S3	4,20	4,15	4,10	12,45	4,15
S4	4,20	4,10	4,05	12,35	4,12
Jumlah	16,80	16,55	17,50		
Rerata	4,20	4,14	4,38		

Keterangan:

1. Tidak Lunak
2. Sedikit Lunak
3. Cukup Lunak
4. Lunak
5. Sangat Lunak

Tekstur makanan sangat ditentukan oleh kandungan air, lemak, protein dan karbohidrat (Fellows, 1990). Tekstur merupakan sensasi tekanan yang dapat diamati dengan mulut (pada waktu digigit, dikunyah dan ditelan) ataupun perabaan dengan jari. Dalam penelitian ini, pengamatan tekstur dilakukan dengan penentuan tekstur sensori berdasarkan tekanandengan jari pada saat disentuh. Menurut Soekarto (1990) penginderaan tekstur bermacam-macam antarlain meliputi kebasahan, kering, keras, halus, kasar dan berminyak. Dalam penelitian ini pengamatan tekstur dilakukan dengan penentuan tekstur sensori berdasarkan tekanan dengan jari pada saat disentuh.

Berdasarkan hasil pengujian terhadap tekstur pada sampel buah tomat dengan pengaruh suhu penyimpanan dan tingkat kematangan terdapat perbedaan nyata diantara setiap sampel yang ada. Hal ini diketahui dari perhitungan *Analisis Of Varian* (ANOVA) yang menunjukkan bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$. dimana, diperoleh hasil sampel pengujian nilai F_{hitung} untuk aroma adalah 3,29 sedangkan F_{tabel} 1% sebesar 2,66 dan 5% sebesar 2,00%.

Dari hasil pengujian dengan perlakuan suhu penyimpanan dan tingkat kematangan dengan tekstur lunak hingga sangat lunak. Hasil dari penilaian panelis menunjukkan suhu penyimpanan dan tingkat kematangan pada akan mempengaruhi tekstur pada buah tomat, dimana suhu yang tinggi akan mempercepat proses kelayuan dan laju respirasi. Pada perlakuan M3S1 dengan buah matang merah dengan plastik pada suhu ruang sangat lunak 4,70.

Suhu penyimpanan yang terlalu rendah atau terlalu tinggi dapat mempengaruhi tekstur buah. Suhu yang terlalu rendah dapat menyebabkan buah membeku dan merusak sel-sel di dalamnya, yang dapat menyebabkan kehilangan kelembaban dan kekakuan pada tekstur buah. (Asiah et al., 2020) Sebaliknya, suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan buah cepat membusuk dan menjadi lembek. Tingkat kematangan buah juga dapat mempengaruhi teksturnya. Buah yang matang sepenuhnya cenderung lebih lembut dan berair, sementara buah yang masih mentah atau belum matang cenderung lebih keras dan renyah. Kematangan juga dapat mempengaruhi rasa dan aroma buah.



Gambar 1. Kenampakan awal dan akhir tomat

KESIMPULAN

Umur simpan tomat dipengaruhi oleh suhu penyimpanan dan tingkat kematangan, serta plastik yang menutupi buah dapat mempercepat proses respirasi dan memperpendek umur simpannya. Susut bobot buah juga dipengaruhi oleh suhu, tingkat kematangan, dan plastik yang digunakan, dengan perlakuan M3S1 pada buah matang merah dengan plastik pada suhu ruang mengalami penurunan susut bobot sebesar 30,30%. Kualitas dan kuantitas senyawa volatil yang membentuk aroma tomat dipengaruhi oleh suhu penyimpanan dan tingkat kematangan buah, di mana suhu penyimpanan yang tinggi dapat meningkatkan jumlah senyawa volatil, tetapi juga dapat merusak buah. Aroma tomat juga terpengaruh oleh tingkat kematangan buah, yang memengaruhi kompleksitas dan intensitas aroma. Selain itu, suhu penyimpanan dan tingkat kematangan buah juga mempengaruhi tekstur tomat, di mana suhu penyimpanan yang terlalu rendah atau terlalu tinggi dapat merusak tekstur buah, sementara buah yang matang cenderung lebih lembut dan berair.

DAFTAR PUSTAKA

- Agarwal, A., Rao, A.V. (2000). Tomato lycopene and its role in human health and chronic diseases. *Canadian Medical Association Journal*, 163, 739-744.
- Ashari, S. (1995). *Hortikultura, Aspek Budidaya*. Jakarta: Penerbit UI.
- Alsuhendra, Ridawati, dan Agus Iman Santoso. Pengaruh Penggunaan *Edible coating* Terhadap Susut Bobot, Ph, Dan Karakteristik Organoleptik Buah Potong Pada Penyajian Hidangan Dessert. *Jurnal* <http://repository.ut.ac.id/2377/1/fmipa201123.pdf>.
- Arti, I. M., Ramdhan, E. P., & Manurung, A. N. H. (2020). Pengaruh Larutan Garam dan Kunyit Pada Berat dan Total Padatan Terlarut Buah Tomat (*Solanum lycopersicum L.*). *Jurnal Pertanian Presisi (Journal of Precision Agriculture)*, 4(1), 64–75. <https://doi.org/10.35760/jpp.2020.v4i1.2820>
- Asiah, N., Cempaka, L., Ramadhan, K., & Matatula, S. H. (2020). Prinsip Dasar Penyimpanan Pangan Pada Suhu Rendah. In *Nasmedia* (Vol. 1).
- cahyono, B. (2018). Jenis dan Varietas Hortikultura. *Modul Jenis Dan Varietas Hortikultura*, 1, 1–45.
- Deglas, W. (2023). Pengaruh Jenis Plastik Polyethylene (PE), Polypropylene (PP), High Densitu Polyethylene (HDPE), dan Overheated Polypropylene (OPP) Terhadap Kualitas Buah Pisang Mas. *Jurnal Pertanian Dan Pangan*, 5(1), 33–42.
- Deshpande, S. (2013). *Journal of the American Chemical Society. Journal of the American Chemical Society*, 123(10), 2176–2181. <https://shodhganga.inflibnet.ac.in/jspui/handle/10603/7385>
- Herawati, H. (2008). Penentuan umur simpan pada produk pangan. *Jurnal Litbang*

Pertanian, 27(4), 124–130.

Samad, M. Y. (2006). Pengaruh Penanganan Pasca Panen Terhadap Mutu Komoditas Hortikultura. *Jurnal Sains Dan Teknologi Indonesia*, 8(1), 31–36.

Taris, M. L., Widodo, W. D., & Suketi, K. (2015). Kriteria Kemasakan Buah Pepaya (*Carica papaya* L.) IPB Callina dari Beberapa Umur Panen. *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 6(3), 172. <https://doi.org/10.29244/jhi.6.3.172-176>