

Karakteristik Fisik dan Kadar Air Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) dengan Variasi Kondisi dan Kemasan Penyimpanan

Khoirunnisa^{1a}, Titi Rohmayanti¹, Uning Budiharti², Rudy Tjahjohutomo²

¹Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Ilmu Pangan Halal, Universitas Djuanda Bogor

²Badan Riset dan Inovasi Nasional- Pusat Riset Teknologi Tepat Guna, Kabupaten Subang

^aKorespodensi: Khoirunnisa, E-mail : khoirunnisafadli@gmail.com

ABSTRAK

Cabai merah keriting (*Capsicum annum* L.) merupakan salah satu komoditas pertanian yang mudah rusak sehingga tidak dapat disimpan untuk waktu yang lama. Salah satu Upaya untuk memperpanjang masa simpan yaitu dengan mengkombinasikan kondisi dengan kemasan penyimpanan. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh variasi penyimpanan kondisi ruang (T: 30-35°C, RH: 40-53%), kondisi kulkas (T: 10-15°C, RH: 45-65%) dan kondisi *Controlled Atmosphere Storage* (CAS, T: 13°C, O₂: 5%, CO₂: 0,031%, RH: 85-90%) dan kemasan kardus, plastic PP dan keranjang terbuka terhadap kadar air, warna merah (a), kekerasan dan susut bobot. Penyimpanan ini dilakukan selama 30 hari. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkak 2 faktor yaitu kemasan dan kondisi. Data hasil pengukuran dianalisis menggunakan ANOVA dan analisis lanjutan DMRT. Hasil uji menunjukkan bahwa kadar air yang stabil ditunjukkan pada keranjang terbuka dengan kondisi CAS yaitu sebesar 86,58%. Pada uji kekerasan pada penyimpanan kondisi CAS mengalami penurunan lebih sedikit dibandingkan dengan kondisi kulkas dan ruang. Pada uji warna merah (a) pada hari ke-30 yang paling cerah terdapat pada kemasan kardus kondisi kulkas yaitu 36,61 serta pada susut bobot yang memiliki hasil terbaik ada pada penyimpanan kondisi CAS.

Kata Kunci: Cabai merah keriting, *Controlled Atmosphere Storage* (CAS), pengaruh penyimpanan, kualitas cabai.

PENDAHULUAN

Cabai merah keriting (*Capsicum annum* L.) merupakan komoditas pertanian yang mudah rusak sehingga tidak dapat disimpan untuk waktu yang lama (Lamona *et al.* 2015). Penyebab dari mudah rusaknya cabai adalah kadar air yang tinggi mencapai sekitar 60-85% (Fadhilatunnur *et al.* 2022). Penyimpanan menggunakan suhu dingin dapat mempertahankan kesegaran cabai untuk waktu yang lebih lama. Pada penelitian Edowai *et al.* (2016) penyimpanan cabai rawit dilemari pendingin mengalami susut bobot yang lebih sedikit dibandingkan cabai yang disimpan pada

suhu kamar. Pada penelitian Lapasi *et al.* (2020) cabai rawit hijau dapat mempertahankan tekstur lebih baik ketika disimpan di suhu 6-13°C selama 17 hari.

Pengemasan juga dapat mempengaruhi masa simpan cabai. Pada penelitian Lamona *et al.* (2015) penyimpanan cabai terbaik ada pada kemasan plastik film PP dengan suhu 10°C dapat mempertahankan kualitas cabai sampai 29 hari. Sedangkan, pada penelitian Nurdjannah *et al.* (2014) kombinasi perlakuan kemasan kardus pada suhu 10°C memberikan pengaruh terbaik untuk mempertahankan mutu fisik cabai yang disimpan selama 13 hari.

Controlled Atmosphere Storage (CAS) adalah teknik penyimpanan buah dan sayur yang dapat mempertahankan mutu buah/sayuran dengan cara memberikan kondisi udara yang berbeda dengan kondisi udara normal. Konsentrasi O₂ dan CO₂ dikendalikan dengan cara mengurangi konsentrasi O₂ dan meningkatkan konsentrasi CO₂ untuk meningkatkan umur simpan produk (Julianti *et al.* 2013). Hal ini juga telah dibuktikan oleh Ifmalinda (2017), pada penyimpanan tomat menggunakan kadar O₂ 3-6% yang mampu mempertahankan kesegaran tomat hingga 16 hari. Julianti *et al.* (2013) juga melakukan penelitian pada penyimpanan rambutan binjai dengan O₂ 4-6% dan suhu 10 °C mampu bertahan hingga 30 hari penyimpanan. Di sisi lain, Praditya (2022) dalam penelitian dengan buah nanas membuktikan bahwa penyimpanan menggunakan *controlled atmosphere storage* (CAS) dengan O₂ 5-7%, suhu 10 °C dan RH 85-90% mampu memperpanjang masa penyimpanan buah nanas 1 bulan lebih lama dibandingkan penyimpanan menggunakan *chiller* dan suhu ruang.

Tujuan penelitian dilakukan untuk menganalisis karakter fisik dan kadar air dari cabai merah keriting dengan penyimpanan kondisi ruang (T: 30-35°C, RH: 40-53%), kondisi kulkas (T: 10-15°C, RH: 45-65%) dan kondisi *Controlled Atmosphere Storage* (CAS, T: 13°C, O₂: 5%, CO₂: 0,031%, RH: 85-90%) dengan menggunakan kemasan kardus, plastik PP dan keranjang terbuka selama 30 hari. Pada penelitian ini diharapkan kualitas fisik dan kadar air cabai dengan penyimpanan kondisi *Controlled*

Atmosphere Storage (CAS) tidak berbeda jauh dengan cabai merah keriting pada hari ke-0.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel cabai merah keriting yang dipanen pada umur 90 hari varietas Laju F1 yang baru dipanen di Balai Penelitian Tanaman Sayuran Serpong. Cabai mulai dipanen pada pukul 07.00 - 09.30 WIB. Untuk bahan kemasan ada keranjang, plastik *poly propylene* (PP) (ukuran 17 x 35 cm) dan kardus (ukuran 20 x 11 x 11 cm).

Alat yang digunakan adalah termometer HTC-2, *infrared moisture tester merk Kett*, kulkas, mesin pendingin dan penyimpanan (*showcase*) *Controlled Atmosphere Storage* (CAS), timbangan *digital KV-DS12-1*, *fruit sclerometer*, panel box, CS-10 Colorimeter.

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan bulan Mei sampai Agustus 2023 di Workshop NL Depok, Laboratorium PRTTG BRIN Subang, dan Laboratorium PEPI Serpong.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menyimpan sampel cabai erah keriting sebanyak 250 gram di keranjang terbuka, kardus dan plastic PP dengan kondisi penyimpanan tiga macam yaitu, penyimpanan kondisi ruang (T: 30-35°C, RH: 40-53%), kondisi kulkas (T: 10-15°C, RH: 45-65%) dan kondisi *Controlled Atmosphere Storage* (CAS, T: 13°C, O₂: 5%, CO₂: 0,031%, RH: 85-90%). Tabel perlakuan penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perlakuan Penelitian

Faktor Kemasan	Faktor Kondisi		
	B1= CAS	B2 = Kulkas	B3 = Ruang
A1= Keranjang Terbuka	A1B1	A1B2	A1B3
A2= Kardus	A2B1	A2B2	A2B3
A3= Plastik PP	A3B1	A3B2	A3B3

Tahap pertama dari penelitian ini adalah penyortiran cabai. Tahap kedua adalah penimbangan cabai segar sebanyak 250 gram untuk ditempatkan di setiap kemasan. Tahap ketiga cabai yang sudah ada didalam kemasan ditempatkan kedalam setiap kondisi. Tahap terakhir yaitu penyimpanan selama 30 hari dengan pengamatan kekerasan, warna merah, susut bobot dan kadar air pada hari ke-0, 6, 12, 18, 24, dan 30.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan CAak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor dan 2 pengulangan. Faktor A merupakan variasi kemasan dan Faktor B adalah variasi kondisi. Masing-masing terdiri dari 3 taraf.

Analisis Sampel

Pengujian kadar air menggunakan *infrared moisture tester* dengan sampel 5 gram. Uji stabilitas warna merah cabai menggunakan CS-10 Colorimeter menggunakan 5 batang cabai. Pengujian tekstur (kekerasan) menggunakan fruit sclerometer yang Dimana setiap batang cabai di uji pada bagian pangkal, tengah dan ujung. Untuk susut bobot digunakan timbangan digital.

Analisis Data

Data yang digunakan diolah menggunakan program IBM SPSS 26. Analisis dengan menggunakan ANOVA. Jika analisis hasil sidik ragam ANOVA terdapat perbedaan nyata ($p < 0.05$), maka dilakukan uji lanjut yaitu uji DMRT dengan selang kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

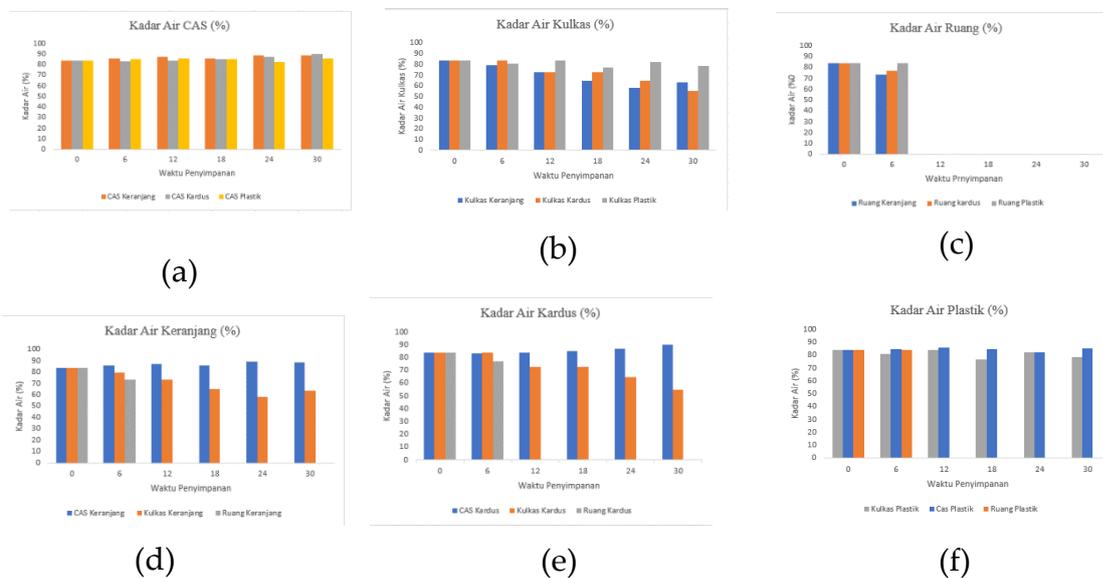
Kadar air dapat ditentukan berdasarkan penimbangan berat bahan, hasil kadar air yang diketahui pada bahan yang digunakan merupakan selisih berat bahan segar dan berat keringnya. Nilai kadar air pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Uji Kadar Air

Uji Kadar Air			
Faktor kemasan (A)	Faktor Kondisi (B)		
	B1= CAS	B2= Kulkas	B3= Ruang
A1= Keranjang Terbuka	86,583 ^e	70,5 ^c	22,5 ^a
A2= Kardus	85,5 ^e	72,25 ^c	26,83 ^b
A3= Plastik PP	84,67 ^e	81,083 ^d	28 ^b

Keterangan : Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf $\alpha = 0.05$

Hasil ANOVA menunjukkan adanya pengaruh nyata pada factor kondisi terhadap kadar air. Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan dengan taraf nyata $\alpha = 0.05$, didapatkan hasil bahwa perlakuan dari variasi kondisi berbeda nyata. Hal ini menunjukkan adanya interaksi antara faktor kemasan dengan kondisi. Untuk melihat grafik kadar air dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Kadar Air Cabai Merah Keriting Segar (a) Kadar Air CAS (b) Kadar Air Kulkas (c) Kadar Air Ruang (d) Kadar Air Keranjang Terbuka (e) Kadar Air Kardus (f) Kadar Air Plastik PP

Pada Gambar 1. Kondisi cabai yang terbaik pada penyimpanan dengan kondisi CAS. Hal ini dikarenakan kondisi CAS merupakan kondisi Dimana *atmosphere* pada alat penyimpan dikendalikan. Pengendalian suhu, oksigen dan RH mempengaruhi

kesegaran dari cabai merah selama penyimpanan 30 hari. Penyimpanan dengan *Controlled Atmosphere Storage* dapat mengurangi laju tranpirasi dan respirasi buah, sehingga mengurangi kehilangan air (Julianti *et al.* 2013). Pada penyimpanan cabai dengan kondisi kulkas (B2) dan ruang (B3) terus menurun menandakan bahwa cabai banyak kehilangan air, hal ini dikarenakan RH pada kondisi penyimpanan rendah sehingga proses tranpirasi terus melaju dan cabai kehilangan banyak air (Sine, 2020).

Pada faktor kemasan yang menggunakan keranjang terbuka (A1) dengan kondisi CAS (B1) memiliki kadar air yang lebih segar yaitu sebesar 86,58%. Dari Gambar 1. dapat dilihat bahwa faktor kemasan juga mempengaruhi dari kadar air selama penyimpanan. Apabila pemilihan kemasan yang tepat dapat efektif dalam penyimpanan (Kasmiasi, 2014). Karena keranjang posisinya terbuka membuat air pada humidifier dapat terserap oleh cabai sehingga kadar air cabai dengan penyimpanan menggunakan keranjang memiliki nilai rata-rata tertinggi dibandingkan dengan kemasan lainnya.

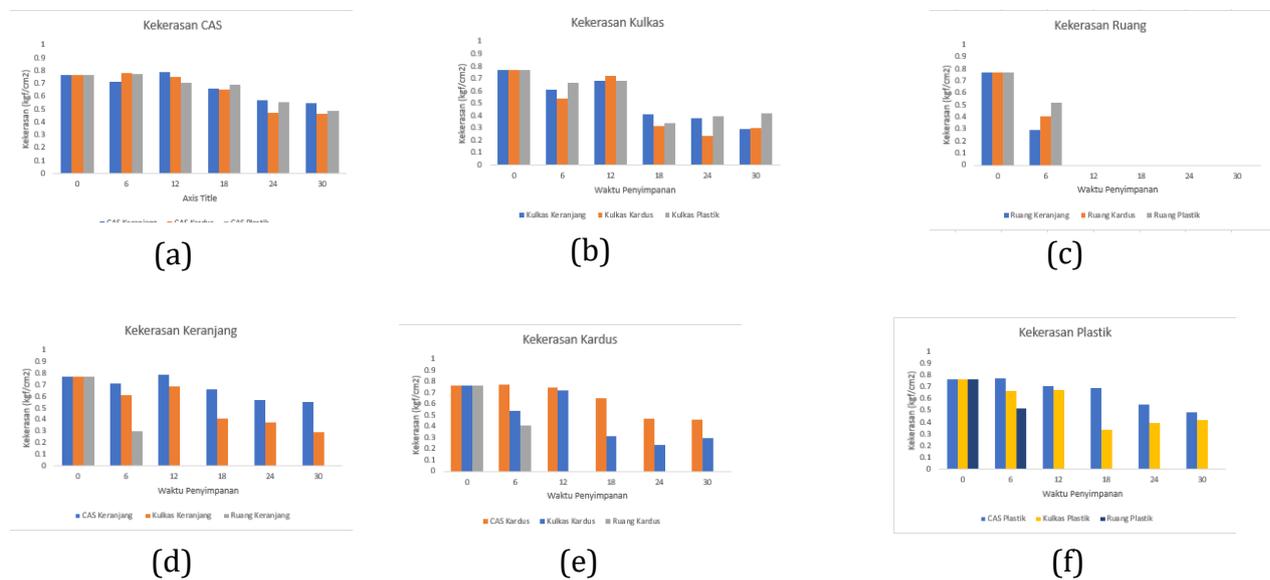
Kekerasan

Dapat dilihat pada Gambar 2. Selama penyimpanan cabai dengan kondisi CAS memiliki laju penurunan kekerasan lebih landai dibandingkan dengan kondisi kulkas dan ruang, jika dibandingkan dengan kondisi cabai segar. Meskipun demikian secara statistik dengan analisis ANOVA pada Tabel 3. didapatkan bahwa tingkat kekerasan dengan faktor kemasan dan kondisi penyimpanan mesin CAS dan kulkas tidak berbeda nyata. Semakin menurunnya tingkat kekerasan artinya cabai semakin lunak. Keadaan ini sesuai dengan penelitian Henra *et al.* (2023) yang menyatakan terjadinya perubahan struktur cabai menjadi lunak dan keriput disebabkan oleh oksidasi pektin dimana pada saat pematangan pektin tidak mampu lagi mengikat air pada buah cabai sehingga air yang keluar semakin besar dan mengakibatkan tekstur cabai menjadi lunak dan keriput.

Tabel 3. Hasil Analisis Rata-Rata Kekerasan

Uji Kekerasan			
Faktor kemasan (A)	Faktor Kondisi (B)		
	B1= CAS	B2= Kulkas	B3= Ruang
A1= Keranjang Terbuka	0,695 ^c	0,515 ^b	0,155 ^a
A2= Kardus	0,685 ^c	0,48 ^b	0,2 ^a
A3= Plastik PP	0,7 ^c	0,535 ^b	0,215 ^a

Keterangan : Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf $\alpha = 0.05$



Gambar 2. Grafik kekerasan Cabai Merah Keriting Segar (a) Kekerasan CAS (b) Kekerasan Kulkas (c) Kekerasan Ruang (d) Kekerasan Keranjang (e) Kekerasan Kardus (f) Kekerasan Plastik PP

Warna Merah

Warna pada cabai dapat menandakan tingkat kematangan dan kesegaran. Perubahan warna dapat diindikasikan sebagai penurunan mutu (Putri *et al.* 2020). Perubahan nilai warna pada cabai merah keriting ditentukan dengan nilai a (kemerahan/redness). Nilai a (kemerahan/redness) pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4.

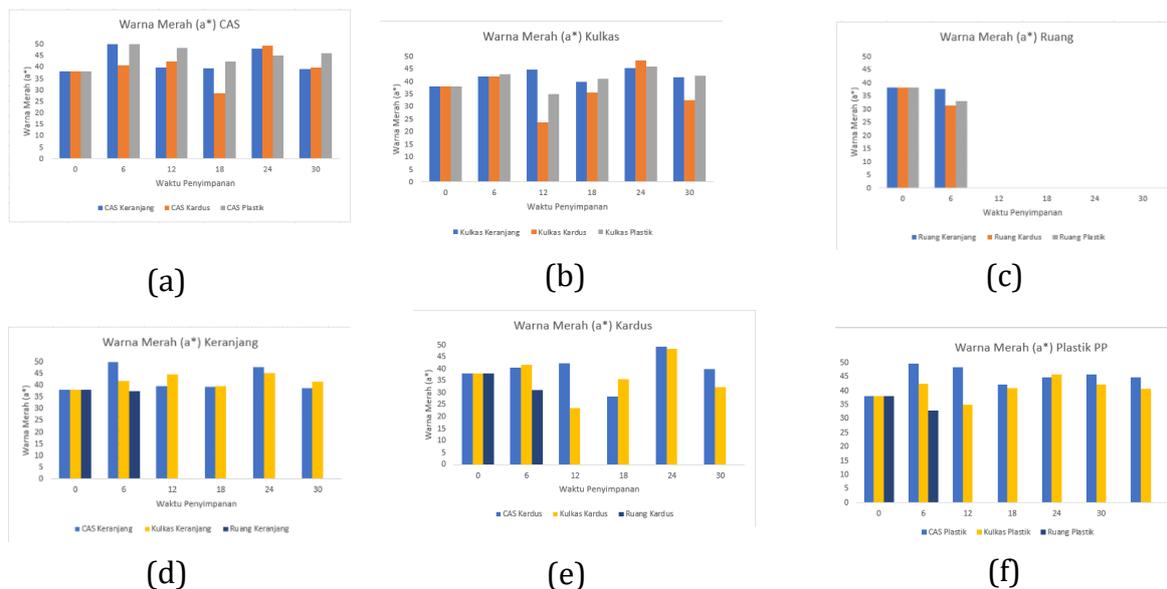
Tabel 4. Hasil Rata-Rata Kemerahan (a)

Uji Warna	
Faktor kemasan (A)	Faktor Kondisi (B)

	B1= CAS	B2= Kulkas	B3= Ruang
A1= Keranjang Terbuka	42.27 ^d	41.82 ^{cd}	10.78 ^a
A2= Kardus	39.70 ^c	36.61 ^b	11.53 ^a
A3= Plastik PP	44.83 ^e	40.77 ^{cd}	11.8 ^a

Keterangan : Notasi huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada taraf $\alpha = 0.05$

Hasil ANOVA menunjukkan adanya pengaruh nyata pada faktor kemasan dan variasi suhu. Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan dengan taraf nyata $\alpha = 0.05$, didapatkan hasil bahwa perlakuan dari kemasan dan kondisi berbeda nyata. Hal ini menunjukkan adanya interaksi antara kemasan dengan kondisi. Untuk melihat perbedaan warna merah selama penyimpanan 30 hari dapat dilihat pada Gambar 3.



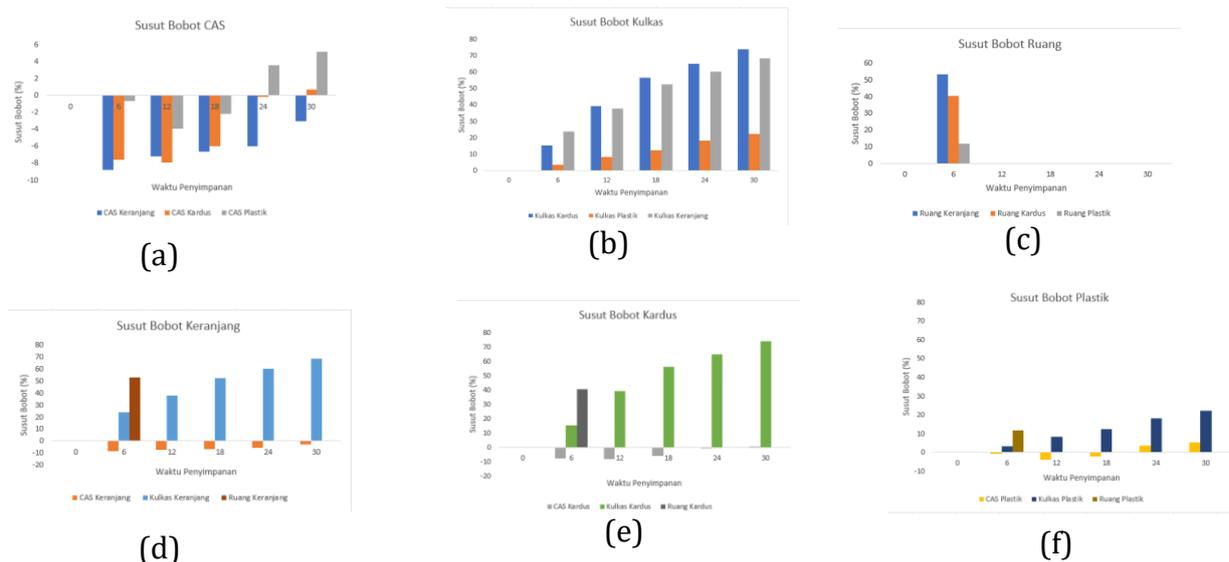
Gambar 3. Grafik Warna Merah Cabai Merah Keriting Segar (a) Warna Merah CAS (b) Warna Merah Kulkas (c) Warna Merah Ruang (d) Warna Merah Keranjang (e) Warna Merah Kardus (f) Warna Merah Plastik PP

Tingginya nilai a^* memiliki arti warna merah cabai mendekati arah merah cerah dan semakin rendah nilai a^* warna merah cabai mendekati gelap/ungu (Kusumiyati *et al.* 2017). Pada penelitian ini penyimpanan dengan kemasan keranjang memiliki grafik yang lebih stabil dibandingkan dengan kemasan lainnya, lalu apabila kita melihat pada faktor kondisi maka kondisi CAS yang memiliki warna stabil selama penyimpanan 30 hari.

Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa pada uji nilai kemerahan ada pada kemasan plastik dengan kondisi CAS (A3B1) sebesar 45,89 dari hasil tersebut artinya cabai pada penyimpanan tersebut memiliki warna paling cerah dalam penyimpanan 30 hari, sedangkan nilai terendah ada pada penyimpanan kemasan kardus dengan kondisi kulkas (A2B2) sebesar 32,45 dari hasil tersebut menunjukkan bahwa penyimpanan dengan kardus kondisi kulkas (A2B2) memiliki warna yang merah keunguan. Kemasan plastik bisa mempertahankan lebih baik dibandingkan dengan keranjang dan kardus dikarenakan kemasan plastik memiliki karakteristik yang selektif dalam permeabilitasnya terhadap uap air dan O₂ dibanding keranjang dan kardus (Johnrencius *et a.* 2017).

Susut Bobot

Cabai merah keriting merupakan salah satu hasil hortikultura yang masih melakukan proses transpirasi dan respirasi meskipun setelah dipanen, proses ini dan mengakibatkan penurunan bobot buah seiring dengan lamanya masa penyimpanan (Sembiring, 2009). Nilai susut bobot dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Susut Bobot Cabai Merah Keriting Segar (a) Susut Bobot CAS (b) Susut Bobot Kulkas (c) Susut Bobot Ruang (d) Susut Bobot Keranjang (e) Susut Bobot Kardus (f) susut Bobot Plastik PP

Pada kondisi CAS (B1) terjadi penambahan bobot dikarenakan pada mesin CAS terdapat *humidifier* yang terus memberikan air sehingga cabai dapat menyerap air tersebut. Pada susut bobot ini dapat dilihat selama penyimpanan 30 hari susut bobot dengan penyimpanan CAS lebih baik dibandingkan dengan penyimpanan dengan kondisi kulkas dan ruang. Susut bobot pada kondisi kulkas dan ruang terus merosot dikarenakan RH yang rendah sehingga menyebabkan tranpirasi dan respirasi yang cepat, hal tersebut menyebabkan air dari dalam cabai cepat menguap dan cabai cepat mengering (Rochayat, 2015).

Pada penyimpanan dengan kondisi CAS memiliki hasil terbaik karena bobot dari hari ke-0 sampai dengan hari ke-30 stabil dan tidak mengalami susut yang besar. Pada penyimpanan kondisi kulkas, penyimpanan dengan kemasan plastik PP memiliki hasil terbaik karena dari grafik dapat dilihat bahwa selama penyimpanan 30 hari susut bobot plastik PP tidak sebesar menggunakan kardus dan keranjang terbuka yaitu sebesar 22,36%.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penyimpanan cabai selama 30 hari dengan kondisi CAS dapat mempertahankan mutu lebih baik dibandingkan dengan kondisi kulkas maupun ruang. Pada kadar air interaksi terbaik ada pada kemasan keranjang dengan kondisi CAS yaitu dengan rata-rata 86,53%. Pada pengujian warna merah, cabai yang dapat mempertahankan warna merah dari hari ke-0 sampai hari ke-30 yaitu pada kondisi CAS, pada kondisi CAS tersebut kemasan plastik PP memiliki nilai merah tertinggi yaitu sebesar 44,83. Pada uji kekerasan, kondisi CAS lebih dapat mempertahankan kekerasan cabai merah keriting dibandingkan dengan kondisi kulkas dan ruang. Pada susut bobot, hasil dari kondisi CAS memiliki hasil yang baik karena susut bobot baru ada pada hari ke-24 dan ke-30.

REFERENSI

- Edowai, D.N., Stella, K, dan Handry. R. 2016. Mutu Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L) Pada Tingkat Kematangan dan Suhu yang Berbeda Selama Penyimpanan. *AGROINTEK* 10(1): 12-20. <https://doi.org/10.21107/agrointek.v10i1.2021>
- Fadhilatunnur, H., Subarna., Zhofran. M., dan Tjahja. M. 2022. Pengeringan Cabai Merah (*Capsicum annum* L) dengan Kombinasi Oven Microwave dan Kipas Angin. *Jurnal Mutu Pangan* 9(1): 26-35. <https://doi.org/10.29244/jmpi.2022.9.1.26>
- Henra., Eva Johannes., Nur Haedar. 2023. Edible Coating Berbasis Pati Singkong dengan Penambahan Ekstrak Jahe Merah Sebagai Anti Jamur Untuk Memperpanjang Umur Simpan Cabai Merah. *BIOMA* 8(2): 39-50 <https://journal.unhas.ac.id/index.php/bioma>
- Ifmalinda, I. 2017. Pengaruh Jenis Kemasan pada Penyimpanan Atmosfir Termodifikasi Buah Tomat. *Jurnal Teknologi Pertanian* 21(1): 1-7. <https://doi.org/10.25077/jtpa.21.1.1-7.2017>
- Johreincius, M., Netti, H., Vonny,S. J. 2017. Pengaruh Penggunaan Kemasan terhadap Mutu Kukis Sukun. *JOM Faperta UR* 4(1): 1-15. <https://jom.unri.ac.id/index.php/JOMFAPERTA>
- Juliantii, E., Ridwansyah., Era. Y, dan Ismed. S. 2013. Pengaruh Penyimpanan dengan Atmosfer Terkendali terhadap Mutu Buah Rambutan 'Binjai'. *Journal Hort. Indonesia* 4(2): 63-69. <https://doi.org/10.29244/jhi.4.2.63-69>
- Kasmiati, E., Darmawati, E., Haryadi, Y. 2014. Evaluasi Efek Kemasan Plastik Terhadap Daya Simpan Beras. *J. Pascapanen* 11(1): 9-18. <https://doi.org/10.21082/jpasca.v11n1.2014.9-1>
- Kusumiyati., Mubarak, S., Sutarii, W., Farida., Hadiiwijaya, Y., Putri, I. E. 2017. Kualitas Sawo (*Achras zapota* L.) Kultivar Sukatali selama Penyimpan. *J Agrikultura* 2(8): 90-94. <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v28i2.14959>

- Lamona, A., Aris Purwanto, Y, dan Sutrisno. 2015. Pengaruh Jeniis Kemasan dan Penyimpanan Suhu Rendah terhadap Perubahan Kualitas Cabai Merah Keiriting Segar. *Jurnal Keteiknikan Pertanian* 3(2): 145-152. <https://doi.org/10.19028/jtep.03.2.%25p>
- Lapasi, A.Y., L.C.C.Ei. Lengkey., B.R. Sumayku. 2020. Pengemasan Vakum Cabai Rawit pada Tingkat Kematangan yang Berbeda. *COCOS* 4(4): 12-25. <https://doi.org/10.35791/cocos.v4i4.29987>
- Nurdjannah, R., Yohannes. A. P, dan Sutrisno. 2014. Pengaruh Jenis Kemasan dan Penyimpanan Dingin terhadap Mutu Fiisik Cabai Merah. *J Pascapanen* 11(1): 19-29. <https://dx.doi.org/10.21082/jpasca.v11n1.2014.19-29>
- Praditya, A. 2022. Pengaruh Penyimpanan Dingin Menggunakan Controleid Atmosphre Storage (CAS) terhadap Mutu Buah Nanas [skripsi]. Jurusan Teknik Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor. Repository IPB
- Putri, Y. R., Nafis, K., Anggoro, C.K. 2020. Analisis Pengaruh Suhu dan Kemasan pada Perlakuan Penyimpanan Terhadap Kualitas Mutu Fisik Cabai Mirah Keriting (*Capsicum annum L.*). *Jurnal Teknologi Pertanian* 21(2): 80-93. <https://doi.org/10.21776/ub.jtp.2020.021.02.2>
- Rochayat, Y., Munika, V. R. 2015. Respon Kualitas dan Ketahanan Cabai Merah (*Capsicum annum L.*) dengan Menggunakan Jenis Pengemasan dan Tingkat Kematangan yang Berbeda. *Jurnal Kultivasi* 14(1): 65-71. <https://doi.org/10.24198/kultivasi.v14i1.12093>
- Sembiring, N. N. 2009. Pengaruh Jenis Bahan Pengemas terhadap Kualitas Produk Cabai Merah (*Capsicum annum L.*) Segar Kemasan selama Penyimpanan Dingin [Tesis]. Medan: Sekolah Pascasarjana, Uiiiveirsitas Sumatera Utara. Repository Institusi Universitas Sumatera Utara
- Sinei, H. M. C. 2020. Ketahanan Kadar Vitamin C dan Kadar Air pada Cabai Merah Besar (*Capsicum annum L.*) dengan Berbagai jenis Kemasan. *PARTNER* 20(2): 165-171. <http://dx.doi.org/10.35726/jp.v20i2.21>