

Aplikasi Zeolit+KMnO₄ dan Silika Gel Untuk Memperpanjang Masa Simpan Cabai Rawit Merah (*Capsicum frutescens* L.)

Applying Zeolite+KMnO₄ and Silica Gel to Extend the Shelf Life of Red Cayenne Pepper (*Capsicum frutescens* L.)

Rike Nurmala¹, Emmy Darmawati¹, Setyadjit²

¹Departemen Teknik Mesin dan Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB University, Indonesia

²Pusat Riset Agroindustri, Organisasi Riset Pertanian dan Pangan, Badan Riset dan Inovasi Nasional, Indonesia
Email*): rikenurmala97@gmail.com

Received:
29 December 2023

Revised:
5 March 2024

Accepted:
7 March 2024

Published:
27 March 2024

DOI:
10.29303/jrpb.v12i1.605

ISSN 2301-8119, e-ISSN
2443-1354

Available at
<http://jrpb.unram.ac.id/>

Abstract: Cayenne pepper is a fruit vegetable commodity with a climacteric type of respiration pattern that produces ethylene. This research aims to maintain and extend the shelf life of red cayenne pepper by applying an ethylene adsorber bag (EAB). The material used in this research is red cayenne pepper (*Capsicum frutescens* L.) variety ori 212. The research stage is divided into two parts: preliminary research and main research. Measuring the production of ethylene and H₂O in red cayenne pepper following harvesting is done in the preliminary stage. The study's primary goal is to preserve and increase the shelf life of red cayenne pepper by using EAB, storing it at 27 ± 2 °C for 10, 15, and 20 days, and then observing the results once the EAB is removed. If the data is normally distributed, it is analyzed using the t-sample test, and if it is not normally distributed with the Mann-Whitney test. The outcomes showed that using EAB to keep red cayenne pepper fresh for 10 days in scenario 1, 15 days in scenario 2, and 18 days in scenario 3 at room temperature (27±2 °C).

Keywords: ethylene adsorber bag (EAB); red cayenne pepper; shelf life

Abstrak: Cabai rawit merupakan salah satu komoditas sayuran buah berpola respirasi jenis klimaterik yang memproduksi etilen. Penelitian ini bertujuan untuk mempertahankan dan memperpanjang masa simpan cabai rawit merah dengan menggunakan etilen *adsorber bag* (EAB). Pada penelitian ini bahan yang digunakan yaitu cabai rawit merah (*Capsicum frutescens* L.) varietas ori 212. Tahapan penelitian ini terdiri atas penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan melakukan pengukuran produksi etilen dan H₂O pada cabai rawit merah setelah panen, sedangkan pada penelitian utama yaitu mempertahankan dan memperpanjang masa simpan cabai rawit merah dengan penyimpanan menggunakan EAB pada suhu 27 ± 2 °C selama 10 hari, 15 hari, dan 20 hari serta melihat pengaruh setelah pelepasan EAB. Apabila data berdistribusi normal dianalisis menggunakan uji t-sample dan apabila tidak berdistribusi normal dengan uji Mann-Whitney. Hasil penelitian yang diperoleh adalah penggunaan EAB mampu mempertahankan masa simpan cabai rawit merah selama 10 hari pada skenario 1, 15 hari pada skenario 2, dan 18 hari untuk skenario 3 pada suhu ruang (27±2 °C).

Kata kunci: cabai rawit merah; etilen adsorber bag (EAB); masa simpan

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.) merupakan komoditas sayuran penting yang tidak dapat dipisahkan dari kebutuhan hidup masyarakat Indonesia sehari-hari. Produksi cabai rawit di Indonesia dari tahun 2018-2022 terus mengalami peningkatan dari 1.335.608 ton pada tahun 2018 menjadi 1.544.441 ton pada tahun 2022 (BPS, 2022). Walau produksi cabe rawit dari tahun ke tahun terus meningkat, harga cabai rawit masih tetap tinggi dibanding dengan jenis cabai lainnya seperti cabai merah dengan fluktuasi harga yang tinggi pula. Menurut Kementan (2022) rata-rata harga cabai rawit merah pada tahun 2022 yaitu sebesar Rp/kg 64.141. Beberapa penyebab meningkatnya harga cabai antara lain curah hujan ekstrem yang terus terjadi sejak awal November mengakibatkan produksi tidak optimal sehingga terjadi penurunan suplai (Kemendag, 2021).

Cabai rawit merupakan salah satu komoditas sayuran buah berpola respirasi jenis klimaterik yang memproduksi etilen yang kecil (Sriolaong dan Kaewkhum 2011; Villavicencio *et al.* 1999). Untuk menjaga kesegaran buah, memperlambat kematangan dan penuaan cabai rawit harus dilindungi dari etilen yang dapat meningkatkan laju respirasi (Widyastuti dan Gahayu, 2022). Etilen dapat meningkatkan laju respirasi yang ditunjukkan oleh peningkatan produksi CO₂ dengan meningkatnya pematangan yang berdampak pada umur simpan produk hortikultura (Larotondaa *et al.*, 2008). Selain mengalami respirasi, cabai rawit setelah panen akan layu akibat transpirasi (Widyastuti dan Gahayu, 2022). Pada suhu ruang kesegaran cabai rawit hanya dapat bertahan selama 2 - 3 hari kemudian cabai rawit mengalami pelayuan yang mengakibatkan bobot cabai semakin berkurang (Wulandari *et al.*, 2019).

Berbagai metode dan aplikasi telah diteliti untuk mempertahankan kualitas cabai, diantaranya perlakuan jenis kemasan yang paling baik untuk mempertahankan mutu cabai rawit yaitu pengemasan plastik PP berlubang menunjukkan bahwa pada cabai rawit dapat dipertahankan dengan baik selama 12 hari pada suhu 5 °C (Purbasari & Sari, 2022). Selain Peneliti lain melaporkan bahwa upaya untuk menghambat penurunan mutu cabai adalah penggunaan oksidator etilen berbahan KMnO₄. Konsentrasi KMnO₄ 0,10% pada suhu 8 °C dapat mempertahankan kesegaran cabai merah keriting (*Capsicum annuum* L.) sampai 12 hari penyimpanan (Widyastuti & Gahayu, 2022). Aplikasi etilen adsorber yang berbahan zeolit-KMnO₄ secara efektif mampu mempertahankan fase *green life* mangga arumanis selama 8-12 hari pada penyimpanan suhu ruang dan dapat matang secara alami setelah etilen adsorber diambil dari kemasannya (Khairunnisa, 2021).

Kalium permanganat (KMnO₄) merupakan salah satu oksidator yang digunakan dalam mengoksidasi etilen. Dari beberapa penelitian diketahui zeolit merupakan media pembawa KMnO₄ terbaik karena sifatnya yang berpori sehingga luas permukaan penyerapnya lebih besar. Merujuk dari penelitian Widayanti (2016) pada penundaan kematangan pisang ambon, zeolit diperkecil ukuran partikelnya menjadi ukuran nano untuk meningkatkan kapasitas adsorbsinya terhadap KMnO₄, namun perlu proses yang panjang dan relatif mahal karena memerlukan peralatan khusus. Dalam penelitian Agustiningrum *et al* (2018) menggunakan ukuran partikel zeolit yang mendekati, yaitu zeolit 200 mesh yang mudah didapatkan dengan harga terjangkau. Aplikasi etilen adsorber yang berbahan zeolit-KMnO₄ secara efektif mampu mempertahankan fase *green life* pada pisang barangan baik dalam bentuk finger (satuan buah) maupun dalam bentuk sisir selama 24 hari pada suhu penyimpanan 25±2 °C dan dapat matang secara alami setelah pelepasan etilen adsorber dari kemasannya. Selain berfungsi mengadsorb KMnO₄ sebagai oksidator selama penyimpanan zeolit juga mengadsorb uap air hasil respirasi, air yang terakumulasi dalam zeolit membuat KMnO₄ mencair dan keluar melalui permukaan kantong pengemasnya. Untuk mengurangi resiko terjadinya pencairan KMnO₄, salah satu cara digunakan pada penelitian ini adalah menggunakan silika gel untuk menyerap uap air hasil respirasi cabai.

Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk mempertahankan dan memperpanjang masa simpan cabai rawit merah dengan aplikasi etilen adsorber bag (EAB).

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Penelitian menggunakan cabai rawit merah varietas ori 212 dengan kematangan oren, $KMnO_4$ (Rofa), zeolit Sukabumi 200 mesh, silika gel (Imco). Sedangkan alat yang digunakan yaitu Felix three gas analyzer F-950, elitech (RC-4HC), texture analyzer (TA-XT plus Stable Micro System UK) dan oven (ISUZU 2-2120).

Metode

Tahapan penelitian ini terdiri atas penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan mengukur produksi etilen untuk mengetahui jumlah akumulasi etilen, produksi H_2O untuk mengetahui laju uap air yang dihasilkan selama penyimpanan, pembuatan dan penentuan jumlah Zeolit+ $KMnO_4$, pengukuran daya adsorpsi silika gel terhadap uap air dan penentuan kebutuhan silika gel yang akan di aplikasikan. Penelitian utama yaitu perlakuan aplikasi EAB pada cabai rawit merah disimpan di suhu ruang untuk mempertahankan masa simpan serta pengamatan mutu cabai rawit merah selama proses penyimpanan dan pelepasan EAB untuk penentuan lama waktu pematangan (display) dengan mutu yang masih diterima konsumen. Rancangan percobaan penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) satu faktor dengan penyimpanan 10 hari (skenario 1) menggunakan EAB (D2T1) dan kontrol (D1T1), penyimpanan 15 hari (skenario 2) menggunakan EAB (D2T2) dan kontrol (D1T2) dan penyimpanan 20 hari (skenario 3) menggunakan EAB (D2T3) dan kontrol (D1T3). Apabila data berdistribusi normal dianalisis menggunakan uji t-sample dan apabila tidak berdistribusi normal dengan uji Mann-Whitney.

Parameter Pengamatan

Kadar Air

Kadar air berdasarkan metode (AOAC, 1996) dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$KA = \frac{(b-d)-(c-d)}{(c-d)} \dots \dots \dots (1)$$

Dimana:

- KA =Kadar air (%)
- d =Berat cawan (g)
- b =Berat cawan dan bahan sebelum dikeringkan (g)
- c =Berat cawan dan bahan setelah dikeringkan (g)

Susut Bobot

Susut bobot berdasarkan metode (Shah & Hashmi, 2020) diukur dengan selisih berat antara berat awal dan berat akhir dengan persamaan :

$$SB = \frac{W_o - W_i}{W_o} \times 100\% \dots \dots \dots (2)$$

Dimana:

- SB =Susut bobot (%)
- W_o =Berat awal penyimpanan (g)
- W_i =Berat akhir penyimpanan ke-n (g)

Kekerasan

Kekerasan cabai rawit merah berdasarkan metode (Wang et al., 2017) diukur dengan menggunakan *texture analyzer* (TA-XT plus Stable Micro System UK), *software* diatur dengan tipe *probe P/5*, kecepatan tusukan 2 mm s⁻¹, hasil ukuran dengan satuan newton (N).

Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik diperlukan setelah pelepasan EAB, tujuan uji organoleptik untuk mengetahui respon atau kesan konsumen terhadap produk yang diperoleh panca indra manusia (Khairunnisa, 2021). Metode yang digunakan adalah uji hedonik atau kesukaan terhadap warna, tekstur, aroma dan kesegaran yang dilakukan oleh 25 panelis semi terlatih. Semi terlatih adalah diberikan pengenalan kepada panelis untuk mengenali setiap parameter yang diuji.

HASIL DAN PEMBAHASAN

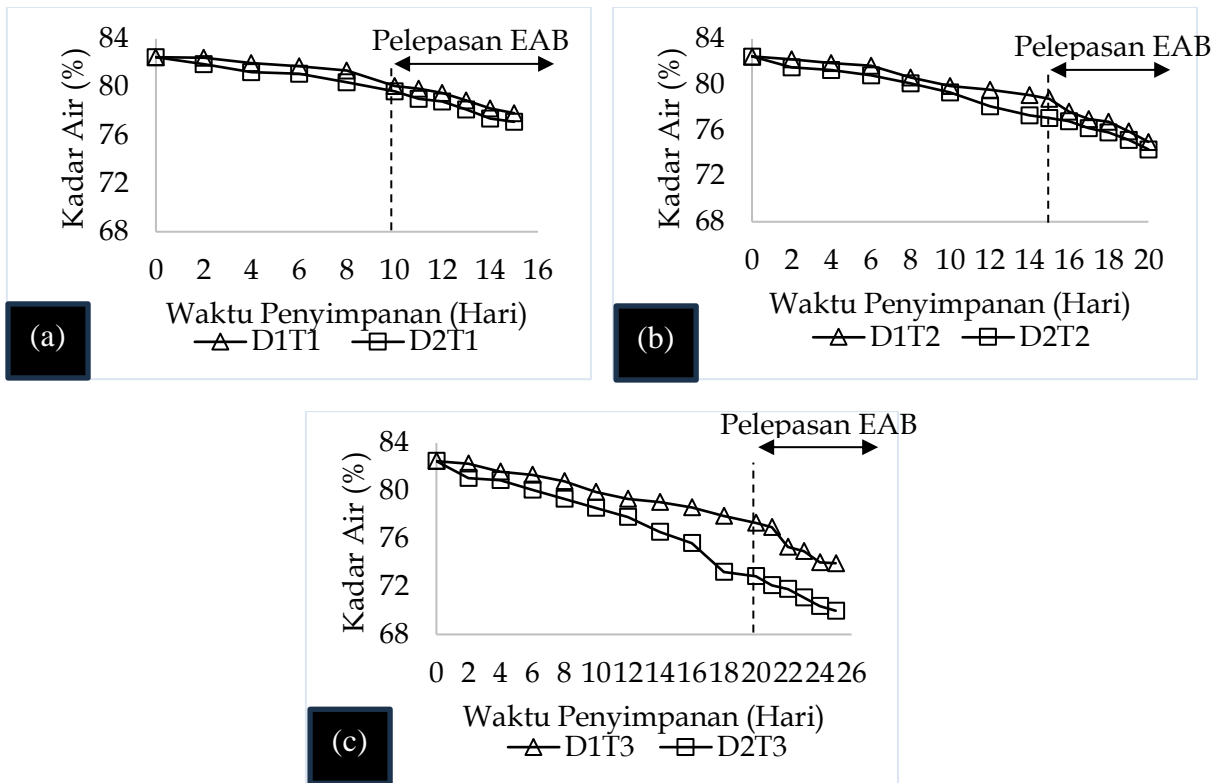
Pada penelitian pendahuluan diperoleh jumlah akumulasi produksi etilen cabai rawit merah sebesar 81,204 ppm/kg. Data ini digunakan untuk menentukan jumlah adsorber zeolit+KMnO₄ yang digunakan untuk penyimpanan cabai rawit merah yaitu sebesar 0,2 g. Daya adsorpsi dan berat silika gel yang digunakan dihitung berdasarkan kapasitas silika gel untuk menyerap uap air dalam *chamber* yang disimpan di suhu ruang (27±2 °C) adalah sebesar 37% sedangkan laju uap air yang dihasilkan selama penyimpanan cabai rawit yaitu sebesar 0,4 g H₂O. Berdasarkan data ini, berat silika gel untuk kemasan cabai rawit sesuai dengan skenario lama penyimpanan pada suhu 27±2 °C disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Berat silika gel (g) penyimpanan pada suhu 27°C±2 °C untuk masing-masing kondisi penyimpanan

Suhu penyimpanan	Skenario lama simpan		
	D1 (10 Hari)	D2 (15 Hari)	D3 (20 Hari)
27±2°C	11,8027	17,7041	23,6055

Kadar air

Untuk mengetahui banyaknya air dalam suatu bahan adalah dengan menghitung kadar airnya (Purbasari & Sari, 2022). Perubahan kadar air cabai rawit merah selama penyimpanan dan setelah pelepasan EAB dapat dilihat pada Gambar 1. Kadar air cabai rawit merah menurun secara bertahap dengan bertambahnya waktu penyimpanan, namun penurunan kadar air pada cabai rawit merah yang menggunakan EAB lebih cepat dibandingkan kontrol. Pada skenario 1 setelah 10 hari penyimpanan, kadar air cabai rawit merah pada perlakuan D2T1 sebesar 79,62 % dan sebesar 80,09 % untuk perlakuan D1T1 sedangkan setelah pelepasan EAB kadar air skenario 1 pada perlakuan D2T1 sebesar 77,11 % dan sebesar 77,83 % untuk perlakuan D1T1 (Gambar 1.A). Pada skenario 2 setelah 15 hari penyimpanan, kadar air cabai rawit merah pada perlakuan D2T2 sebesar 77,06 % dan sebesar 78,77 % untuk perlakuan D1T2 sedangkan setelah pelepasan EAB kadar air skenario 1 pada perlakuan D2T2 sebesar 74,34 % dan sebesar 74,99 % untuk perlakuan D1T2 (Gambar 1.B). Pada skenario 3 setelah 20 hari penyimpanan, kadar air cabai rawit merah pada perlakuan D2T3 sebesar 72,87 % dan sebesar 77,30 % untuk perlakuan D1T3 sedangkan setelah pelepasan EAB kadar air skenario 1 pada perlakuan D2T3 sebesar 69,98 % dan sebesar 73,94 % untuk perlakuan D1T3 (Gambar 1.C). Uji statistik menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan secara signifikan antara penggunaan EAB dan kontrol selama penyimpanan (p>0,05).



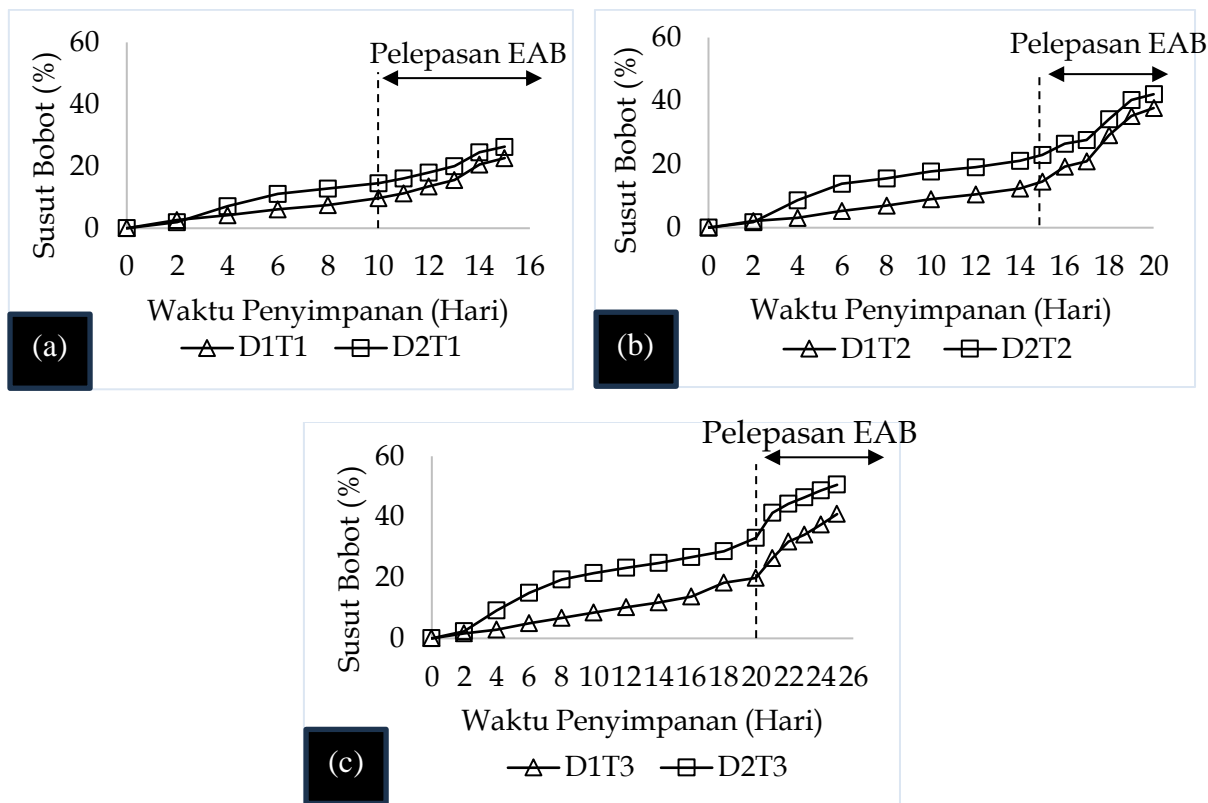
Gambar 1. Perubahan kadar air cabai rawit merah (a). skenario 1 (b). skenario 2 dan (c). skenario 3 selama penyimpanan dan setelah pelepasan EAB

Metabolisme maupun kehilangan air pada cabai rawit merah akan meningkat dengan bertambahnya waktu penyimpanan mengakibatkan cabai rawit merah cepat kering dan berkerut yang berakibat terjadinya penurunan kadar air. Sesuai dengan pernyataan Purbasari & Sari (2022) menyatakan bahwa cabai rawit selama penyimpanan tetap melakukan proses metabolisme seperti respirasi dan transpirasi yang mengakibatkan kehilangan air dan kesegarannya. Penggunaan EAB pada setiap skenario penyimpanan menunjukkan bahwa kadar air cabai rawit merah memiliki kadar air lebih rendah dibandingkan kontrol. Penurunan kadar air pada cabai rawit merah juga dapat disebabkan karena penggunaan penyerap uap air pada kemasan cabai rawit merah. Maryati (2016) menyatakan bahwa penambahan silika gel sebagai penyerap uap air menyebabkan susut bobot lebih besar, ini karena tekanan uap air pada silika gel dan udara dalam kemasan apabila berlebihan. Silika gel akan menyerap air dari jaringan buah cabai rawit merah untuk mencapai kesetimbangan, selain itu silika gel mempunyai kemampuan dalam menyerap air dari dalam bahan yang dikemas.

Susut Bobot

Penurunan berat produk yang disebabkan oleh kehilangan air dari produk disebut susut bobot (Pangidoan, 2013). Perubahan susut bobot cabai rawit merah selama penyimpanan dan setelah pelepasan EAB dapat dilihat pada Gambar 2. Susut bobot cabai rawit merah meningkat secara bertahap dengan bertambahnya waktu penyimpanan, ini menunjukkan bahwa penurunan susut bobot dipengaruhi oleh tingkat kematangan dan terjadi dari waktu ke waktu (Yi Yin et al., 2020). Pada skenario 1 setelah 10 hari penyimpanan, susut bobot cabai rawit merah pada perlakuan D2T1 sebesar 14,51 % dan sebesar 9,68 % untuk perlakuan D1T1 sedangkan setelah pelepasan EAB susut bobot skenario 1 pada perlakuan D2T1 sebesar 26,3 % dan sebesar 22,66 % untuk perlakuan D1T1 (Gambar 2.A). Pada skenario 2 setelah 15 hari penyimpanan, susut bobot cabai rawit merah pada perlakuan D2T2 sebesar

22,97 % dan sebesar 14,53 % untuk perlakuan D1T2 sedangkan setelah pelepasan EAB susut bobot skenario 1 pada perlakuan D2T2 sebesar 42,11 % dan sebesar 37,75 % untuk perlakuan D1T2 (Gambar 2.B). Pada skenario 3 setelah 20 hari penyimpanan, susut bobot cabai rawit merah pada perlakuan D2T3 sebesar 33,08 % dan sebesar 19,86 % untuk perlakuan D1T3 sedangkan setelah pelepasan EAB susut bobot skenario 1 pada perlakuan D2T3 sebesar 50,59 % dan sebesar 40,95 % untuk perlakuan D1T3 (Gambar 2.C).

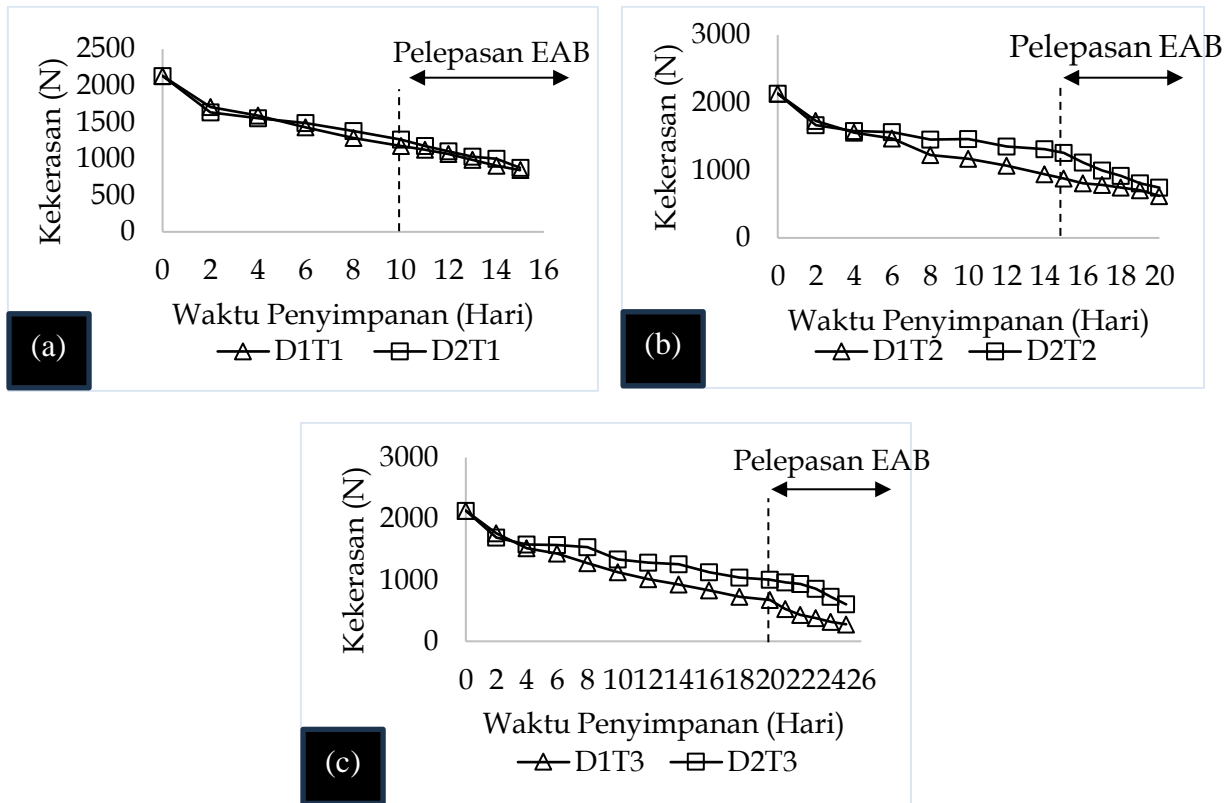


Gambar 2. Perubahan susut bobot cabai rawit merah (a). skenario 1 (b). skenario 2 dan (c). skenario 3 selama penyimpanan dan setelah pelepasan EAB

Peningkatan susut bobot pada setiap skenario penyimpanan cabai rawit merah yang menggunakan EAB lebih tinggi dibandingkan kontrol. Menurut Alvarez-Hernandez et al (2019) susut bobot yang meningkat berhubungan dengan hilangnya kelembapan pada buah yang dikemas disebabkan oleh proses fisiologis seperti respirasi dan transpirasi juga karena perubahan konfigurasi sel selama penuaan. Proses respirasi dan transpirasi adalah proses biologis yang terjadi pada buah, di mana oksigen dikonsumsi untuk membakar bahan organik buah yang menghasilkan energi dan kemudian mengeluarkan CO₂ dan H₂O sebagai hasil pembakaran. Kehilangan air melalui proses respirasi dan transpirasi buah merupakan penyebab utama terjadinya proses deteriorasi karena mempengaruhi umur simpan buah, yaitu penurunan bobot (Widyastuti & Gahayu, 2022). Hal ini sesuai dengan pernyataan (Shenoy et al., 2022) bahwa peningkatan susut bobot pada buah blueberry yang disebabkan oleh kelembapan yang hilang dari blueberry diserap oleh EAB. Karmida et al (2022) melaporkan bahwa kadar air berbanding terbalik dengan penurunan bobot, semakin rendah susut bobot maka semakin tinggi kadar air buah tersebut. Uji statistik menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan secara signifikan antara penggunaan EAB dan kontrol selama penyimpanan ($p > 0,05$). Shenoy et al (2022) menyatakan bahwa tidak ada korelasi secara signifikan antara penggunaan penyerap etilen berbahan zeolit+KMnO₄ dengan penurunan susut bobot.

Kekerasan

Salah satu parameter mutu utama yang dapat menentukan penerimaan suatu produk oleh konsumen yaitu kekerasan. Uji statistik menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan secara signifikan antara penggunaan EAB dan kontrol selama penyimpanan ($p > 0,05$). Perubahan kekerasan cabai rawit merah selama penyimpanan dan setelah pelepasan EAB dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Perubahan kekerasan cabai rawit merah (a). skenario 1, (b). skenario 2 dan (c). skenario 3 selama penyimpanan dan setelah pelepasan EAB

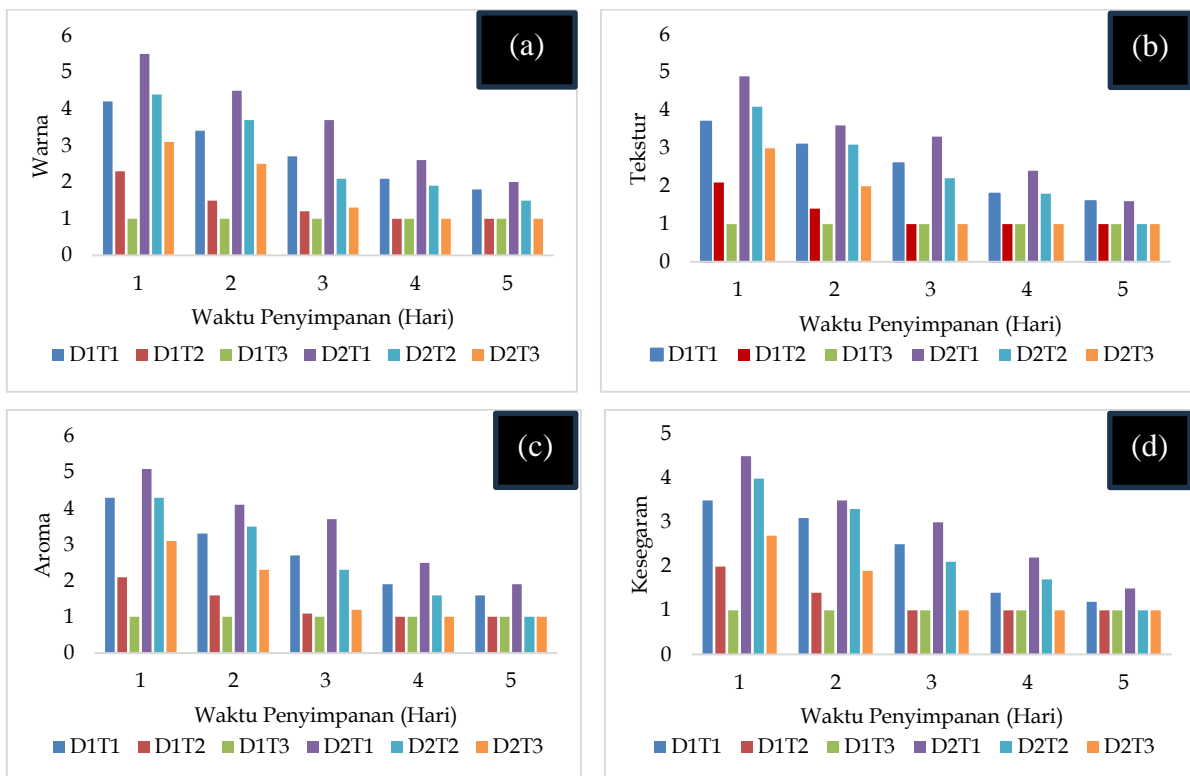
Kekerasan cabai rawit merah menurun secara bertahap dengan bertambahnya waktu penyimpanan, hal ini menunjukkan bahwa buah semakin lunak seiring dengan proses pematangan namun penurunan kekerasan pada cabai rawit merah yang menggunakan EAB lebih lambat dibandingkan kontrol. Pada skenario 1 setelah 10 hari penyimpanan, kekerasan cabai rawit merah pada perlakuan D2T1 sebesar 1264,13 N dan sebesar 1176,19 N untuk perlakuan D1T1 sedangkan setelah pelepasan EAB kekerasan skenario 1 pada perlakuan D2T1 sebesar 876,65 N dan sebesar 843,82 N untuk perlakuan D1T1 (Gambar 1.A). Pada skenario 2 setelah 15 hari penyimpanan, kekerasan cabai rawit merah pada perlakuan D2T2 sebesar 1258,81 N dan sebesar 879,94 N untuk perlakuan D1T2 sedangkan setelah pelepasan EAB kekerasan skenario 1 pada perlakuan D2T2 sebesar 742,98 N dan sebesar 621,72 N untuk perlakuan D1T2 (Gambar 1.B). Pada skenario 3 setelah 20 hari penyimpanan, kekerasan cabai rawit merah pada perlakuan D2T3 sebesar 1003,37 N dan sebesar 676,75 N untuk perlakuan D1T3 sedangkan setelah pelepasan EAB kekerasan skenario 1 pada perlakuan D2T3 sebesar 603,22 N dan sebesar 278,38 N untuk perlakuan D1T3 (Gambar 1.C).

Penggunaan EAB pada setiap skenario penyimpanan menunjukkan bahwa kekerasan cabai rawit merah memiliki kekerasan lebih tinggi dibandingkan kontrol, hal ini menunjukkan bahwa EAB mampu memperlambat proses penurunan kekerasan cabai rawit merah selama penyimpanan. Sesuai dengan pernyataan Yi Yin et al (2020) penambahan EAB

dalam kemasan cabai rawit merah dapat memperlambat perubahan struktur dan komposisi dinding sel berpengaruh terhadap kekerasan buah, EAB yang ditambahkan pada cabai rawit penurunan kekerasannya dapat diperlambat karena $KMnO_4$ berperan dalam oksidasi etilen dan menurunkan fungsi etilen sebagai aktivator enzim polygalacturonase dan selulase, dengan demikian kekerasan dapat dipertahankan pada aplikasi EAB. Alvarez-Hernandez et al. (2019) menegaskan bahwa penyerap etilen $KMnO_4$ merupakan penyerap yang efektif untuk menunda kehilangan kekerasan pada buah apel, serta menurunnya gula, bebas asam organik dan kandungan gangguan fisiologis pada suhu rendah. $KMnO_4$ efektif dalam menunda pematangan tomat, mempertahankan kekerasan jaringan dalam buah, dan juga menurunkan proses respirasi (Wabali et al., 2017). Menurut (Widyastuti & Gahayu, 2022) bahwa etilen yang diserap oleh $KMnO_4$ mengganggu proses metabolisme buah sehingga mengakibatkan protopektin pada yang ada pada buah tidak terhidrolisis dengan baik sehingga mengakibatkan buah cabai rawit merah bertekstur yang keras.

Organoleptik

Pengujian organoleptik terhadap cabai rawit merah dilakukan setelah pelepasan EAB yang bertujuan untuk mengetahui preferensi konsumen pada cabai rawit merah yang telah dilakukan penyimpanan. Pengujian organoleptik dilakukan kepada panelis terhadap uji hedonik (kesukaan) warna, tekstur aroma dan kesegaran cabai cabai rawit merah. Batas penerimaan panelis terhadap nilai kesukaan yaitu nilai 4 (netral). Uji statistik menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan secara signifikan antara penggunaan EAB dan kontrol selama penyimpanan ($p>0,05$). Preferensi panelis terhadap warna, tekstur, aroma dan kesegaran cabai rawit merah setelah pelepasan EAB disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Nilai kesukaan panelis terhadap warna (a). tekstur (b). aroma dan (c). kesegaran (d) cabai rawit merah setelah pelepasan EAB

Warna menunjukkan nilai atau penerimaan suatu produk. Gambar 4.A menunjukkan preferensi panelis terhadap warna cabai rawit merah yang diuji setelah pelepasan EAB.

Warna cabai rawit merah mengalami penurunan secara bertahap dengan bertambahnya waktu penyimpanan. Penggunaan EAB pada setiap skenario penyimpanan menunjukkan bahwa warna cabai rawit merah memiliki warna lebih tinggi dibandingkan kontrol, hal ini menunjukkan bahwa EAB mampu memperlambat proses penurunan warna cabai rawit merah selama penyimpanan. Warna cabai rawit yang masih diterima oleh panelis terdapat pada perlakuan D1T1, D2T1 dan D2T2. Selama penyimpanan perlakuan D2T1 menunjukkan bahwa warna yang cenderung lebih tinggi karena warnanya lebih terang. Menurut Karmida et al (2022) cabai merah memiliki warna merah, warna ini disebabkan oleh pigmen karotenoid. Secara umum peningkatan laju respirasi buah dapat meningkatkan peningkatan karotenoid.

Tekstur suatu produk berhubungan dengan kekerasan produk. Setelah panen, terjadi senescence akibat dari hilangnya air dari dalam produk, kehilangan ini melalui proses respirasi dan transpirasi menunjukkan tekstur cabai yang lembut (Anggraini, 2020). Susilowati et al (2017) menyatakan bahwa penurunan kadar air dalam bahan berhubungan dengan pelunakan buah. Pelunakan juga terjadi karena perubahan komposisi dinding sel, yang merupakan salah satu mekanisme umum yang terjadi pada buah saat mencapai kematangan (Lamona et al., 2015). Gambar 4.B menunjukkan preferensi panelis terhadap tekstur cabai rawit merah yang diuji setelah pelepasan EAB. Penggunaan EAB pada setiap skenario penyimpanan menunjukkan bahwa tekstur cabai rawit merah dibandingkan kontrol, hal ini menunjukkan bahwa EAB mampu memperlambat proses penurunan tekstur cabai rawit merah selama penyimpanan. Tekstur cabai rawit yang masih diterima oleh panelis terdapat pada perlakuan D2T1 dan D2T2 disebabkan karena waktu penyimpanan cabai rawit merah yang masih 10 dan 15 hari penyimpanan dan menggunakan EAB. Penggunaan EAB dapat memperpanjang masa simpan cabai rawit merah dengan mengurangi etilen dan menjaga kelembapan, dengan demikian tekstur dapat dipertahankan lebih lama selama penyimpanan.

Cabai rawit mengalami perubahan aroma selama proses pematangan, senyawa volatil merupakan senyawa yang mudah menguap, senyawa volatil ini mempengaruhi aroma suatu produk (Anggraini, 2020). Aroma memiliki komponen yang mudah rusak dan mudah menguap, jadi semakin lama produk disimpan maka aromanya akan semakin menyengat. Gambar 4.C menunjukkan preferensi panelis terhadap aroma cabai rawit merah yang diuji setelah pelepasan EAB. Penggunaan EAB pada setiap skenario penyimpanan menunjukkan bahwa aroma cabai rawit merah lebih tinggi dibandingkan kontrol, hal ini menunjukkan bahwa EAB mampu memperlambat proses penurunan aroma cabai rawit merah selama penyimpanan. Aroma cabai rawit yang masih diterima oleh panelis terdapat pada perlakuan D1T1, D2T1 dan D2T2. EAB memiliki kemampuan dalam proses oksidasi yang dapat memengaruhi aroma, sementara penggunaan zeolit dalam penelitian ini dapat membantu mengurangi efek oksidasi pada buah cabai, karena zeolit dapat membantu mengurangi senyawa yang mempengaruhi aroma.

Gambar 4.D menunjukkan preferensi panelis terhadap kesegaran cabai rawit merah yang diuji setelah pelepasan EAB, penggunaan EAB pada setiap skenario penyimpanan menunjukkan bahwa kesegaran cabai rawit merah lebih tinggi dibandingkan kontrol. Kesegaran cabai rawit yang masih diterima oleh panelis terdapat pada perlakuan D2T1 dan D2T2. Tingkat kesegaran yang lebih tinggi berhubungan dengan tekanan turgor sel yang dipengaruhi oleh kehilangan air selama proses penyimpanan yang disebabkan oleh respirasi dan transpirasi setelah panen (Anggraini, 2020). EAB mampu menyerap etilen untuk memperpanjang masa simpan dengan memperlambat proses pematangan yang dapat mempengaruhi kesegaran cabai.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penggunaan etilen adsorber bag (EAB) dapat memperpanjang masa simpan cabai rawit merah selama 10 hari pada skenario 1, selama 15 hari pada skenario 2, selama 18 hari pada skenario 3, sedangkan masa simpan cabai rawit merah pada kontrol selama 10 hari. Pada pemajangan skenario 1 masa simpan cabai rawit merah selama 2 hari dan skenario 2 masa simpan cabai rawit merah selama 1 hari. Panelis cenderung memberikan penilaian lebih tinggi pada cabai yang disimpan selama 10 dan 15 hari dengan penggunaan EAB. Penggunaan EAB direkomendasikan pada penyimpanan selama 10 dan 15 hari karena menunjukkan perpanjangan masa simpan. Rekomendasi ini didasarkan pada hasil peningkatan masa simpan dan penilaian yang lebih tinggi dari panelis terhadap mutu cabai rawit merah pada kedua periode penyimpanan meskipun tidak berbeda secara signifikan.

Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan EAB dengan mempertimbangkan metode penyimpanan lainnya seperti perbandingan antara penggunaan EAB dengan berbagai pengemasan atau metode modifikasi atmosfer. Penting juga untuk menyelidiki pengaruh suhu pada penyimpanan cabai rawit merah, dengan mempertimbangkan pengujian pada rentang suhu yang lebih luas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada BRIN yang telah menyediakan fasilitas laboratorium kepada penulis.

CONFLICT OF INTEREST

Penulis menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan dengan pihak mana pun terkait artikel ini yang di ajukan untuk publikasi di *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*. Pendanaan dilakukan secara mandiri sehingga dalam penelitian, pengumpulan, analisis data, penulisan artikel dan dalam keputusan mempublikasikan hasil penelitian ini dilakukan secara bersama dengan tim penulis.

DAFTAR REFERENSI

- Agustiningrum, D. A., Darmawati, E., & Widayanti, S. M. (2018). Penundaan kematangan menggunakan oksidan Etilen dan pengaruhnya terhadap perubahan fisiologi pisang barangan. *Jurnal Keteknik Pertanian*, 6(3), 311-318. <https://doi.org/10.19028/jtep.06.3.311-318>
- Alvarez-Hernandez, M. H., Martinez-Hernandez, G. B., Avalos-Belmontes, F., Castillo-Campohermoso, M. A., Contreras-Esquivel, J. C., & Artes-Hernandez, F. (2019). Potassium permanganate-based ethylene scavengers for fresh horticultural produce as an active packaging. *Food Engineering Reviews*, 11(3), 159-183. <https://doi.org/10.1007/s12393-019-09193-0>
- Anggraini, R. (2020). Penilaian organoleptik cabai rawit dengan kemasan ramah lingkungan berbahan daun. *Agrofood*, 2(2), 9-16.
- AOAC. (1996). *Association of official analytical chemists : official methods of analysis*, 16th ed. 45:5-6. Washington DC (US).
- Badan Pusat Statistik. (2022). *Produksi tanaman sayuran menurut provinsi dan jenis tanaman. Indonesia*. Badan Pusat Statistik.

- Karmida, Hayati, R., & Marliah, A. (2022). Pengaruh lama pencelupan dengan edible coating gel lidah buaya (aloe vera) dan lama simpan terhadap kualitas cabai rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Pendidikan Kimia PPs UNM*, 1(1), 91-99.
- Kementerian Perdagangan. (2021). *Analisis perkembangan harga bahan pangan pokok di pasar domestik dan internasional*. Pusat Pengkajian Perdagangan Dalam Negeri Badan Pengkajian dan Pengembangan Perdagangan Kementerian Perdagangan Republik Indonesia.
- Kementerian Pertanian. (2022). *Statistik harga komoditas pertanian tahun 2022*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal - Kementerian Pertanian. https://satudata.pertanian.go.id/assets/docs/publikasi/Buku_Statistik_Harga_Komoditas_Pertanian_Tahun_2022.pdf
- Khairunnisa, A. (2021). Aplikasi zeolit-KMnO₄ dan silika gel untuk memperpanjang green life mangga arumanis (*Mangifera indica* L.). *Jurnal Keteknik Pertanian*, 9(3), 135-142. <https://doi.org/10.19028/jtep.09.3.135-142>
- Lamona, A., Purwanto, Y. A., & Sutrisno, S. (2015). Effect of different packaging and low temperature storage on the quality changes of fresh red curly chili. *Jurnal Keteknik Pertanian*, 03(2), 1-8. <https://doi.org/10.19028/jtep.03.2.145-152>
- Larotonda, F. D. S., Genena, A. K., Dantela, D., Soares, H. M., Laurindo, J. B., Moreira, R. F. P. M., & Ferreira, S. R. S. (2008). Study of banana (*Musa aaaa Cavendish cv Nanica*) trigger ripening for small scale process. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 51(5), 1033-1047. <https://doi.org/10.1590/S1516-89132008000500021>
- Pangidoan, S. (2013). Simulasi transportasi dengan pengemasan untuk cabai merah keriting segar. *Jurnal Keteknik Pertanian*, 27(1).
- Purbasari, D., & Sari, E. F. (2022). Physical quality of fresh cayenne pepper (*Capsicum frutescens* L.) with different types of packaging during low temperature storage. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung (Journal of Agricultural Engineering)*, 11(3), 378. <https://doi.org/10.23960/jtep-1.v11i3.378-395>
- Shah, S., & Hashmi, M. S. (2020). Chitosan-aloe vera gel coating delays postharvest decay of mango fruit. *Horticulture Environment and Biotechnology*, 61(2), 279-289. <https://doi.org/10.1007/s13580-019-00224-7>
- Shenoy, S., Pathak, N., Molins, A., Toncheva, A., Schouw, T., Hemberg, A., Laoutid, F., & Mahajan, P. V. (2022). Impact of relative humidity on ethylene removal kinetics of different scavenging materials for fresh produce industry. *Postharvest Biology and Technology*, 188. <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2022.111881>
- Srilaong, V., & Kaewkhum, N. (2011). Physiological and phytochemical changes in cayenne pepper. *Thai Journal of Agricultural Science*, 44(5), 16-21.
- Susilowati, P. E., Fitri, A., & Natsir, M. (2017). Penggunaan pektin kulit buah kakao sebagai edible coating pada kualitas buah tomat dan masa simpan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 6(2), 1-4. <https://doi.org/10.17728/jatp.193>

- Villavicencio, L., Blankenship, S. M., Sanders, D. C., & Swallow, W. H. (1999). Ethylene and Carbon Dioxide Production in Detached Fruit of Selected Pepper Cultivars. In *J. AMER. SOC. HORT. SCI* (Vol. 124, Issue 4).
- Wabali, V. C., Esiri, A., & Zitte, L. (2017). A sensory assessment of color and textural quality of refrigerated tomatoes preserved with different concentrations of potassium permanganate. *Food Science and Nutrition*, 5(3), 434-438. <https://doi.org/10.1002/fsn3.410>
- Wang, J., Fang, X. M., Mujumdar, A. S., Qian, J. Y., Zhang, Q., Yang, X. H., Liu, Y. H., Gao, Z. J., & Xiao, H. W. (2017). Effect of high-humidity hot air impingement blanching (HHAIB) on drying and quality of red pepper (*Capsicum annuum* L.). *Food Chemistry*, 220, 145-152. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.09.200>
- Widayanti, S. M. (2016). Desain penyerap etilen berbahan nano zeolit- KMnO₄ sebagai kemasan aktif untuk penyimpanan buah klimakterik. In *[Disertasi]*. Bogor: Institut Pertanian Bogor. <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/82393>
- Widyastuti, T., & Gahayu, R. (2022). Extending the shelf life of curly red chili (*Capsicum annuum* L.) using KMnO₄. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 985(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/985/1/012041>
- Wulandari, N. Y., Suryadi, T., & Pratiwi, A. (2019). Penggunaan ekstrak daun kirinyuh dan lama perendaman untuk memperpanjang masa simpan cabai rawit. *Jurnal Agriekstensia*, 18(2).
- Yi Yin, C., Azad Mat Akhir, M., Uda, M. N. A., & Nuradibah, M. A. (2020). Effect of potassium permanganate and zeolite on shelf life and quality of *musa acuminata*. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 864(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/864/1/012141>