

Pengaruh Penyimpanan Secara Aerob dan Anaerob terhadap Tingkat Kematangan dan Kualitas Mutu Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.) Secara Fisik

Ayu Dian Pratiwi Permatahati¹, Dyah Putri Larassati³, Tika Leoni Putri³ Nurleni Wahyuningsih⁴

¹ Institut Teknologi dan Sains Nahdlatul Ulama Lampung, Indonesia

² Institut Teknologi Sumatera, Indonesia

³ Politeknik Negeri Lampung, Indonesia

⁴ Institut Teknologi dan Sains Nahdlatul Ulama Lampung, Indonesia

Info Artikel

Submission: 22/08/2024

Accepted: 18/10/2024

Published: 15/12/2024

Keyword:

aerobic, anaerobic, chili, red chili, respiration rate, respiration

Abstract

Red chili (*Capsicum annuum* L.) is a perishable horticultural commodity with a short shelf life. Environmental factors such as temperature, humidity, and disease can affect the quality of chili so that the shelf life becomes shorter. This study aimed to determine the effect of aerobic and anaerobic storage on the level of maturity and physical quality of red chili. The results of this study indicate that storage can affect changes in the physiological properties of red chili. The higher the level of maturity of red chili, the higher the changes in color, aroma, and texture. Based on the calculation of the respiration rate, red chili experienced a decrease in respiration, and overall red chili stored in a respirator (anaerobic) still had better aroma, color, and texture than red chili stored at room temperature (aerobic).

PENDAHULUAN

Cabai (*Capsicum annum* L.) merupakan komoditas hortikultura yang mudah rusak dan mempunyai umur simpan yang pendek. Menurut Setyabudi *et al.* (2019), faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban, dan penyakit dapat mempengaruhi kualitas cabai, sehingga umur simpan menjadi lebih pendek. Cabai merah mempunyai umur simpan yang pendek, sehingga sering terjadi kelangkaan di pasaran yang mengakibatkan fluktuasi harga yang tinggi, padahal kebutuhan masyarakat juga terus meningkat. Upaya peningkatan kapasitas penyimpanan segar cabai merah keriting merupakan alternatif utama untuk mengatasi berbagai kendala dalam upaya pemenuhan kebutuhan masyarakat yang dipengaruhi oleh faktor karakteristik produk, seperti warna, tidak adanya noda busuk, harga, minimal pestisida, residu, dan kesegaran (Adiyoga, 2011).

Cabai mengandung capsaicin, dihidrocapsaicin, vitamin A dan C, zat warna kapsantin, karoten, kapsarubin, zeasantin, kriptosantin, dan lutein. Zat aktif capcaisin berkhasiat sebagai stimulan. Jika seseorang mengonsumsi capcaisin terlalu banyak, maka akan mengakibatkan rasa terbakar di mulut dan keluarnya air mata (Priyadi, 2015). Selain itu, capcaisin memiliki sifat analgesik yang dapat

Corresponding author:

Ayu Dian Prawiti Permatahati, Email: ayu@itsnulampung.ac.id

Copyright © The Author(s). 2024 Open Access This is an open access article under the [CCBY-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license

DOI: 10.64996/jva.v2i1.68

meredakan rasa nyeri dengan cara menghambat transmisi rasa sakit di saraf. Oleh karena itu, capcaisin sering digunakan sebagai bahan dalam salep atau krim penghilang rasa nyeri. Di bidang pangan, cabai digunakan sebagai bumbu penyedap yang memberikan rasa pedas khas, serta memiliki potensi sebagai pengawet alami karena kandungan antimikroba yang dimilikinya.

Cabai merah memiliki sifat mudah rusak. Sifat mudah rusak ini dipengaruhi oleh kadar air dalam cabai yang sangat tinggi, sekitar 90% dari kandungan cabai merah itu sendiri. Kandungan air yang sangat tinggi ini menjadi penyebab kerusakan cabai pada saat musim panen raya. Hal ini dikarenakan hasil panen yang melimpah, sedangkan proses pengeringan tidak dapat berlangsung secara serentak, sehingga menyebabkan kadar air dalam cabai masih dalam keadaan besar, sehingga menyebabkan pembusukan. Selain itu, tingginya kadar air mempercepat pertumbuhan mikroorganisme seperti bakteri dan jamur yang dapat mempercepat proses dekomposisi. Oleh karena itu, diperlukan metode penanganan pascapanen yang efektif, seperti pengeringan, penyimpanan dalam suhu rendah, atau penggunaan teknologi pengawetan, untuk memperpanjang umur simpan cabai merah dan menjaga kualitasnya.

Secara fisiologi, setelah dipanen cabai merah tetap melakukan kegiatan metabolisme seperti respirasi, di mana laju respirasi ini tergantung dari kondisi lingkungannya, sehingga untuk meningkatkan daya simpannya proses respirasi harus dihambat. Cabai merah yang disimpan pada suhu yang lebih rendah dapat menyebabkan produk menjadi lunak, munculnya bintik dan lubang pada permukaan kulit dan sangat rentan terhadap kebusukan. Metode penyimpanan dingin merupakan salah satu cara untuk mengurangi aktivitas respirasi. Penggunaan suhu rendah dan kelembaban yang relatif tinggi dapat menghambat seluruh reaksi biokimia hingga batas waktu tertentu.

Respirasi merupakan suatu proses katabolisme atau penguraian senyawa organik menjadi senyawa anorganik. Respirasi sebagai proses oksidasi bahan organik, yang terjadi didalam sel berlangsung secara aerobik maupun anaerobik. Pada respirasi aerob diperlukan O_2 dan dihasilkan CO_2 serta energi. Pada respirasi anaerob, ketersediaan O_2 kurang bahkan tidak tersedia, dan dihasilkan senyawa selain CO_2 , seperti alkohol, asetaldehida atau asam asetat dan sedikit energi (Lovelles, 1997).

Pola respirasi produk dibedakan menjadi klimakterik dan non-klimakterik. Respirasi klimakterik dan proses pemasakan dapat berlangsung pada saat buah masih di pohon atau setelah dipanen. Pemanenan dapat dilakukan ketika laju respirasi suatu produk sudah mencapai klimakterik. Produk yang dipanen terlalu muda, menyebabkan kematangan tidak sempurna, sehingga kadar asamnya meningkat dan buah terasa masam. Untuk pemanenan yang terlalu tua, menyebabkan kualitas produk turun dan saat disimpan rentan terjadi pembusukan.

Produk yang tergolong klimakterik adalah pisang, tomat, pepaya, apel, dan mangga. Sedangkan produk yang tergolong non-klimakterik adalah stroberi, jeruk, cabai, dan nanas. Produk klimakterik adalah produk yang mengalami peningkatan

laju respirasi dan produksi etilen secara signifikan setelah dipanen, sehingga pematangan akan terus berlanjut meskipun produk sudah dipetik. Sebaliknya, produk non-klimakterik tidak mengalami lonjakan respirasi atau produksi etilen yang signifikan, sehingga proses pematangan terhenti setelah dipanen. Pengendalian respirasi dapat dilakukan dengan cara pelapisan, penyimpanan suhu rendah, dan modifikasi atmosfer ruang penyimpanan (Winarno dan Aman, 1979). Metode ini bertujuan untuk memperlambat proses respirasi dan pematangan, sehingga umur simpan produk dapat diperpanjang dan kualitas produk tetap terjaga selama distribusi maupun penyimpanan.

Salah satu kelemahan pada cabai merah yang menyebabkan cepat terjadinya pembusukan ini dapat dikendalikan dengan proses pengurangan aktivitas respirasi. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk mempertahankan kualitas mutu cabai. Penelitian ini dilakukan dengan proses penyimpanan secara aerob dan anaerob, sehingga diharapkan terdapat perbedaan kualitas mutu cabai merah yang dihasilkan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penyimpanan secara aerob dan anaerob terhadap tingkat kematangan dan mutu cabai merah secara fisik.

METODE PENELITIAN

Pengumpulan dan Pengolahan Data

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Analisis Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, pada bulan April 2024. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif menggunakan data primer dan data sekunder sebagai sumber data. Data primer diperoleh melalui observasi laboratorium, sedangkan data sekunder diperoleh melalui dokumen studi literatur dari jurnal, buku dan internet. Pengamatan yang dilakukan terhadap cabai merah mencakup sifat fisik yang meliputi warna, tekstur, dan aroma, serta perhitungan laju respirasi. Data yang diperoleh akan dianalisis secara deskriptif.

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu cabai merah yang diperoleh dari pasar Way Kandi, NaOH 0.05 N, larutan HCL 0.05 N, larutan $(\text{CaOH})_2$ jenuh, indikator PP 1%, dan aquades. Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu erlenmeyer, beaker glass, corong, timbangan, buret, rubber bulb, pipet ukur, tudung saji, dan seperangkat alat respirator.

Pelaksanaan Penelitian

Proses pelaksanaan pada penelitian ini dilakukan melalui tahapan sortasi, pembagian bahan baku sesuai masing-masing perlakuan penyimpanan yaitu suhu ruang (aerob) [A] dan respirator (anaerob) [B] selama 5 hari, pengamatan visual, dan perhitungan laju respirasi.

Pada perlakuan penyimpanan secara aerob [A], dilakukan pengamatan sifat fisik secara visual setiap hari. Pada perlakuan penyimpanan secara anaerob [B],

dilakukan proses titrasi setiap 24 jam, diamati perubahan warna larutan, dan dihitung jumlah larutan HCL yang digunakan. Laju respirasi dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Laju respirasi (mg/kg/jam)} = \frac{fp \times (\text{ml blanko} - \text{ml contoh}) \times N \text{ HCl} \times \text{BM CO}_2}{\text{Bobot produk (kg)} \times \text{waktu (jam)}}$$

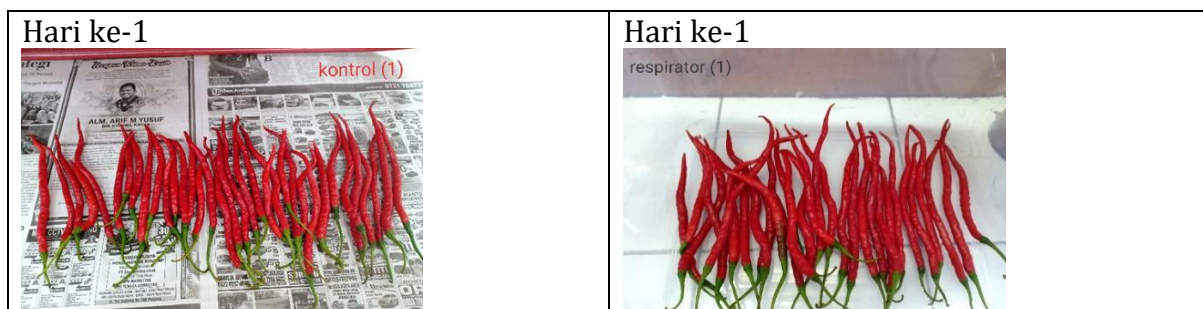
HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Sifat Fisik Cabai Merah

Sifat fisik yang dianalisis pada penelitian ini meliputi warna, tekstur, dan aroma dari cabai merah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan penyimpanan pada suhu ruang (aerob) [A] maupun pada respirator (anaerob) [B] dapat mempengaruhi perubahan sifat fisiologis cabai merah. Perubahan sifat fisiologis cabai merah tersebut terjadi dalam kurun waktu 5 hari penyimpanan. Hasil perubahan fisiologis cabai merah pada penyimpanan secara aerob dan anaerob dapat dilihat pada Gambar 1 dan Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1 dapat dijelaskan bahwa pada hari pertama, baik metode penyimpanan aerob maupun anaerob menunjukkan kondisi yang mirip. Warna cabai merah terlihat cerah, tekstur masih agak keras dan kokoh, serta aroma khas cabai masih terasa. Pada hari kedua, perbedaan mulai terlihat. Cabai yang disimpan secara aerob mengalami perubahan warna menjadi merah agak pudar dan teksturnya mulai sedikit keras serta agak berkerut. Aroma cabai juga mulai berkurang. Sementara itu, cabai yang disimpan secara anaerob berubah warna menjadi merah agak gelap, meskipun tidak ada perubahan signifikan pada tekstur dan aroma masih terjaga.

Pada hari ketiga, cabai yang disimpan dengan metode aerob mengalami perubahan warna lebih drastis menjadi merah pudar dengan tekstur tetap agak keras dan berkerut. Aroma cabai semakin berkurang. Sebaliknya, cabai dalam penyimpanan anaerob berubah warna menjadi merah gelap, tetapi tetap mempertahankan tekstur yang keras dan aroma yang masih terjaga. Pada hari ketiga, cabai yang disimpan dengan metode aerob mengalami perubahan warna lebih drastis menjadi merah pudar dengan tekstur tetap agak keras dan berkerut. Aroma cabai semakin berkurang. Sebaliknya, cabai dalam penyimpanan anaerob berubah warna menjadi merah gelap, tetapi tetap mempertahankan tekstur yang keras dan aroma yang masih terjaga.



Suhu Ruang (aerob) [A]	Respirator (anaerob) [B]
Hari ke-2  Suhu Ruang (aerob) [A]	Hari ke-2  Respirator (anaerob) [B]
Hari ke-3  Suhu Ruang (aerob) [A]	Hari ke-3  Respirator (anaerob) [B]
Hari ke-4  Suhu Ruang (aerob) [A]	Hari ke-4  Respirator (anaerob) [B]
Hari ke-5  Suhu Ruang (aerob) [A]	Hari ke-5  Respirator (anaerob) [B]

Gambar 1. Perubahan fisiologis cabai merah

Sumber: Data primer, hasil observasi penelitian (2024)

Tabel 1

Hasil pengamatan visual cabai merah pada penyimpanan secara aerob dan anaerob.

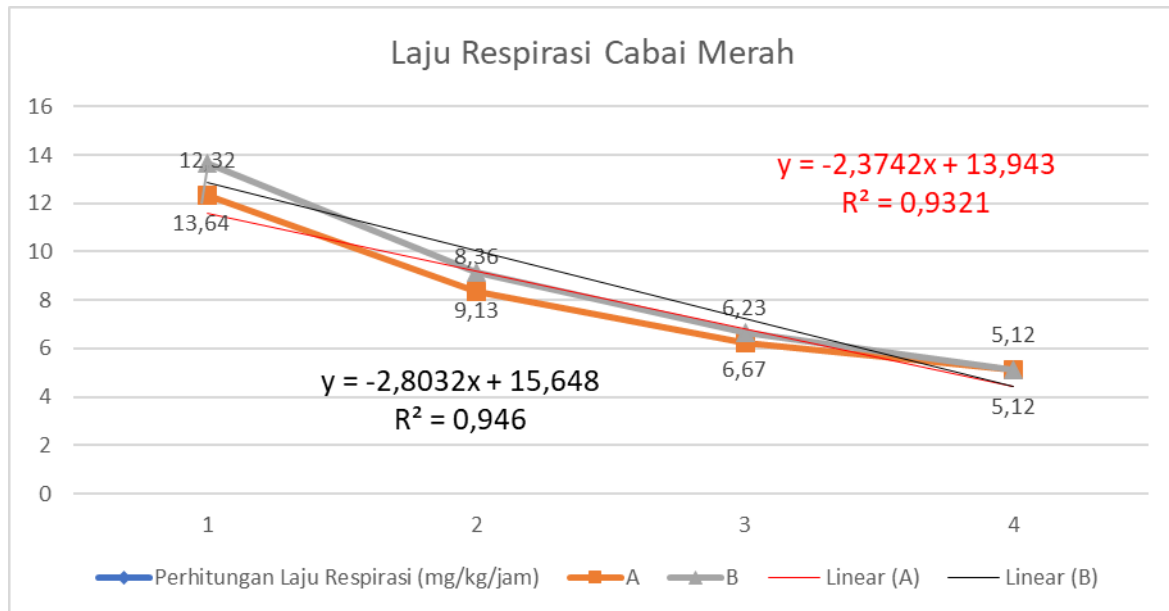
Hari	Metode	Warna	Tekstur	Aroma
1	Aerob	Merah cerah	Agak keras, kokoh	Khas cabai
	Anaerob	Merah cerah	Agak keras, kokoh	Khas cabai
2	Aerob	Merah agak pudar	Sedikit keras, agak berkisut	Aroma cabai berkurang
	Anaerob	Merah agak gelap	-	-
3	Aerob	Merah pudar	Agak keras, agak berkisut	Aroma cabai berkurang
	Anaerob	Merah gelap	-	-
4	Aerob	Merah tua	Agak keras, berkisut	Tidak terlalu beraroma
	Anaerob	Merah gelap	-	-
5	Aerob	Merah lebih tua	Keras, kering, berkisut	Tidak terlalu beraroma
	Anaerob	Merah lebih gelap	Keras, tidak berkisut, ada jamur (hifa) di tangkai, ada bercak hitam	Semerbak, khas cabai

Sumber: Data primer, hasil observasi penelitian (2024)

Pada hari terakhir pengamatan, cabai dalam penyimpanan aerob berubah warna menjadi merah lebih tua dengan tekstur keras, kering, dan berkerut, tetapi aroma cabai hampir tidak terasa. Cabai dalam penyimpanan anaerob mengalami perubahan warna menjadi merah lebih gelap, dengan tekstur yang tidak berkerut, tetapi ada tanda-tanda kerusakan seperti jamur (hifa) di tangkai dan bercak hitam, serta aroma semerbak khas cabai yang menunjukkan mulai adanya kerusakan. Berdasarkan Tabel 1 dapat disimpulkan bahwa metode penyimpanan aerob dan anaerob memberikan hasil yang berbeda pada kualitas cabai merah. Penyimpanan secara aerob menyebabkan penurunan kualitas secara bertahap, terutama pada warna dan tekstur, sementara penyimpanan anaerob mempertahankan aroma lebih lama, tetapi rentan terhadap pertumbuhan jamur di akhir masa penyimpanan.

Laju Respirasi

Berdasarkan hasil penelitian, perhitungan laju respirasi, cabai merah mengalami penurunan respirasi, dan secara keseluruhan cabai merah yang disimpan dalam respirator (anaerob) masih memiliki aroma, warna dan tekstur yang lebih baik daripada cabai merah yang disimpan pada suhu ruang (aerob). Hasil perhitungan laju respirasi cabai merah dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik laju respirasi cabai merah

Sumber: Data primer, hasil observasi penelitian (2024)

Berdasarkan grafik laju respirasi cabai merah pada Gambar 2, sumbu Y menunjukkan laju respirasi cabai merah dalam satuan mg/kg/jam, yang mengukur jumlah oksigen yang dikonsumsi cabai per kilogram per jam sedangkan sumbu X mewakili waktu atau tahap dalam proses pengamatan. Grafik menunjukkan dua kondisi berbeda, yaitu A (garis merah) dan B (garis hijau), yang merujuk pada dua metode penyimpanan yang berbeda yaitu penyimpanan secara aerob dan anaerob. Pada awal pengamatan, nilai laju respirasi lebih tinggi, yaitu sekitar 13,64 untuk A dan 12,32 untuk B. Laju respirasi ini kemudian menurun secara bertahap pada kedua kondisi. Pada titik akhir pengamatan (tahap 4), laju respirasi kedua kondisi mencapai nilai yang sama, yaitu sekitar 5,12 mg/kg/jam.

Penurunan laju respirasi pada kedua kondisi menandakan bahwa aktivitas metabolisme cabai merah berkurang seiring waktu penyimpanan. Hal ini disebabkan oleh faktor penyimpanan yang memperlambat proses fisiologis cabai, seperti respirasi dan pematangan. Perbedaan antara kondisi A dan B di awal pengamatan menunjukkan bahwa metode penyimpanan dengan cara aerob dan anaerob dapat mempengaruhi laju respirasi awal cabai merah. Laju respirasi yang lebih rendah umumnya dikaitkan dengan daya simpan yang lebih lama dan kualitas yang lebih baik karena memperlambat proses pematangan dan penurunan mutu. Dari grafik ini, tampak bahwa kondisi B lebih efektif dalam menjaga laju respirasi yang lebih rendah pada awal pengamatan dibandingkan kondisi A, meskipun pada akhirnya kedua kondisi mencapai nilai yang sama. Secara keseluruhan, grafik ini menunjukkan bahwa metode penyimpanan berpengaruh terhadap laju respirasi cabai merah, yang berdampak pada kualitas dan ketahanan cabai selama penyimpanan.

Penanganan pascapanen produk hasil pertanian seperti buah dan sayur harus dilakukan dengan hati-hati, karena produk hasil pertanian tersebut setelah dipanen masih melakukan proses metabolisme. Selain itu, bahan pertanian mempunyai sifat yang mudah rusak dan membutuhkan tempat yang khusus dalam penyimpanannya dan baik bila dikonsumsi saat segar. Proses metabolisme yang terjadi setelah panen mengakibatkan terjadinya perubahan-perubahan secara fisik, kimia dan biologis yang menunjukkan tanda-tanda kerusakan (pembusukan). Apabila proses tersebut tidak dikontrol maka akan menyebabkan kerusakan pada produk itu sendiri. Kerusakan-kerusakan tersebut dapat dihambat dengan menerapkan metode teknologi pascapanen, agar kualitas bahan tetap terjaga.

Penanganan pascapanen memberikan kondisi yang terbaik agar hasil pertanian dapat mempertahankan diri terhadap kondisi lingkungan yang baru. Salah satu cara menghambat kerusakan produk pertanian karena laju transpirasi adalah dengan meningkatkan kelembaban relatif, menurunkan suhu udara dalam penyimpanan, menurunkan kecepatan udara dan menggunakan pengemasan yang melindungi produk dari suhu yang tinggi (Waryat, 2023).

Metode penyimpanan secara aerob dan anaerob merupakan salah satu cara penyimpanan bahan hasil pertanian untuk memperpanjang masa simpan bahan hasil pertanian. Penyimpanan dalam kondisi anaerob cenderung mengurangi laju respirasi lebih signifikan dibandingkan dengan kondisi aerob. Hal ini dikarenakan ketersediaan oksigen yang terbatas dalam kondisi anaerob, sehingga metabolisme respirasi juga menurun. Dengan menurunnya laju respirasi, proses pematangan dapat ditunda, sehingga kualitas fisik cabai seperti warna, tekstur, dan kesegaran dapat dipertahankan lebih lama. Namun, kondisi penyimpanan ini perlu dikontrol dengan baik, karena akumulasi gas (seperti etilen) dalam ruang yang tertutup dapat mempercepat pembusukan pada beberapa titik tertentu (Luthfi A dkk, 2022).

Menurut Rochayat et al (2015) menunjukkan bahwa pada suhu tinggi, respirasi dan transpirasi cabai merah meningkat, yang menyebabkan penurunan berat dan percepatan perubahan fisik. Oleh karena itu, penyimpanan pada suhu rendah dan kondisi anaerob dengan kemasan yang sesuai dapat membantu dalam mempertahankan kualitas cabai merah lebih lama

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa metode penyimpanan memiliki pengaruh signifikan terhadap tingkat kematangan dan kualitas fisik cabai merah. Penyimpanan secara anaerob berpotensi lebih baik dalam memperlambat proses kematangan dan mempertahankan kualitas fisik cabai merah lebih lama. Temuan ini bisa memiliki implikasi penting bagi petani dan distributor cabai merah dalam memilih metode penyimpanan yang tepat agar kualitas cabai tetap terjaga sampai ke tangan konsumen.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiyoga, W. 2011. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Perilaku dan Keputusan Konsumen untuk Membeli Kentang, Bawang Merah dan Cabai Merah. Jurnal Hortikultura Vol 21, No 3.
- Loveless, A.R. 1997. Prinsip-Prinsip Fisiologi Tumbuhan untuk Daerah Tropik. Gramedia. Jakarta.
- Luthfi, A., Sari, A. M., Dewi, G. R., Dwijayanti, Y., Satya, T. P., Sari, A. R., & Anoraga, S. B. 2023. Penentuan Klasifikasi Kematangan dan Kualitas Cabai Merah Besar (*Capsicum Annuum* L.) menggunakan Aplikasi Color Grab. Agrotek, 17(2), 288-294. <https://doi.org/10.21107/agrotek.v17i2.12388>
- Priyadi, I. 2015. Kandungan dan Manfaat Cabai Merah untuk Kesehatan. <http://cybex.pertanian.go.id/materipenyuluhan/cetak/10071>. diakses pada 29 April 2024.
- Setyabudi, D.A., Ratnaningsih., Broto, W., dan Jamal, I.B. 2019. Pengaruh Model Penyimpanan Suasana Kontrol Terhadap Kualitas Cabai. Konferensi Internasional ke-2 tentang Penanganan dan Pengolahan Pascapanen Pertanian. doi:10.1088/1755-1315/309/1/012024.
- Waryat. 2023. Evaluasi karakteristik organoleptik cabai dan tomat selama penyimpanan pada suhu ruang dan suhu dingin. Seminar Nasional Teknologi Pertanian Indonesia 2023. Pusat Riset Agroindustri, BRIN.
- Winarno, F.G., dan Aman. 1979. Fisiologi Lepas Panen. Sustru Hudaya. Bogor.