Penerapan Teknologi Ultrasonikasi Untuk Mempertahankan Kesegaran *Fresh-cut* Kembang Kol Melalui Pengendalian Browning Enzimatik Pada Kondisi Display Komersial Retail

Cicih Sugianti, Tamrin, Sri Waluyo, Dwi Dian Novita, Zana Azalia Maktub
Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

PENDAHULUAN

Latar Belakang

- Fresh-cut kembang kol merupakan produk pangan praktis dan bernilai gizi tinggi.
- Pemotongan menyebabkan kerusakan jaringan yang memicu browning enzimatik melalui aktivitas PPO.
- Browning menurunkan warna, kesegaran, penerimaan konsumen, dan umur simpan.
- Kondisi display retail dengan paparan oksigen, fluktuasi suhu, pencahayaan, dan lama display mempercepat penurunan mutu.
- Ultrasonikasi berpotensi menghambat aktivitas PPO dan mempertahankan mutu fresh-cut.

Tujuan

1. Mengevaluasi kemampuan ultrasonikasi dalam menghambat browning dan mempertahankan warna.
2. Menilai pengaruh ultrasonikasi terhadap kesegaran, tekstur, dan susut bobot.
3. Menentukan pengaruh ultrasonikasi terhadap perpanjangan umur simpan fresh-cut kembang kol pada kondisi display retail.

Masalah



Aktivitas enzim PPO meningkat setelah pemotongan



Browning enzimatic

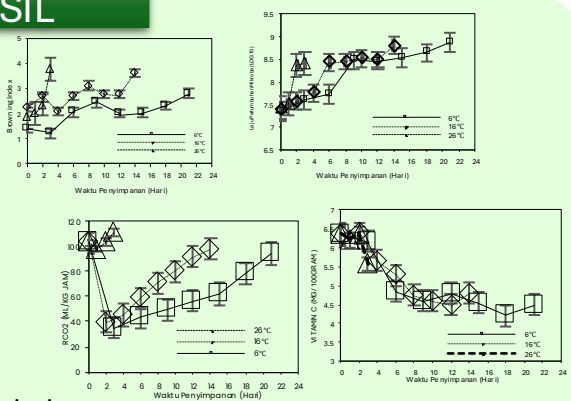


Penurunan Mutu dan Umur simpan

METODELOGI PENELITIAN



HASIL



PEMBAHASAN

1. Browning Index

- Browning index meningkat selama penyimpanan pada seluruh perlakuan.
- Suhu 6°C menunjukkan peningkatan browning paling lambat, dari ±1,4 menjadi ±2,8 hingga hari ke-20.
- Suhu 16°C mengalami browning lebih cepat, dari ±2,2 menjadi ±3,6 pada hari ke-14.
- Suhu 26°C menunjukkan lonjakan browning paling tinggi pada awal penyimpanan, mencapai ±3,7 pada hari ke-2.
- Suhu rendah membantu memperlambat aktivitas PPO, kerusakan jaringan, dan oksidasi senyawa fenolik.

2. Pertumbuhan Mikroba

- Jumlah mikroba meningkat seiring bertambahnya lama penyimpanan pada seluruh suhu.
- Populasi mikroba berada pada kisaran ±7,3–8,9 log CFU/g dan mendekati 9 log CFU/g pada akhir penyimpanan.
- Pertumbuhan lebih cepat terutama pada awal penyimpanan dan pada suhu yang lebih tinggi.
- Suhu rendah 6°C cenderung memperlambat aktivitas dan pertumbuhan mikroorganisme.

3. Laju Respirasi

- Suhu penyimpanan memengaruhi laju respirasi fresh-cut kembang kol.
- Suhu 26°C menunjukkan aktivitas respirasi paling tinggi dan perubahan mutu paling cepat.
- Suhu 16°C menunjukkan peningkatan respirasi selama penyimpanan.
- Suhu 6°C menghasilkan pola respirasi lebih stabil dan peningkatan lebih lambat hingga hari ke-21.
- S

4. Vitamin C

- Kandungan vitamin C menurun selama penyimpanan pada seluruh perlakuan.
- Penurunan paling besar terjadi pada awal penyimpanan, dari sekitar 6,3 menjadi 4,7–5,0 mg/100 g hingga hari ke-6.
- Degradasi vitamin C terutama disebabkan oleh oksidasi, paparan oksigen, aktivitas enzim, dan kerusakan jaringan akibat pemotongan.

KESIMPULAN

1. Suhu penyimpanan berpengaruh terhadap mutu fresh-cut kembang kol, terutama browning index, laju respirasi, susut bobot, pertumbuhan mikroba, dan umur simpan.
2. Penyimpanan pada suhu 6°C paling efektif dalam memperlambat browning, laju respirasi, susut bobot, dan pertumbuhan mikroba sehingga mutu visual dan kesegaran lebih terjaga.
3. Kandungan vitamin C mengalami penurunan selama penyimpanan akibat oksidasi dan aktivitas metabolisme, namun perubahan pada suhu 6°C dan 16°C tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan.
4. Laju respirasi mengikuti model kinetika orde nol dengan energi aktivasi 24,27 kJ/mol. Model Arrhenius memprediksi umur simpan sebesar 12,53 hari pada 6°C, 6,81 hari pada 16°C, dan 0,71 hari pada 26°C.
5. Suhu 6°C merupakan kondisi penyimpanan paling optimal untuk mempertahankan mutu dan memperpanjang umur simpan fresh-cut kembang kol, sehingga berpotensi mendukung penerapan pada distribusi dan display retail.

REFERENSI

Fasake, V., Dash, S. K., Dhalsamant, K., Sahoo, N. R., & Pal, U. S. (2022). *Effect of ozone and antimicrobial treatments on the shelf life of cauliflower under modified atmosphere packaging.* Journal of Food Science and Technology, 59(8), 2951–2961.

Fathurrohman, M. dan Hasbullah, R. (2016). *Kajian Laju Respirasi Buah Jambu Kristal (Psidium guajava L.) pada Berbagai Suhu Penyimpanan dengan Pendekatan Model Arrhenius.* IPB University

Sugianti, C., Novita, D. D., Maktub, Z. A., Salsabila, D., & Hidayat, W. (2025). *Predictive Modelling of Microbial Growth in Stored Fresh-Cut Green Beans.* Proceedings of ICSIGER International Conference on Science and Emerging Technology.

Opara, U. L., Caleb, O. J., Belay, Z. A., & Mahajan, P. V. (2018). Understanding the physiological response of fresh-cut cauliflower for developing a suitable packaging system. Food Packaging and Shelf Life, 17, 179–186.

Widaningrum, Miskiyah, & Winarti, C. (2019). *Pengaruh Penyimpanan Suhu Rendah terhadap Kualitas Mikrobiologis Produk Fresh-cut Sayuran.* Jurnal Pascapanen, 16(2), 75–83.

Zhan, L., Hu, J., Pang, L., & Li, Y. (2014). *Browning Inhibition and Quality Maintenance of Fresh-cut Cauliflower during Storage.* Postharvest Biology and Technology, 92, 76–82.

UCAPAN TERIMAKASIH

Tim peneliti mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Lampung (UNILA) atas dukungan dan pembiayaan melalui Program Penelitian Terapan Tahun 2026.