

Pascapanen Pertanian

OPTIMALISASI PASCAPANEN TANAMAN PISANG MELALUI KONSEP ZERO WASTE BERBASIS KEBERLANJUTAN

Penulis:

Apriandra Prastama, Ni Made Vina Citanirmala, Juniawati

Balai Besar Perakitan dan Modernisasi Pascapanen Pertanian
Jl. Tentara Pelajar No. 12 Cimanggu, Bogor, Jawa Barat



Pendahuluan

Penanganan pascapanen pisang merupakan tahapan krusial dalam rantai produksi hortikultura yang bertujuan untuk memperpanjang umur simpan, mempertahankan mutu, serta meningkatkan nilai tambah produk. Tahapan ini mencakup serangkaian proses, mulai dari sortasi, *grading*, pencucian, penyimpanan, hingga pengolahan menjadi berbagai produk turunan. Sebagai komoditas klimakterik, pisang memiliki laju respirasi dan produksi etilen yang tinggi, sehingga rentan terhadap kerusakan fisiologis dan mikrobiologis. Kondisi ini berkontribusi terhadap tingginya kehilangan hasil yang dapat mencapai 25–50% apabila tidak ditangani secara tepat (Al-Dairi, *et al.* 2023). Oleh karena itu, optimalisasi penanganan pascapanen menjadi aspek penting dalam meningkatkan efisiensi sistem produksi serta menjaga kualitas produk.

Konsep *zero waste* dalam pengelolaan pascapanen pisang menekankan pemanfaatan seluruh bagian tanaman secara menyeluruh

tanpa menghasilkan limbah yang terbuang. Setiap komponen tanaman, termasuk buah, kulit, batang, daun, jantung, dan bonggol, dapat diolah menjadi produk bernilai guna sebagai pangan, pakan, maupun bahan baku industri. Selain itu, residu hasil pengolahan dapat dimanfaatkan kembali melalui proses biokonversi menjadi produk seperti pupuk organik, biogas, dan bioetanol (Castillo *et al.* 2023). Pendekatan ini selaras dengan prinsip keberlanjutan (*sustainability*) yang mencakup dimensi ekonomi, lingkungan, dan sosial, di mana peningkatan nilai tambah, efisiensi pemanfaatan sumber daya, serta pengurangan dampak lingkungan menjadi fokus utama (Singh *et al.* 2025).

Aspek ekonomi meliputi pemanfaatan menyeluruh tanaman pisang melalui peningkatan nilai tambah dan peluang bisnis berbasis

Pascapanen Pertanian

diversifikasi pangan. Sedangkan implementasi konsep *zero waste* berbasis keberlanjutan dalam sistem pascapanen pisang berpotensi mendorong terbentuknya sistem industri yang terintegrasi dari hulu hingga hilir. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya, tetapi juga memperkuat keberlanjutan sistem produksi dalam jangka panjang. Selain itu, pengembangan industri berbasis pisang secara menyeluruh dapat memberikan dampak positif terhadap peningkatan pendapatan petani, penciptaan lapangan kerja, serta penguatan ketahanan pangan lokal.

Potensi Tanaman Pisang Melalui Konsep *Zero Waste*

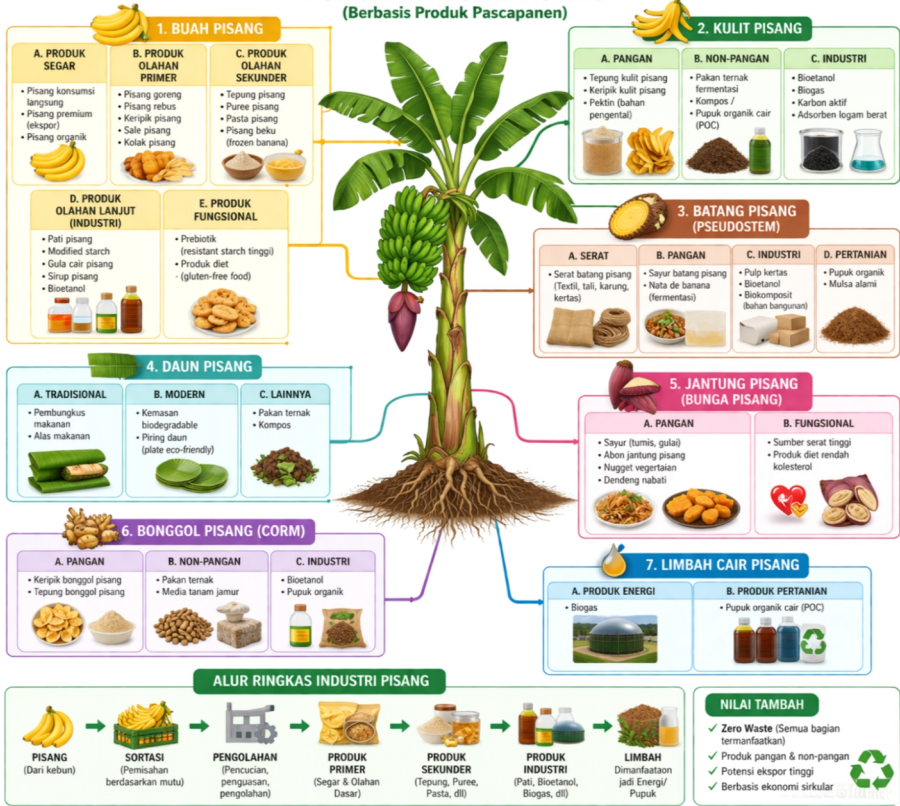
Tanaman pisang (*Musa spp.*) memiliki peluang pemanfaatan yang sangat menjanjikan karena seluruh bagiannya dapat diolah menjadi produk bernilai tambah dalam beragam sektor. Buah pisang merupakan komoditas utama yang dimanfaatkan sebagai bahan pangan segar maupun olahan, antara lain tepung pisang, keripik, *puree*, hingga bahan baku industri pangan dan fermentasi. Selain itu kandungan gizi pisang meliputi karbohidrat, vitamin, dan mineral yang tinggi menjadikan buah pisang sebagai sumber energi yang penting sekaligus bahan baku potensial dalam industri berbasis pati (Aurore *et al.*, 2016; Falade & Oyeyinka, 2018).

Bagian lain seperti kulit pisang juga memiliki potensi besar untuk dimanfaatkan sebagai pakan ternak, pupuk organik, pengawet pangan alami, serta bahan baku bioenergi seperti biogas dan bioetanol melalui tahapan fermentasi. Batang pisang juga dapat dimanfaatkan sebagai sumber serat lignoselulosa yang dapat diolah menjadi bahan baku tekstil, *pulp* kertas, dan sumber produksi bioetanol, sehingga mendukung konsep *zero waste* dalam agroindustri (Suhartini *et al.*, 2019).

Daun pisang secara tradisional digunakan sebagai bahan pembungkus makanan ramah lingkungan karena bersifat *biodegradable* dan aman bagi kesehatan. Sedangkan jantung pisang memiliki kandungan serat dan antioksidan tinggi sehingga berpotensi sebagai pangan fungsional yang mendukung kesehatan (Kumar *et al.*, 2019). Sementara bonggol pisang dapat digunakan sebagai pakan ternak alternatif dan media tanam karena sifatnya yang mampu menyimpan air dan unsur hara (Hossain *et al.*, 2020). Dengan demikian, optimalisasi seluruh bagian tanaman pisang lebih optimal dan mampu berkontribusi pengembangan ekonomi sirkular di sektor pertanian. Pemanfaatan tanaman pisang secara optimal berbasis produk pascapanen dapat dilihat pada gambar 1.

Pascapanen Pertanian

POHON INDUSTRI PISANG (Berkas Produk Pascapanen)



Pengawet Alami Pangan Berbahan Kulit Pisang

Penyediaan bahan pengawet alami untuk menjaga kualitas dan memperpanjang masa simpan daging ayam masih menjadi tantangan di tengah tingginya penggunaan pengawet kimia. Selain itu, kontaminasi mikroba pada produk daging turut

menjadi isu penting yang mendapat perhatian dari pemerintah, pelaku usaha, konsumen, maupun pemerhati kesehatan karena berkaitan erat dengan keamanan dan mutu pangan.

Vinegar kulit pisang adalah pengawet alami berbahan baku lokal, aman bagi kesehatan dan ramah lingkungan. Berbahan utama kulit

Pascapanen Pertanian

pisang dan melalui tahapan proses kurang dari 12 hari mulai dari pemeraman kulit pisang, perebusan, penambahan enzim, penghalusan, penyaringan serta penambahan *ingredient*, starter, dan fermentasi. Aplikasi vinegar sebagai pengawet alami dapat mempertahankan kesegaran karkas ayam selama 12 jam pada suhu ruang dan 9 hari pada suhu dingin serta dapat digunakan untuk pengawet bahan pangan lainnya.

Karakteristik fisiko kimia vinegar kulit pisang yaitu warna kuning kecoklatan, bau khas asam dengan kandungan asam asetat 2-4% yang diperoleh melalui fermentasi dalam 4-8 hari. Asam asetat yang dikenal sebagai cuka memiliki sifat sebagai antimikroba berkemampuan menurunkan pH dan

menyebabkan instabilitas membran sel pada bakteri patogen. Keunggulan teknologi ini adalah bahan baku kulit pisang tersedia dalam jumlah banyak, mudah diperoleh. Teknologi produksi vinegar layak secara ekonomi, mudah diadopsi, dan diterapkan pada industri pangan (Balitbangtan, 2018).

Optimalisasi Pascapanen

Optimalisasi pascapanen merupakan serangkaian tahapan penanganan, penyimpanan, dan pengolahan hasil pertanian secara tepat guna bertujuan mengurangi kehilangan, mempertahankan mutu, memperpanjang umur simpan serta meningkatkan nilai tambah.

Tabel 1. Optimalisasi pascapanen pisang

No	Aspek	Kegiatan	Tujuan	Prinsip optimalisasi
A. Penanganan Pascapanen				
1.	Sortasi & Grading	Pemilahan berdasarkan ukuran, tingkat kematangan, dan kondisi fisik	Menyeragamkan mutu produk	Standarisasi kualitas dan eliminasi produk rusak
2.	Penyimpanan (suhu & kelembaban)	Pengaturan suhu dan <i>Relative Humidity</i> (RH) sesuai komoditas	Memperpanjang umur simpan	Pengendalian respirasi dan pertumbuhan mikroba
3.	Pengemasan	Penggunaan bahan kemasan sesuai karakter produk	Melindungi produk dari kerusakan fisik dan kontaminasi	<i>Modified atmosphere</i> kemasan ramah lingkungan
B. Teknologi Pengolahan				
1.	Pengolahan Primer	Produk sederhana (keripik, sale)	Mengurangi kadar air dan memperpanjang umur simpan	Teknologi sederhana dan efisien
2.	Pengolahan Sekunder	Produk olahan lanjutan (tepung, <i>puree</i>)	Diversifikasi produk	Peningkatan stabilitas dan kemudahan distribusi
3.	Pengolahan Lanjut	Produk industri (pati, bioetanol)	Pemanfaatan maksimal bahan baku	Pendekatan <i>zero waste</i> dan biokonversi

Pascapanen Pertanian

Aspek Keberlanjutan

Melalui pemanfaatan dengan konsep *zero waste*, dapat dianalisis melalui tiga pilar utama yaitu lingkungan, ekonomi, dan sosial. Pendekatan ini sejalan dengan konsep *Sustainable Development*, yang menekankan keseimbangan antara pemanfaatan sumber daya dan pelestarian lingkungan.

A. Pilar Lingkungan

Pada aspek lingkungan berfokus pada pengelolaan sumber daya yang ramah lingkungan dan minim limbah, antara lain:

- **Mengurangi limbah organik:** Pemanfaatan seluruh bagian tanaman (misalnya pisang) menjadi produk bernilai guna (pangan, pakan, kompos, bioenergi) sehingga tidak ada bagian yang terbuang.
- **Mengurangi pencemaran:** Pengolahan limbah menjadi produk turunan (kompos, biogas) dapat menekan pencemaran tanah, air, dan udara akibat pembusukan limbah organik.
- **Substitusi plastik:** Penggunaan daun pisang sebagai kemasan alami menggantikan plastik sekali pakai, sehingga mengurangi sampah anorganik dan mendukung lingkungan berkelanjutan.

B. Pilar Ekonomi

Aspek ekonomi menekankan peningkatan nilai tambah dan efisiensi usaha, meliputi:

- **Nilai tambah produk:** Pengolahan hasil pertanian (misalnya dari buah segar menjadi keripik, tepung, atau bioetanol) meningkatkan harga jual dan daya saing produk.
- **Peluang UMKM & industri:** Inovasi pengolahan membuka peluang usaha baru bagi UMKM hingga industri berbasis agro, sehingga memperluas kegiatan ekonomi.
- **Diversifikasi produk:** Variasi produk olahan mengurangi ketergantungan pada satu jenis komoditas dan meningkatkan stabilitas pendapatan.

C. Pilar Sosial

Aspek sosial yang berkaitan dengan kesejahteraan masyarakat melalui pembangunan yang inklusif melalui:

- **Peningkatan pendapatan petani:** Nilai tambah dari pengolahan hasil pertanian memberikan keuntungan lebih besar dibandingkan penjualan bahan mentah.
- **Penyerapan tenaga kerja:** Kegiatan pascapanen dan pengolahan menciptakan lapangan kerja baru di sektor pertanian dan industri kecil.
- **Ketahanan pangan lokal:** Diversifikasi dan pengolahan produk mendukung ketersediaan pangan yang beragam, bergizi, dan mudah diakses oleh masyarakat.

Kesimpulan

Optimalisasi pascapanen tanaman pisang dengan konsep *zero waste* berbasis keberlanjutan adalah strategi terpadu dalam pemanfaatan

Pascapanen Pertanian

seluruh bagian tanaman pisang hingga tidak ada limbah yang terbuang. Melalui penanganan pascapanen yang tepat dilengkapi dengan inovasi pengolahan, kehilangan hasil dapat diminimalisir, mutu produk meningkat, dan terciptanya berbagai produk diversifikasi yang memiliki nilai tambah. Melalui Implementasi ini, diharapkan dapat berperan dalam 3 pilar keberlanjutan yaitu menjaga kelestarian lingkungan melalui pengurangan limbah dan pencemaran, meningkatkan aspek ekonomi dan diversifikasi produk, serta meningkatkan pendapatan petani, penyerapan tenaga kerja dan ketahanan pangan. Dengan demikian, sistem agribisnis pisang menjadi lebih efisien, berdaya saing, dan berkelanjutan dalam jangka panjang.

Daftar Pustaka

- Al-Dairi, M., Pathare, P. B., & Al-Yahyai, R. (2023). Postharvest quality, technologies, and strategies to reduce losses along the supply chain of banana: A review. *Trends in Food Science & Technology*, 134, 177–191.
- Aurore, G., Parfait, B., & Fährasmane, L. (2016). Bananas, raw materials for making processed food products. *Trends in Food Science & Technology*, 57, 88–100.
- Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian. (2018). 600 Teknologi Inovatif Pertanian. Jakarta: IAARD Press.
- Castillo, M., García-García, G., & Rojas, M. L. (2023). Environmental sustainability assessment of banana waste utilization into food packaging and liquid fertilizer. *Sustainable Production and Consumption*, 37, 356–368.
- Dahlan, S. A., et al. (2024). Pengaruh penyimpanan suhu terhadap karakteristik fisik pisang. *Jurnal Teknologi Pertanian Gorontalo*.
- Hossain, M. F., Akhtar, S., & Anwar, M. (2020). Nutritional value and medicinal benefits of banana. *International Journal of Food Science*, 2020, 1–12.
- Limonu, M., et al. (2025). Pengaruh suhu dan lama penyimpanan terhadap karakteristik fisik pisang kepok. *Jambura Journal of Food Technology*.
- Singh, R., Singh, A., & Kaur, G. (2024). Sustaining freshness: Critical review of physiological and biochemical transformations and storage techniques in postharvest bananas. *Food Packaging and Shelf Life*, 46, 101386.
- Suhartini, S., Hidayat, N., & Rahayu, S. (2019). Pemanfaatan limbah batang pisang sebagai bahan baku bioetanol. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 20(2), 101–110.
- Widodo, W. D., et al. (2019). Evaluasi kematangan pascapanen pisang Barangan. *Buletin Agrohorti*.
- Wibowo, R. P., et al. (2024). Desain sistem cold storage untuk produk pascapanen. *Universitas Brawijaya*.