

Pascapanen Pertanian

Pentingnya Pengembangan Standar untuk Menekan Kehilangan Pascapanen Pertanian

Penulis:

Ira Mulyawanti, Adhita Retzin Widayaksa

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



A. Pendahuluan

Kehilangan pascapanen merupakan salah satu permasalahan penting yang berpengaruh terhadap ketersediaan pangan, baik di Indonesia ataupun di dunia. Dampak buruk kehilangan pascapanen juga dapat berpengaruh terhadap ketahanan pangan bagi masyarakat miskin, pembangunan ekonomi, lingkungan, serta kualitas dan keamanan pangan masyarakat. Menurut laporan panel Global tentang Sistem Pertanian dan Pangan untuk Nutrisi, terdapat 3 miliar orang di seluruh dunia yang memiliki pola makan berkualitas rendah. Angka-angka ini juga mencakup populasi kelebihan berat badan dan obesitas. Menurut UNICEF, 800 juta orang menderita kelaparan kronis di seluruh dunia. Terdapat 156 juta anak di bawah usia 5 tahun menderita kekurangan gizi kronis yang berdampak pada kemampuan fisik, mental, dan kapasitas belajar anak. Lebih dari 2 miliar orang kekurangan zat gizi mikro esensial (misalnya: zat besi, seng, vit. A, dll.) yang memengaruhi kesehatan dan harapan hidup mereka.

Perkiraan mengenai kehilangan makanan sangat bervariasi, FAO memperkirakan bahwa 13,8% makanan yang diproduksi secara global hilang dari tahap pertanian hingga tahap penjualan. Salah satu penyebab kehilangan pascapanen pertanian adalah kurangnya pengembangan dan penerapan standar seperti SNI proses penanganan pascapanen ataupun *Good Handling Practices* (GHP). BRMP Pascapanen sebagai instansi Kementerian Pertanian dengan salah satu fungsinya dalam merencanakan dan merumuskan standar harus dapat berperan dalam menekan kehilangan pascapanen. Standar pascapanen pertanian dapat dikembangkan oleh BRMP Pascapanen dengan memanfaatkan sumber inovasi yang telah dimiliki didukung dengan SDM yang berkompeten dalam proses penanganan pascapanen dan penyusunan standar.

Pascapanen Pertanian

B. Deskripsi Masalah

Dalam industri pertanian, penanganan pasca panen yang tepat sangatlah penting karena kegagalan dalam menjaga produk pertanian setelah panen dapat menyebabkan kerugian besar. Dalam kasus kehilangan pangan pasca panen yang parah, hal ini dapat menyebabkan kegagalan usaha dan hilangnya pendapatan, terutama bagi petani kecil. Kehilangan pascapanen juga dapat berdampak terhadap status gizi masyarakat akibat berkurangnya atau bahkan hilangnya komponen gizi dalam produk.

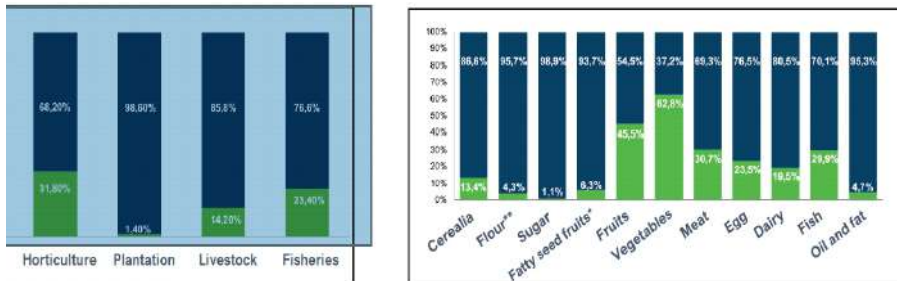
Di Indonesia, regulasi terkait kehilangan pascapanen sebenarnya sudah tersedia, namun kebijakan dalam mengimplementasikannya masih belum optimal dan masih kurang tersosialisasikan kepada masyarakat luas. Beberapa kebijakan terkait reduksi kehilangan pascapanen diantaranya adalah PP 17/2015 tentang Ketahanan Pangan dan Gizi; UU No 16 tahun 2006 tentang sistem penyuluhan pertanian, perikanan, dan kehutanan; PP 28/2004 tentang Keamanan, Mutu dan Gizi Pangan; Permen 44/2009 tentang Pedoman Penanganan Pasca Panen Hasil Pertanian Asal Tanaman yang Baik (Good Handling Practices); PP 86/2019 tentang Keamanan Pangan; PP 69/1999 tentang Label dan Iklan Pangan.

Kehilangan pascapanen terutama terjadi pada produk hortikultura, yaitu buah-buahan, sayur, dan juga umbi-umbian. Hal ini terjadi

akibat masih berlangsungnya proses fisiologi produk setelah pemanenan. Produk hortikultura juga memiliki kandungan air dan komponen nutrisi yang merupakan media yang baik untuk pertumbuhan mikroba, sehingga produk menjadi cepat busuk. Data menjelaskan bahwa Sekitar 20–50 % dari seluruh produksi buah dan sayuran di dunia hilang atau terbuang di sepanjang rantai pasokan sebelum mencapai tahap konsumen. Penyebab produk rusak antara lain adalah penanganan pascapanen yang tidak tepat, pengelolaan rantai dingin yang salah, dan pengemasan yang tidak optimal. Selain itu, rantai pasok yang kompleks dengan banyak *stakeholder* yang terlibat rentan terhadap kejadian mendadak, seperti tertundanya proses operasi, kondisi cuaca ekstrem, atau misalnya, akibat pandemi COVID-19. Namun demikian, kehilangan pascapanen juga terjadi pada produk biji-bijian seperti beras, sereal, dan produk lainnya (Gambar 1).

Permasalahan petani yang menyebabkan terjadinya kehilangan pascapanen adalah terbatasnya fasilitas penanganan, penyimpanan, dan juga infrastruktur terutama untuk mempermudah akses pemasaran produk. Disamping itu, kurangnya pengetahuan petani terkait standar penanganan pascapanen yang tepat untuk suatu komoditas juga akan berpengaruh terhadap mutu produk dan kehilangan kuantitas.

Pascapanen Pertanian



Gambar 1. Proporsi kehilangan pada berbagai sub sektor pangan dan komoditasnya di Indonesia (Bappenas, 2023)

Saat ini pengembangan standar masih terfokus pada standar kualitas produk, sedangkan standar proses penanganan pascapanen masih sedikit yang tersedia, padahal standar penanganan pascapanen diperlukan dalam menghasilkan standar kualitas produk sehingga produk menjadi lebih seragam. Sebagai contoh pada satu varietas komoditas cabai, studi kasus di sentra produksi cabai, yaitu Kabupaten Magelang, kehilangan pascapanen yang terjadi pada titik rantai pasok disebabkan karena tidak adanya keseragaman dalam proses panen, sehingga untuk satu varietas terdapat perbedaan warna, bentuk ataupun

ukuran. Proses panen dapat distandarkan dengan cara memanen cabai sesuai dengan standar warna, bentuk, dan ukuran yang sesuai dengan standar parameter mutu. Proses pengangkutan misalnya, menggunakan kemasan karung bekas pupuk dengan kondisi yang sudah tidak utuh (sobek) menyebabkan terjadinya kehilangan kuantitas karena produk tercecer, atau pengangkutan cabai menuju pasar yang dilakukan pada siang hari dengan cuaca panas dan tumpukan kemasan dijadikan alas duduk oleh pekerja/petani sehingga menyebabkan kerusakan fisik dan memicu hilangnya kandungan nutrisi produk serta kerusakan mikrobiologi (Gambar 2).



Gambar 2. Contoh kasus : Praktek penanganan cabai yang menyebabkan kehilangan pascapanen cabai

Pascapanen Pertanian

Mengacu pada UU No. 22 tahun 2014 tentang Standardisasi dan Penilaian Kesesuaian, menjelaskan bahwa standardisasi dan penilaian kesesuaian merupakan salah satu alat untuk meningkatkan mutu, efisiensi produksi, memperlancar transaksi perdagangan, mewujudkan persaingan usaha yang sehat dan transparan. Standar adalah persyaratan teknis atau sesuatu yang dibakukan, termasuk tata cara dan metode yang disusun berdasarkan konsensus semua pihak/Pemerintah/keputusan internasional yang terkait dengan memperhatikan syarat keselamatan, keamanan, kesehatan, lingkungan hidup, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, pengalaman, serta perkembangan masa kini dan masa depan untuk memperoleh manfaat yang sebesar-besarnya. Berdasarkan hal tersebut, standar proses pascapanen harus bersifat nasional dan disetujui oleh pemangku kepentingan.

Permasalahan dalam merumuskan standar yang bersifat nasional yang harus diperhatikan oleh B R M P Pascapanen adalah keberagaman varietas dan proses diberbagai daerah sentra produksi setiap komoditas. Kebiasaan dalam melakukan praktik penanganan pascapanen tersebut dipengaruhi oleh kondisi ekonomi, aspek sosial, dan kondisi geografis setiap daerah. Proses yang distandarkan harus dirumuskan sesederhana mungkin atau mudah dipraktikan, merepresentasikan proses yang berbeda dalam setiap varietas dan daerah, sehingga dapat diterapkan oleh berbagai pihak. Dengan demikian, upaya pengurangan kehilangan pascapanen akan lebih meluas dan signifikan. Sebagai salah satu contoh perbedaan proses penanganan pascapanen yang berbeda di beberapa sentra produksinya adalah proses pelayuan bawang merah (Gambar 3).



Gambar 3a. Contoh kasus : Pelayuan bawang merah di Kab, Brebes dan kehilangan pascapanen bawang merah akibat kebusukan

Pascapanen Pertanian



Gambar 3 b. Contoh kasus : Pelayuan bawang merah di Kab. Solok, Sumbar

Dari contoh pelayuan bawang merah terlihat bahwa dalam satu lokasi saja (Kab. Brebes) proses pelayuan berbeda-beda dan masih kurang memperhatikan aspek kebersihan tempat pelayuan sehingga memicu kerusakan mikrobiologis yang menyebabkan kebusukan. Di Kabupaten Solok, pelayuan bawang merah dilakukan dengan menggantung bawang merah pada rak. Hal tersebut menunjukkan bahwa standar proses penanganan pascapanen penting untuk memperoleh produk akhir yang memiliki kualitas yang baik dengan tingkat kehilangan pascapanen yang rendah.

Perumusan standar proses penanganan pascapanen juga dapat mempertimbangkan dan merekomendasikan perkembangan teknologi yang berbasis riset, seperti aplikasi rantai dingin, teknologi pengemasan (*Modified Atmosphere Packaging*/MAP) dan penyimpanan (*Control Atmosphere Storage*), serta pengembangan teknologi digital.

Aplikasi rantai dingin diperlukan pada produk hortikultura ataupun komoditas lainnya, karena suhu menjadi faktor kritis dalam mempertahankan mutu dan memperpanjang umur simpan. Kombinasi rantai dingin dengan MAP baik dengan penggunaan kemasan berventilasi ataupun dengan mengatur komposisi udara di dalam kemasan, ataupun metode penyimpanan CAS juga dapat dilakukan untuk meningkatkan umur simpan. Hal tersebut disebabkan karena proses pematangan atau pembusukan produk dapat ditekan oleh suhu rendah dan juga dipengaruhi oleh komposisi udara (oksigen dan karbondioksida) yang sudah dimodifikasi. Dengan demikian, proses fisiologi yang memicu peningkatan etilen dapat ditekan. Kondisi suhu dan kelembaban yang terkendali juga dapat menekan perkembangan dan atau serangan mikroorganisme.

Saat ini, beberapa teknologi seperti *Time-Temperature Integrators* (TTI) sudah tersedia untuk penginderaan kondisi produk yang dikemas atau diangkut. Selain itu, model umur simpan dan *digital twins* buah-buahan dan sayuran yang terhubung ke data sensor *real-time* dapat memprediksi evolusi kualitas produk hingga pengecer. Dengan menggunakan informasi ini, manajemen penyimpanan produk dapat ditingkatkan untuk menjual produk terlebih dahulu dengan umur simpan yang lebih pendek, atau dengan menerapkan "*first-expired-first-out*" (FEFO)). Investasi pada teknologi untuk

Pascapanen Pertanian

logistik label cerdas, seperti sensor gas atau pemantauan kualitas jarak jauh dapat dengan cepat mengetahui dampak kehilangan yang akan dialami oleh pengecer. Namun demikian, perkembangan teknologi dan inovasi lainnya yang akan distandarkan harus mudah diaplikasikan oleh pengguna dan tidak memberatkan, termasuk dari segi pembiayaan dan juga kesiapan SDM pengguna, sehingga standar akan digunakan lebih banyak pengguna. Hal ini perlu dipertimbangkan mengingat pelaku usaha pascapanen di Indonesia sebagian besar masih dilakukan oleh petani, kelompok tani ataupun pengumpul yang memiliki keterbatasan dalam permodalan dan keahlian dalam mengoperasikan teknologi modern.

Praktik penanganan pascapanen yang tidak tepat terjadi pula pada komoditas hortikultura lainnya ataupun komoditas lainnya. Dengan adanya standar penanganan pascapanen, pelaku usaha pascapanen akan memiliki pedoman dalam melaksanakan praktik pascapanen dan berdampak pada penekanan kehilangan pascapanen yang mendukung ketahanan pangan.

C. Rekomendasi

- BRMP Pascapanen dapat mengembangkan standar proses penanganan pascapanen melalui pendekatan evidence hasil inovasi yang dimiliki dan bersifat nasional dengan mempertimbangkan perbedaan penanganan pascapanen (cara panen, rantai dingin, pengemasan, transportasi dan distribusi, serta perlakuan khusus lainnya) pada setiap varietas dalam komoditas untuk setiap daerah yang berbeda sehingga dapat diaplikasikan oleh banyak pihak dan tidak memberatkan.
- BRMP Pascapanen juga dapat merekomendasikan standar mutu produk segar dan juga olahan, serta proses pengolahannya.
- Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) dan juga Perguruan Tinggi (PT) harus berperan aktif dalam menghasilkan teknologi mendukung pengembangan standar, baik proses ataupun mutu yang berdampak pada penekanan kehilangan pascapanen
- Pemerintah pusat harus menetapkan kebijakan dalam memperkuat fasilitas penelitian, digitalisasi dan teknologi.
- Kementerian Pertanian, BRIN, dan juga PT harus aktif dalam penyebaran informasi pentingnya menekan kehilangan pascapanen dan penerapan standar.
- Data yang detail mengenai penyebab dan jumlah kehilangan pangan diperlukan untuk mengidentifikasi secara akurat dan menargetkan intervensi untuk mengurangnya.

Pascapanen Pertanian

- Kementerian Pertanian, BRIN dan PT harus aktif dalam pengembangan SDM pelaku usaha pertanian melalui pelatihan berbagai praktik penanganan pascapanen dan pengolahan yang dapat memperpanjang umur simpan seperti diantaranya pengeringan, pengasapan, penggaraman, fermentasi, pengalengan dan iradiasi pangan untuk mendukung aplikasi standar.
- Pemerintah Pusat dan Direktorat Teknis lingkup Kementerian Pertanian dapat memperkuat fasilitasi infrastruktur untuk melakukan penanganan pascapanen, termasuk pengemasan dan penyimpanan, dan memudahkan akses pemasaran produk termasuk transportasi (akses jalan, jembatan, dll).
- Pemerintah pusat harus menetapkan kebijakan penekanan kehilangan pascapanen dalam strategi pertanian nasional jangka panjang.

D. Daftar Pustaka

- Alam, A. U., Rath, P., Beshai, H., Sarabha, G. K., & Jamal Deen, M. (2021). Fruit quality monitoring with smart packaging, 21(4), 1509 Sensors 2021 (Vol. 21, 1509. <https://doi.org/10.3390/S21041509>.
- Ayala-Zavala, J. F., Del-Toro-Sánchez, L., Alvarez-Parrilla, E., & Gonzalez-Aguilar, G. A. (2008). High relative humidity in-package of fresh-cut fruits and vegetables: Advantage or disadvantage considering microbiological problems and antimicrobial delivering systems. *Journal of Food Science*, 73(4), R41–R47. <https://doi.org/10.1111/J.1750-3841.2008.00705.X>
- Bovi, G. G., Caleb, O. J., Klaus, E., Tintchev, F., Rauh, C., & Mahajan, P. V. (2018). Moisture absorption kinetics of FruitPad for packaging of fresh strawberry. *Journal of Food Engineering*, 223, 248–254. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2017.10.012>
- Caleb, O. J., Ilte, K., Frohling, A., Geyer, M., & Mahajan, P. V. (2016). Integrated modified atmosphere and humidity package design for minimally processed Broccoli. *Postharvest Biology and Technology*, 121, 87–100. <https://doi.org/10.1016/J.POSTHARVBI.2016.07.016>
- Defraeye, T., Shrivastava, C., Berry, T., Verboven, P., Onwude, D., Schudel, S., et al. (2021). Digital twins are coming: Will we need them in supply chains of fresh horticultural produce. *Trends in Food Science and Technology*, 109, 245–258. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.01.025>
- Drago, E., Campardelli, R., Pettinato, M., & Perego, P. (2020). Innovations in smart packaging concepts for food: An extensive review. *Foods*, 9(11), 1628. <https://doi.org/10.3390/foods9111628>

- Duan, Y., Wang, G. B., Fawole, O. A., Verboven, P., Zhang, X. R., Wu, D., et al. (2020). Postharvest precooling of fruit and vegetables: A review. *Trends in Food Science & Technology*, 100, 278–291. <https://doi.org/10.1016/J.TIFS.2020.04.027>
- FAO, Ifad, Unicef, WFP, & WHO. (2021). The state of food security and nutrition in the world – Transforming food systems for affordable healthy diets. The state of the world. <https://doi.org/10.4060/ca9692en>
- Gustavsson, J., Cederberg, C., Sonesson, U., van Otterdijk, R., & Meybeck, A. (2011). Global food losses and food waste: extent, causes and prevention. International Congress: Save Food!, 38.
- Hegnsholt, E., Unnikrishnan, S., Pollmann-Larsen, M., Askseldottir, B., & Gerard, M. (2018). Tackling the 1.6-billion-ton food loss and waste crisis. The Boston Consulting Group The Boston Consulting Group, 1–10.
- Heising, J. K., Claassen, G. D. H., & Dekker, M. (2017). Options for reducing food waste by quality-controlled logistics using intelligent packaging along the supply chain. *Food Additives & Contaminants: Part A*, 34(10), 1672–1680. <https://doi.org/10.1080/>
- panel of experts on food security and nutrition. A Report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security, 117.
- Hu, B., Sun, D. W., Pu, H., & Wei, Q. (2019). Recent advances in detecting and regulating ethylene concentrations for shelf-life extension and maturity control of fruit: A review. *Trends in Food Science and Technology*, 91(December 2018), 66–82. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.06.010>
- Jedermann, R., Nicometo, M., Uysal, I., & Lang, W. (2014). Reducing food losses by intelligent food logistics. *Philosophical Transactions Series A, Mathematical, Physical, and Engineering Sciences*, 372(2017), 20130302. <https://doi.org/10.1098/rsta.2013.0302>
- Lal Basediya, A., Samuel, D. V. K., & Beera, V. (2013). Evaporative cooling system for storage of fruits and vegetables – A review. *Journal of Food Science and Technology*, 50 (3) , 4 2 9 – 4 4 2 . <https://doi.org/10.1007/s13197-011-0311-6>
- Liu, M., Pirrello, J., CHERVIN, C., Roustan, J.-P., & Bouzayen, M. (2015). Ethylene control of fruit ripening: revisiting the complex network of transcriptional regulation. *Plant*
- HPLE. (2014). Food losses and waste in the context of sustainable food systems a report by the high level

- Martínez-Romero, D., Bail'en, G., Serrano, M., Guill'en, F., Valverde, J. M., Zapata, P., et al. (2007). Tools to maintain postharvest fruit and vegetable quality through the inhibition of ethylene action: A review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 47(6), 543–560. <https://doi.org/10.1080/10408390600846390>
- Mukama, M., Ambaw, A., & Opara, U. L. (2020). Advances in design and performance evaluation of fresh fruit ventilated distribution packaging: A review. In *Food packaging and shelf life* (Vol. 24). Elsevier Ltd., Article 100472. <https://doi.org/10.1016/j.fpsl.2020.100472>
- Ndraha, N., Hsiao, H.-I., Vljajic, J., Yang, M.-F., & Lin, H.-T. V. (2018a). Timetemperature abuse in the food cold chain: Review of issues, challenges, and recommendations. *Food Control*, 89, 12–21. <https://doi.org/10.1016/J.FOODCONT.2018.01.027>
- Olosunde, W. A., Aremu, A. K., & Onwude, D. I. (2016). Development of a solar powered evaporative cooling storage system for tropical fruits and vegetables. *Journal of Food Processing and Preservation*, 40(2), 279–290. <https://doi.org/10.1111/jfpp.12605>
- PP 17/2015 tentang Ketahanan Pangan
- UU No 16 tahun 2006 tentang sistem penyuluhan pertanian, perikanan, dan kehutanan
- PP 28/2004 tentang Keamanan, Mutu dan Gizi Pangan
- Permen 44/2009 tentang Pedoman Penanganan Pasca Panen Hasil Pertanian Asal Tanaman yang Baik (Good Handling Practices)
- PP 86/2019 tentang Keamanan Pangan; PP 69/1999 tentang Label dan Iklan Pangan
- UU No. 22 tahun 2014 tentang Standardisasi dan Penilaian Kesesuaian
- Global Panel on Agriculture and Food Systems for Nutrition. Food systems and diets: Facing the challenges of the 21st century.
- Global Panel Foresight Report. London, UK, 2016. <http://glopan.org/sites/default/files/ForesightReport.pdf> 36.
- UNICEF. UNICEF data: Monitoring the situation of women and children, 2017. Database website accessed on September 4, 2020
- Wulandari D Y. 2023. Bahan tayang “Final Findings: Existing Regulations Mapping and Scoping Assessment (Food Loss and Waste)”. Consultant Food and Agriculture Embassy of Denmark in Indonesia. Bappenas.

- Rux, G., Mahajan, P. V., Linke, M., Pant, A., Sangerlaub, S., Caleb, O. J., et al. (2016). Humidity-regulating trays: Moisture absorption kinetics and applications for fresh produce packaging. *Food and Bioprocess Technology*, 9(4), 709–716. <https://doi.org/10.1007/s11947-015-1671-0>
- Sadeghi, K., Lee, Y., & Seo, J. (2021). Ethylene scavenging systems in packaging of fresh produce: A review. In *Food reviews international* (Vol. 37, pp. 155–176). Taylor & Francis. <https://doi.org/10.1080/87559129.2019.1695836>
- Shoji, K., Schudel, S., Onwude, D., Shrivastava, C., & Defraeye, T. (2022). Mapping the postharvest life of imported fruits from packhouse to retail stores using physicsbased digital twins. *Resources, Conservation and Recycling*, 176, Article 105914. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.105914>
- Shoji, K., Schudel, S., Shrivastava, C., Onwude, D., & Defraeye, T. (2022). Optimizing the postharvest supply chain of imported fresh produce with physics-based digital twins. *Journal of Food Engineering*, 329, Article 111077. <https://doi.org/10.1016/J.JFOODENG.2022.111077>
- Taoukis, P., & Tsironi, T. (2016). Smart packaging for monitoring and managing food and beverage shelf life. The stability and shelf life of food (pp. 141–168). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100435-7.00005-8>
- Wang, Y., Yuan, Z., & Tang, Y. (2021). Enhancing food security and environmental sustainability: A critical review of food loss and waste management. *Resources, Environment and Sustainability*, 4, Article 100023. <https://doi.org/10.1016/j.resenv.2021.100023>
- Wang, J., Zhang, M., Gao, Z., & Adhikari, B. (2018). Smart storage technologies applied to fresh foods: A review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 58(16), 2689–2699. <https://doi.org/10.1080/10408398.2017.1323722>
- Wu, Wentao, Cronjé, P., Nicolai, B., Verboven, P., Linus Opara, U., & Defraeye, T. (2018). Virtual cold chain method to model the postharvest temperature history and quality evolution of fresh fruit – A case study for citrus fruit packed in a single carton. *Computers and Electronics in Agriculture*, 144, 199–208. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2017.11.034>