



## Analisis Pindah Panas pada Pengeringan Kulit Biji Kopi (*Cascara*) dengan Menggunakan Mesin Pengering Tipe *Flash Dryer* Cum UV

Elok Kurnia Novita Sari , Didiek Hermanuadi, Aulia Brilliantina

Teknologi Pertanian, Politeknik Negeri Jember, Indonesia

DOI: <https://dx.doi.org/10.26623/jtphp.v16i1>

### Info Artikel

*Sejarah Artikel:*

Disubmit 14 Januari 2022

Direvisi 15 Januari 2022

Disetujui 1 Februari 2022

*Keywords:*

*Drying; Cascara; Flash Dryer*

### Abstrak

Limbah kulit kopi, dengan penanganan lebih lanjut dapat diolah menjadi Cascara. Cascara merupakan minuman yang terbuat dari bagian luar kulit kopi, karena warna minuman cascara cenderung seperti teh sehingga disebut sebagai teh cascara. Metode pembuatan kulit kopi menjadi cascara yaitu dengan metode pengeringan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui performa alat pengering tipe *flash dryer* Cum UV. Umumnya, pengeringan dilakukan secara konvensional di bawah terik matahari dengan lama pengeringan 7 – 8 jam, serta tingkat higienitasnya kurang terjaga. Oleh karenanya, dalam penelitian ini, dilakukan pengeringan dengan penggunaan mesin pengering tipe *flash*. Debit udara masuk pada *blower* sebesar  $68\text{m}^3/\text{s}$ , dengan temperature udara pada heater dikondisikan sebesar 50 dan  $60^\circ\text{C}$ . Hasil pengujian menunjukkan bahwa kadar air cascara terendah adalah sebesar 11,6% pada suhu perlakuan  $60^\circ\text{C}$ , dan kadar air tertinggi sebesar 19,4% pada suhu perlakuan sebesar  $60^\circ\text{C}$ .

### Abstract

*Waste coffee skin, with further handling can be processed into Cascara. Cascara is a drink made from the outside of the coffee skin, because the colour of cascara drinks tends to be like tea so it is referred to as cascara tea. The method of making coffee skin into cascara is by drying method. The purpose of this study is to find out the performance of flash dryer\_Cum UV type dryers. Generally, drying is done conventionally under the hot sun with a drying length of 7-8 hours, and the level of hygiene is less awake. Therefore, in this study, drying was carried out with the use of flash type dryers. Air discharge enters the blower at  $68\text{m}^3/\text{s}$ , with the air temperature on the heater conditioned at 50 and  $60^\circ\text{C}$ . Test results showed that the lowest cascara water content was 11.6% at  $60^\circ\text{C}$  treatment temperature, and the highest water content was 19.4% at treatment temperature of  $60^\circ\text{C}$ .*

 Alamat Korespondensi:

E-mail: [elok\\_kurnia@polije.ac.id](mailto:elok_kurnia@polije.ac.id)

p-ISSN 1693-9115

e-ISSN 2580-846X

## PENDAHULUAN

Komoditas kopi di Indonesia menjadi salah satu komoditas yang memiliki peluang untuk terus dikembangkan sebagai produk ekspor andalan. Peluang ekspor tersebut didasari karena konsumsi kopi yang semakin meningkat tiap tahunnya (Sholihah, Aji, and Kuntadi 2015). Hasil panen kopi yang meningkat, berdampak pada banyaknya limbah kulit kopi yang dihasilkan pada proses pengolahan biji kopi menjadi bubuk kopi. Pada 100 kg kopi yang dilakukan proses pengupasan (*depulping*) akan dihasilkan 56,8 kg biji kopi serta 43,2 kg kulit dan daging kopi (Supeno and Erwan 2018). Limbah berupa kulit kopi biasanya hanya dijadikan pakan ternak, pupuk dan terkadang langsung dibuang. Perkembangan saat ini, kulit kopi dapat diolah lebih lanjut menjadi produk dengan nilai ekonomis tinggi yaitu cascara. Cascara merupakan minuman yang terbuat dari bagian luar kulit kopi, tetapi bukan kopi, karena warna minuman ini lebih cenderung seperti teh sehingga disebut teh cascara, rasanya pun tidak memiliki rasa kopi sama sekali (Carpenter, 2015).

Teh cascara memiliki rasa yang manis dan aroma khas teh pada umumnya. Menurut (Galanakis, 2017) proses pembuatan teh dari kulit buah kopi terdiri dari sortasi dan pencucian buah kopi, pengupasan dan pengeringan kulit buah. Cascara sendiri adalah teh dari kulit ceri kopi yang diolah sedemikian rupa dan kemudian dikeringkan. Setelah dikeringkan cascara kemudian bisa diseduh layaknya teh dan dinikmati seperti menikmati kopi dan teh. Cascara memiliki cita rasa fruity yang kuat. Dengan adanya cascara, limbah kopi kini mulai berkurang jumlahnya.

Cascara merupakan hasil dari kulit biji kopi yang dikeringkan. Sehingga pengeringan memegang peranan penting, dalam menghasilkan cascara dengan mutu tinggi. Pengeringan adalah metode yang digunakan untuk menghilangkan sebagian besar kandungan air dari bahan dengan menyediakan panas. Pengurangan kandungan air material, biasanya dilakukan pada bahan dengan kondisi padat basah, semi padat, dan bahan cair yang akan diubah menjadi produk padat dengan proses penguapan cairan material. Metode pengeringan yang biasa adalah pengeringan dengan ventilasi. Namun, metode ini membutuhkan waktu yang cukup lama, sehingga memperpanjang waktu proses pembungkakan keseluruhan (Hanafi, 2017).

Pengeringan biasanya dilakukan dengan metode penjemuran di bawah sinar matahari. Namun, pengeringan dengan metode ini menyimpan beberapa permasalahan. Selain, sangat bergantung dengan intensitas penyinaran matahari, tingkat higienitasnya juga sangat kurang. Oleh karenanya, metode pengeringan secara mekanis diharapkan dapat lebih baik dibandingkan dengan metode penjemuran. Potensi terjadinya *losses* lebih kecil dengan suhu yang dapat diatur sesuai kebutuhan. Pengeringan dengan menggunakan langkah tradisional membutuhkan 6 – 8 jam, sehingga dapat menghambat untuk proses selanjutnya. Waktu dari pengeringan akan berbanding lurus dengan jumlah produk yang dihasilkan per jamnya dengan jumlah energi yang digunakan (Charmongkolpradit & Luampon, 2017).

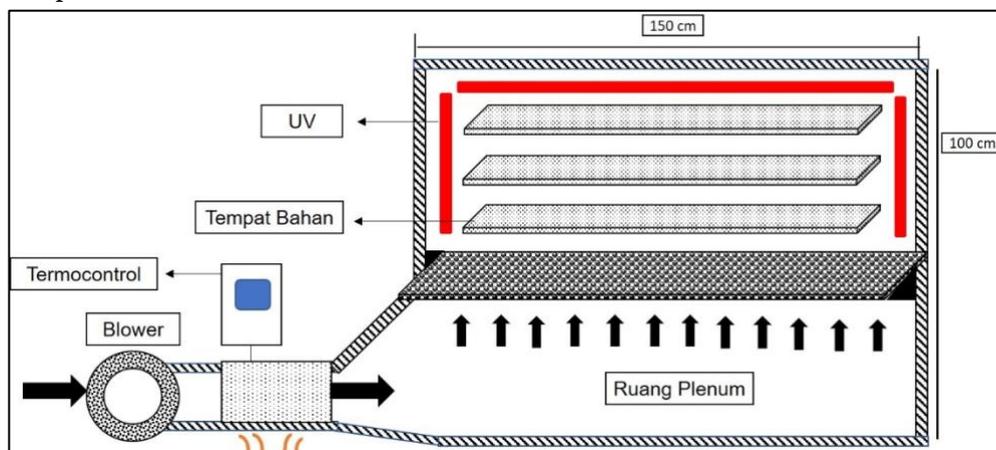
Berpijak dari hal inilah, untuk menekan penggunaan energi yang lebih besar dan mempersingkat waktu proses pembuatan cascara, maka diperlukan suatu metode pengeringan cepat (*flash drying*) dengan menggunakan kecepatan udara yang tinggi, namun dengan suhu pengeringan rendah. Sehingga cascara yang dihasilkan memiliki mutu tinggi yaitu kering sempurna, namun tidak meninggalkan rasa pahit akibat waktu pengeringan yang lama serta penggunaan suhu pengeringan yang tinggi.

Pada penelitian proses pengeringan dilakukan dengan menggunakan pengering tipe *flash dryer* yang juga dilengkapi dengan Ultraviolet. *Flash dryer* merupakan bentuk mesin pengering yang memanfaatkan udara dan panas berkecepatan tinggi dalam upaya mengurangi kadar air bahan. Alat pengering tipe *flash* ini juga dilengkapi dengan ultraviolet. Penggunaan ultraviolet ini, untuk meminimalisir kontaminan mikroba yang terbawa pada bahan yang dikeringkan. Dengan kecepatan

udara dan suhu pengeringan yang optimum menggunakan *flash dryer*, proses pengeringan cascara dapat dilakukan lebih cepat dengan kualitas yang baik (Dudu et al., 2019).

## METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Logam, Politeknik Negeri Jember pada Bulan Juli – September 2021. Pelaksanaan penelitian dimulai, dengan mealakukan observasi awal berkaitan dengan karakteristik mutu cascara. Hal ini berhubungan dengan waktu serta besarnya suhu yang digunakan pada saat proses pengeringan. Proses pengeringan dengan waktu yang lama, serta penggunaan suhu yang terlalu tinggi akan meninggalkan rasa pahit pada cascara. Observasi awal, juga berkenaan dengan performansi alat pengering tipe flash yang akan digunakan. Obeservasi berkaitan dengan proses kalibrasi alat, sehingga suhu serta lama pengeringan sesuai dengan karakteristik cascara, serta memudahkan dalam pengambilan data. Alat pengering tipe flash dryer\_Cum UV digambarkan pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Alat Pengering Tipe *Flash Dryer\_Cum UV* (Sumber : Dokumen Pribadi)

Cascara sebelum dilakukan pengeringan, diperlukan perlakuan pendahuluan. Yaitu, kulit kopi perlu dilakukan pencucian untuk menghilangkan kotoran yang menempel, kemudian dilakukan proses *blanching* selama 10 menit. Setelah melalui proses *blanching* dan didinginkan, kulit kopi dapat memasuki langkah utama, yaitu pengeringan. Kulit kopi diletakkan pada masing – masing rak pada ruang pengering.

Kecepatan udara yang dihasilkan blower, diukur dengan menggunakan anemometer. Hasil pengukuran kecepatan udara, terbaca sebesar 68 m/s. Hembusan udara yang dihasilkan oleh blower inilah, yang akan mendistribusikan panas yang dihasilkan oleh heater ke seluruh bahan yang akan dikeringkan. Suhu yang ditetapkan, yaitu sebesar 50°C dan 60°C, dengan lama pengeringan 3 – 4 jam. Ultraviolet yang diletakkan di keseluruhan pengering, dinyalakan bersamaan dengan proses pengeringan berlangsung. Hal ini bertujuan, untuk meminimalisir kontaminasi mikroba yang mungkin terbawa pada saat proses pencucian.

Efisiensi pengeringan dapat diartikan nilai dari kualitas kerja dari alat pengering yang digunakan. Parameter dari kualitas itu sendiri seperti pada aspek perpindahan massa dan aspek konversi energi. Efisiensi pengeringan dinyatakan sebagai perbandingan panas yang digunakan untuk menguapkan kandungan air dari bahan terhadap energi listrik heater. Pada pengeringan dalam upaya mengurangi kadar air bahan dengan memanfaatkan energi panas yang dapat dinyatakan dalam :

$$Q_e = (m_b - m_k) \times h_{fg} \quad (1)$$

Dimana,

$mb$  = massa bahan sebelum dikeringkan (kg);  
 $mk$  = massa bahan setelah dikeringkan (kg);  
 $hfg$  = entalpi penguapan pada temperatur rata – rata (kJ/kg).

Sehingga persamaan efisiensi pengeringan dapat ditulis sebagai berikut :

$$\eta_p = \left( \frac{Q_e}{Q_h} \right) \times 100\% \quad (2)$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengeringan adalah suatu cara untuk mengeluarkan atau menghilangkan sebagian besar air dari bahan dengan menggunakan energi panas. Pengeluaran air dari bahan dilakukan sampai kadar air keseimbangan dengan lingkungan tertentu dimana jamur, enzim, mikroorganisme, dan serangga yang dapat merusak menjadi tidak aktif (Nurinin et al, 2013). Pengeringan menurut (Diaz et al, 2017) mempunyai pengertian yaitu aplikasi pemanasan melalui kondisi yang teratur, sehingga dapat menghilangkan sebagian besar air dalam suatu bahan dengan cara diuapkan. Penghilangan air dalam suatu bahan dengan cara pengeringan mempunyai satuan operasi yang berbeda dengan dehidrasi. Dehidrasi akan menurunkan aktivitas air yang terkandung dalam bahan dengan cara mengeluarkan atau menghilangkan air dalam jumlah lebih banyak, sehingga umur simpan bahan pangan menjadi lebih panjang atau lebih lama.

Laju pengeringan pada mesin pengering tipe *flash* sangat dipengaruhi oleh aliran udara pengering. Laju aliran udara pengering yang digunakan harus lebih besar daripada perpindahan air permukaan bahan selama proses pengeringan. Kecepatan aliran udara yang dihembuskan oleh *blower* digunakan untuk menyebarkan panas yang dihasilkan *air heater* ke ruang pengering. Distribusi udara panas inilah yang digunakan untuk menguapkan kadar air chip singkong. Kecepatan aliran udara yang dihembuskan oleh blower, diukur menggunakan anemometer. Hasil pengukuran, menunjukkan kecepatan aliran udara yang masuk pada ruang pengering sebesar 68 m/s.

Berdasarkan hasil pengukuran, kecepatan aliran udara yang dihembuskan oleh blower cukup tinggi. Sehingga, kontak bahan dengan aliran udara panas berjalan singkat. Oleh karenanya, mesin pengering tipe *flash* ini dapat diaplikasikan pada bahan yang sensitif terhadap panas. Hasil pengukuran laju pengeringan kulit biji kopi dengan lama pengeringan 4 jam, yaitu 0,00782 gr/s pada suhu 50°C dan sebesar 0,00856 pada suhu 60°C. Besarnya efisiensi pengeringan pada suhu 50°C adalah sebesar 67,78% dan 73,85% pada suhu sebesar 60°C.

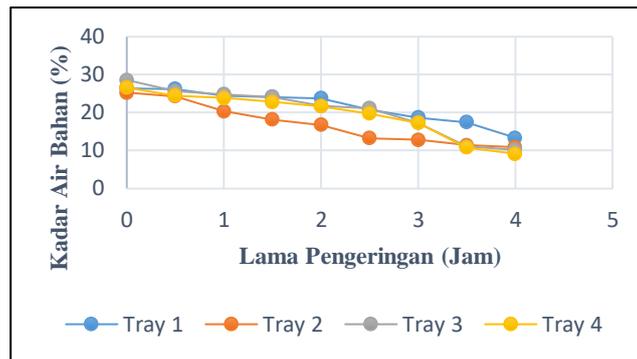
Kulit kopi, sebelum mengalami proses pengeringan, terlebih dulu diberikan proses *Pretreatment Blanching*. Proses ini memberikan pengaruh terhadap hasil pengeringan. Hal ini didukung oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh Tantal et al. (2020) pada pengeringan buah nangka, Geerkens et al. (2015) pada pengeringan mangga, dan Amanto et al. (2015) pada pengeringan temu giring. *Pretreatment blanching* mengubah struktur bahan yang menyebabkan bukaan pori bahan menjadi membesar sehingga mempermudah laju penguapan air (Hawa et al., 2020). Hal ini juga sejalan dengan hasil penelitian Xiao et al. (2017) yang melaporkan bahwa *pretreatment blanching* dapat mempercepat proses pengeringan karena dinding selnya lunak sehingga memudahkan proses transfer massa air. Dengan *pretreatment blanching* tersebut maka dihasilkan laju pengeringan yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol tanpa *blanching* (Orikasa et al., 2018; Amanto et al., 2015).

### Pengaruh Pengeringan terhadap Kadar Air Cascara

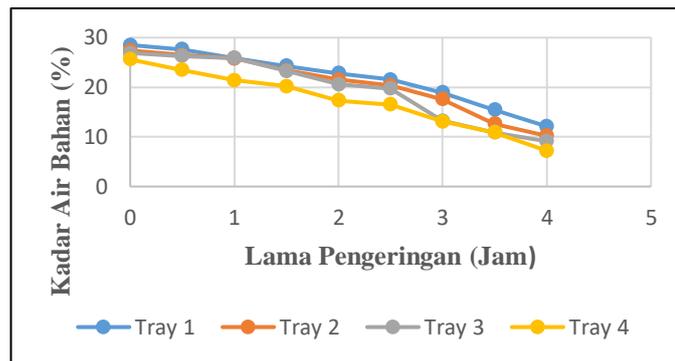
Mesin pengering tipe *flash*, memanfaatkan udara panas yang dihembuskan oleh blower. Udara panas merupakan hasil pemanasan oleh *air heater*. Blower yang diletakkan berdampingan dengan *air heater* akan mendistribusikan dan menyebarkan udara panas ke seluruh bagian ruang pengering. Udara panas inilah yang bersinggungan langsung dengan bahan, untuk menguapkan kandungan air

bahan. Udara panas akan menyebabkan terjadinya penguapan, sehingga kadar air kulit kopi juga berkurang.

Suhu pengeringan sangat berpengaruh terhadap penurunan kadar air kulit kopi. Pada uji kinerja alat pengering tipe *flash* ini digunakan 2 besaran suhu, yaitu 50°C dan 60°C. Perbedaan suhu ini ditujukan, untuk melihat pengaruh suhu terhadap kadar air bahan, Pengukuran kadar air bahan, dilakukan dengan metode oven. Penentuan kadar kulit kopi dilakukan 30 menit dengan lama pengeringan 4 jam.



**Gambar 2.** Penurunan Kadar Air Bahan pada Suhu Pengeringan 50°C



**Gambar 3.** Penurunan Kadar Air Bahan pada Suhu Pengeringan 60°C

Selama proses pengeringan, banyaknya air yang menguap dari permukaan maupun bagian dalam partikel kulit biji kopi, ke lingkungan (penguapan) ditunjukkan dengan penurunan kadar air. Penurunan kadar air merupakan selisih antara kadar air kulit biji kopi dengan kadar air akhir yang dicapai setelah proses pengeringan.

Secara umum, pola kurva penurunan kadar air pada **Gambar 2** dan **Gambar 3**, serupa dengan pola penurunan kadar air pada bahan pangan lainnya, seperti pada hasil penelitian Rozana et al. (2016), Hawa et al. (2019), Borah et al. (2015), dan Fithriani et al. (2016). Grafik tersebut menggambarkan pelepasan air dari bahan dalam jumlah besar di pengeringan, yang kemudian menurun seiring dengan waktu pengeringan. Atau dengan kata lain, penurunan kadar air sejalan terhadap waktu pengeringan

Selain debit udara dan suhu pengeringan yang menjadi faktor eksternal dalam pengeringan cascara, bentuk dan ukuran menjadi faktor internal yang mempengaruhi proses penguapan kadar air selama pengeringan. Partikel kulit biji kopi memiliki kadar air awal, bervariasi antara 28 – 35% %. Berdasarkan morfologi kulit biji kopi yang tidak terlalu besar, proses penguapan air akan berlangsung lebih mudah karena proses difusi air dari bagian dalam partikel ke bagian luar (permukaan) lebih mudah dan cepat. Hasil pengujian cascara menunjukkan bahwa kandungan cascara yang dihasilkan

telah memenuhi standar SNI yaitu untuk kadar abu sebesar 6,978, Total fenol sebesar 40,296 dan kafein 8,087. Selain itu juga hasil uji organoleptik berupa warna dan rasa menunjukkan hasil yang baik.

## SIMPULAN

Pengeringan dengan menggunakan alat pengering tipe flash dryer, proses pengeringan tidak berlangsung lama dengan penggunaan suhu rendah. Efisiensi pengeringan dipengaruhi oleh kecepatan aliran udara. Efisiensi pengeringan sebesar 60 – 75% dengan penggunaan suhu 500C dan 600C. Suhu optimal untuk pengeringan cascara yaitu 600C dengan lama pengeringan 4 jam. Hasil pengujian cascara telah memenuhi standar SNI, hal ini menunjukkan bahwa penentuan suhu serta lama pengeringan sesuai dalam pemenuhan standard mutu cascara

## DAFTAR PUSTAKA

- Amanto, B. S., Siswanti, S., & Atmaja, A. (2015). Kinetika pengeringan temu giring (*Curcuma heyneana* valetton & van zijp) menggunakan cabinet dryer dengan perlakuan pendahuluan blanching. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 8(2), 107- 114. <https://doi.org/10.20961/jthp.v0i0.12900>
- Borah, A., Hazarika, K., & Khayer, S. M. (2015). Drying kinetics of whole and sliced turmeric rhizomes (*Curcuma longa* L.) in a solar conduction dryer. *Information Processing in Agriculture*, 2(2), 85-92. <https://doi.org/10.1016/j.inpa.2015.06.002>
- Carpenter, M. 2015. "Cascara Tea: A Tasty Infusion Made from Coffee Waste. Artikel. National Public Radio."
- Charmongkolpradit, S., & Luampon, R. (2017). Study of Thin Layer Drying Model for Cassava Pulp. *Energy Procedia*, 138, 354–359. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.10.138>
- Díaz, A., Dini, C., Viña, S. Z., & García, M. A. (2018). Technological properties of sour cassava starches: Effect of fermentation and drying processes. *Lwt*, 93(December 2017), 116–123. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2018.03.029>
- Dudu, O. E., Li, L., Oyedeji, A. B., Oyeyinka, S. A., & Ma, Y. (2019). Structural and functional characteristics of optimised dry-heat-moisture treated cassava flour and starch. *International Journal of Biological Macromolecules*, 133, 1219–1227
- Fithriani, D., Assadad, L., & Siregar, Z. A. (2016). Karakteristik dan model matematika kurva pengeringan rumput laut *Eucheuma cottonii*. *JPBKP*, 11, 159-170. <http://dx.doi.org/10.15578/jpbkp.v11i2.290>
- Geerkens, C. H., Nagel, A., Just, K. M., Miller-Rostek, P., Kammerer, D. R., Schweiggert, R. M., and Carle, R. 2015. Mango pectin quality as influenced by cultivar, ripeness, peel particle size, blanching, drying, and irradiation. *Food Hydrocolloids*. 51: 241-251. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2015.05.022>
- Galanakis, C.M. 2017. *Handbook of Coffee Processing By-Products: Sustainable Applications*. Academic Press. United Kingdom
- Hanafi, R., Siregar, K., & Nurba, D. (2017). Modifikasi dan uji kinerja alat pengering energi surya-hybrid tipe rak untuk pengeringan ikan teri. *Rona Teknik Pertanian*, 10(1), 10-20. <https://doi.org/10.17969/rtp.v10i1.7447>
- Hawa, L. C., Ubaidillah, U., & Wibisono, Y. (2019). Proper model of thin layer drying curve for taro (*Colocasia esculenta* L. Schott) chips. *International Food Research Journal*, 26(1). Retrieved from [http://www.ifrj.upm.edu.my/26%20\(01\)%202019/\(23\).pdf](http://www.ifrj.upm.edu.my/26%20(01)%202019/(23).pdf)
- Hawa, L. C., Yosika, N. I. W., Laily, A. N., Affifah, F. N., & Maharani, D. M. (2020). Perubahan fisiko-kimia cabai puyang (*Piper retrofractum* vahl.) pada pengeringan hot air dryer. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 21(2), 128-135. <http://dx.doi.org/10.21776/ub.jtp.2020.021.02.6>
- Nurin'in, Devi Nihayati. 2013. **Prospek Pengembangan Agroindustri Tape Singkong di Kabupaten Jember**. Skripsi. Universitas Jember: Jember
- Orikasa, T., Ono, N., Watanabe, T., Ando, Y., Shiina, T., & Koide, S. (2018). Impact of blanching pretreatment on the drying rate and energy consumption during farinfrared drying of Paprika (*Capsicum annum* L.). *Food Quality and Safety*, 2(2), 97-103. <https://doi.org/10.1093/fqsafe/fyy006>

- Rozana, R., Hasbullah, R., & Muhandri, T. (2016). Respon suhu pada laju pengeringan dan mutu manisan mangga kering (*Mangifera indica* L.). *Jurnal Keteknik Pertanian*, 4(1), 59-66. Retrieved from <https://jurnal.ipb.ac.id/index.php/jtep/article/view/15421>
- Sholihah, Dewi Churfa Hofifahtus, Joni Murti Mulyo Aji, and Ebban Bagus Kuntadi. 2015. "Analisis Perwilayahn Komoditas Dan Kontribusi Subsektor Perkebunan Kopi Rakyat Di Kabupaten Jember." *Berkala Ilmiah Pertanian* 1(2): 1–9.
- Supeno, Bambang, and Ni Md Laksmi Ernawati Erwan. 2018. "Diversifikasi Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Kopi Untuk Produk Yang Bernilai Ekonomis Tinggi Di Kabupaten Lombok Utara." *Prosiding Konferensi Nasional Pengabdian Kepada Masyarakat dan Corporate Social Responsibility (PKM-CSR)* 1: 449–57.
- Tantalu, L., Handayani, S., Rozana, R., & Wunga, F. (2020). Efek variasi suhu dan waktu blanching pada kualitas manisan nangka kering (*Artocarpus heterophyllus*). *Teknologi Pangan: Media Informasi dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 11(1), 27-33. <https://doi.org/10.35891/tp.v11i1.1864>
- Xiao, H. W., Pan, Z., Deng, L. Z., El-Mashad, H. M., Yang, X. H., Mujumdar, A. S., Gao, Z. J., & Zhang, Q. (2017). Recent developments and trends in thermal blanching– A comprehensive review. *Information Processing in Agriculture*, 4(2), 101-127. <https://doi.org/10.1016/j.inpa.2017.02.001>