

Peningkatan Kualitas dan Keamanan Jus Buah dengan Menggunakan Teknologi Termosonikasi

Enhancement the Quality and Safety of Fruit Juice by Using Thermosonic Technology)

Muhammad, Rayhan, Haqiqi¹; Riski, Ayu Anggreini^{1*}

¹ Teknologi Pangan/Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur, Surabaya, Indonesia

Abstrak

Kualitas dan aspek keamanan jus buah mempengaruhi nilai jual kepada konsumen. Proses pengolahan mempengaruhi kualitas dan keamanan jus buah. Thermosonikasi dapat menggantikan proses pasteurisasi konvensional serta dapat meningkatkan kualitas produk. Penggunaan ultrasonik dengan panas memiliki optimasi yang jelas dan mempengaruhi kualitas jus buah. Jus buah yang dibuat menggunakan termosonikasi mengalami peningkatan rendemen dan tingkat inaktivasi enzim membuat warna jus menjadi lebih cerah.

Kata Kunci

Inaktivasi enzim, Jus Buah, Termosonikasi

Abstract

Quality and safety aspects of fruit juice affect the selling value to consumers. The processing process affects the quality and safety of fruit juice. Thermosonication can replace conventional pasteurization processes and can improve product quality. The use of ultrasonic with heat has an obvious optimization and affects the quality of fruit juice. Fruit juice made using thermosonication increases the yield and the level of enzyme inactivation makes the color of the juice brighter.

Keyword

Enzyme inactivation, fruit juice, thermosonication

* Korespondensi : Riski Ayu Aggreini

 riskiayua.tp@upnjatim.ac.id

1. Pendahuluan

Aspek keamanan serta kualitas jus buah merupakan aspek penting dalam mempertahankan nilai jual kepada konsumen dan aspek keamanan menjadi pertimbangan dalam menghitung masa simpan. Jus buah salah satu produk yang sensitif dan rentan terhadap panas, perubahan kimia, fisika, dan mikrobiologi. Cara pengolahan dapat mempengaruhi kualitas dan keamanan jus buah (Abdullah *et al.*, 2014).

Pasteurisasi termal adalah perlakuan panas yang paling umum diterapkan untuk pengawetan makanan hingga saat ini. Ini menjamin umur simpan yang baik dan stabilitas jus buah dan sayuran; Namun, proses ini dapat mempengaruhi kualitas jus dalam hal parameter nutrisi dan fisikokimia seperti: vitamin (C dan E), karotenoid, polifenol, asam organik, pH dan warna. Beberapa tahun terakhir telah diterapkan dalam berbagai penelitian penggunaan ultrasonikasi dalam upaya memperbaiki kualitas produk jus buah seperti jus apel (Ferrario *et al.*, 2014), jus jeruk (Ordóñez-Santos *et al.*, 2017) dan jus anggur (Aadil *et al.*, 2013). Efek pengawetan juga telah dibuktikan dalam aplikasi ultrasonik terhadap jus buah (Anaya *et al.*, 2017).

Termosonikasi melibatkan suhu pemrosesan yang lebih rendah dibandingkan perlakuan panas konvensional dalam mencapai nilai letalitas yang serupa dengan metode konvensional. Inaktivasi enzim dan bakteri akibat perlakuan monofonik disebabkan oleh panas dan kavitasi, yaitu fenomena terbentuknya, pertumbuhan dan ledakan gelembung dalam suatu cairan. Kavitasi menyebabkan kerusakan membran sel dan produksi radikal bebas melalui perubahan suhu dan tekanan (Abdullah *et al.*, 2014). Beberapa penelitian telah menerapkan aplikasi termosonikasi terhadap jus seperti jus apel (Abid *et al.*, 2014), jus pir (Saeeduddin *et al.*, 2015), jus wortel (Jabbar *et al.*, 2015), dan jus murbei (Dinçer & Topuz, 2015). Menurut Jabbar *et al.* (2015), aplikasi termosonikasi membuahkan hasil jus buah yang lebih unggul dibanding perlakuan panas biasa dalam mempertahankan senyawa bioaktif. Artikel ini bertujuan untuk memberikan informasi berdasarkan aplikasi ultrasonik dan termosonikasi pada jus. Tinjauan ini berisi diskusi mengenai efek termosonikasi terhadap kualitas jus buah dan efek letalitas termosonikasi dalam menginaktivasi mikroba.

2. Pembahasan

2.1 Efek termosonikasi terhadap kualitas jus buah

Jus buah salah satu produk yang rentan terhadap panas, perubahan kimia, fisika, dan mikrobiologi. Aktivitas mikroba dan enzim dapat membuat jus mengalami penurunan kualitas. Penggunaan termosonikasi digadang-gadang dapat menginaktivasi enzim sekaligus mempertahankan kualitas dari jus buah. Produk yang diberi perlakuan termosonik memiliki viskositas nyata yang lebih besar dibandingkan produk yang diberi perlakuan panas konvensional (Šimuněk *et al.*, 2013). Parameter lain yang mempengaruhi nilai jual dari jus adalah warna. Aplikasi termosonikasi dapat menginaktivasi PPO dan POD serta mempertahankan tingkat degradasi antosianin sehingga mencerahkan warna jus (Abdullah *et al.*, 2014).

Tabel 1. Efek termosonikasi terhadap kualitas jus buah

No	Parameter	Efek Termosonikasi	Referensi
1	Inaktivasi enzim	1) Mempertahankan warna jus dengan menginaktivasi polifenol oksidase (PPO) dan peroksidase (POD) masing-masing sebesar 93,85% dan 91%. 2) Menginaktivasi PPO dan POD masing-masing sebesar 90% dan 89%.	(Abid <i>et al.</i> , 2014), (Aadil <i>et al.</i> , 2015)
2	Kandungan Asam Askorbat	Menghilangkan oksigen terlarut selama kavitasi sehingga mengurangi degradasi asam askorbat	(Abid <i>et al.</i> , 2014), (Nayak <i>et al.</i> , 2018), (Jabbar <i>et al.</i> 2015), (Aguilar <i>et al.</i> , 2017)
3	Warna Jus	Mengurangi tingkat degradasi antosianin dan mempertahankan tingkat gradasi antosianin	(Shaheer <i>et al.</i> , 2014), (Liao <i>et al.</i> , 2019), (Lafarga <i>et al.</i> , 2019)

2.2 Efek letalitas termosonikasi

Efek letal termosonikasi bergantung pada jenis mikroorganisme dan medium sonikasi. Perlakuan termosonikasi mampu meningkatkan mikroba tingkat inaktivasi dalam jus buah. Efektivitas penghancuran mikroba dipengaruhi oleh amplitudo gelombang ultrasonik, waktu pengolahan, suhu pengolahan, volume sari buah yang diolah dan komposisi sari buah mikroorganisme tidak bereaksi dengan cara yang sama perlakuan ultrasonik. Diperlukan intensitas yang cukup untuk mengganggu struktur biologis dan menyebabkan kematian sel. Mekanisme pembunuhan mikroba terutama disebabkan oleh penipisan membran sel, pemanasan lokal dan peningkatan tekanan serta produksi radikal bebas. Perawatan dengankombinasi panas dan ultrasonik dapat menyebabkan kerusakan sel yang luas dan kerusakan pada sel *E. coli* (Lee *et al.*, 2013). Dalam penelitiannya, Lee *et al.* (2013) menyatakan penggunaan termosonikasi dapat menurunkan 5-siklus log bakteri *E. coli* dalam waktu 3,8 menit pada suhu 59°C dan frekuensi 20 kHz.

Efek mematikan dari termosonikasi tidak sama untuk semua mikroorganisme karena efisiensi inaktivasi mikroba juga sama dipengaruhi oleh perbedaan morfologinya seperti jenis, bentuk atau diameter mikroorganisme. Hal ini membuat efektivitas termosonikasi bergantung pada struktur dinding sel dan jenis spesies (Abdullah *et al.*, 2014).

Tabel 2. Efek letal termosonikasi

No	Produk	Perlakuan (°C/kHz)	TPC (log CFU/mL)	Referensi
1	Sari Tebu	80/37	-	(Adulvitayakorn <i>et al.</i> , 2020)
2	Jus Nanas	65/24	2,54	(Mala <i>et al.</i> , 2020)
2	Sari Tebu	30/37	5,97	(Adulvitayakorn <i>et al.</i> , 2020)
3	Jus Apel	59/20	1,32	(Lee, 2013)
4	Jus Apel Gajah	30/44	-	(Nayak <i>et al.</i> , 2020)

3. Penutup

Penggunaan ultrasonik dengan panas memiliki optimasi yang jelas dan mempengaruhi kualitas jus buah. Jus buah yang dibuat menggunakan termosonikasi mengalami peningkatan rendemen dan tingkat inaktivasi enzim membuat warna jus menjadi lebih cerah.

Daftar Pustaka

- Aadil, R. M., Zeng, X. A., Zhang, Z. H., Wang, M. S., Han, Z., Jing, H., & Jabbar, S. (2015). Thermosonication: A potential technique that influences the quality of grapefruit juice. *International Journal of Food Science & Technology*, 50(5), 1275-1282.
- Aadil, R. M., Zeng, X. A., Han, Z., & Sun, D. W. (2013). Effects of ultrasound treatments on quality of grapefruit juice. *Food chemistry*, 141(3), 3201-3206.
- Abdullah, N., & Chin, N. L. (2014). Application of thermosonication treatment in processing and production of high quality and safe-to-drink fruit juices. *Agriculture and Agricultural Science Procedia*, 2, 320-327.
- Abid, M., Jabbar, S., Hu, B., Hashim, M.M., Wu, T., Lei, S., Khan, M. A., Zeng, X., 2014. Thermosonication as a Potential Quality Enhancement Technique of Apple Juice. *Ultrasonics Sonochemistry* 21(3), 984-990
- Adulvitayakorn, S., Azhari, S. H., & Hasan, H. (2020). The effects of conventional thermal, microwave heating, and thermosonication treatments on the quality of sugarcane juice. *Journal of Food Processing and Preservation*, 44(2), e14322.
- Aguilar, K., Garvín, A., Ibarz, A., & Augusto, P. E. (2017). Ascorbic acid stability in fruit juices during thermosonication. *Ultrasonics sonochemistry*, 37, 375-381.
- Anaya-Esparza, L. M., Velázquez-Estrada, R. M., Roig, A. X., García-Galindo, H. S., SayagoAyerdi, S. G., & Montalvo-González, E. (2017). Thermosonication: An alternative processing for fruit and vegetable juices. *Trends in Food Science & Technology*, 61, 2637.
- Dinçer, C., & Topuz, A. (2015). Inactivation of *Escherichia coli* and quality changes in blackmulberry juice under pulsed sonication and continuous thermo sonication treatments. *Journal of Food Processing and Preservation*, 39, 1744–1753.
- Ferrario, M., Alzamora, S. M., & Guerrero, S. (2015). Study of the inactivation of spoilage microorganisms in apple juice by pulsed light and ultrasound. *Food Microbiology*, 46, 635–642.
- Jabbar, S., Abid, M., Hu, B., Hashim, M. M., Lei, S., Wu, T., & Zeng, X. (2015). Exploring the potential of thermosonication in carrot juice processing. *Journal of Food Science and Technology*, 52, 7002-7013.
- Lafarga, T., Ruiz-Aguirre, I., Abadias, M., Viñas, I., Bobo, G., & Aguiló-Aguayo, I. (2019). Effect of thermosonication on the bioaccessibility of antioxidant compounds and the microbiological, physicochemical, and nutritional quality of an anthocyanin-enriched tomato juice. *Food and Bioprocess Technology*, 12, 147-157.
- Lee, H., Kim, H., Cadwallader, K. R., Feng, H., & Martin, S. E. (2013). Sonication in combination with heat and low pressure as an alternative pasteurization treatment—Effect on *Escherichia coli* K12 inactivation and quality of apple cider. *Ultrasonics Sonochemistry*, 20(4), 1131-1138.
- Liao, H., Zhu, W., Zhong, K., & Liu, Y. (2020). Evaluation of colour stability of clear red pitaya juice treated by thermosonication. *Lwt*, 121, 108997.

- Mala, T., Sadiq, M. B., & Anal, A. K. (2021). Optimization of thermosonication processing of pineapple juice to improve the quality attributes during storage. *Journal of Food Measurement and Characterization*, 15(5), 4325-4335.
- Nayak, P. K., Chandrasekar, C. M., & Kesavan, R. K. (2018). Effect of thermosonication on the quality attributes of star fruit juice. *Journal of food process engineering*, 41(7), e12857
- Nayak, P. K., Basumatary, B., Chandrasekar, C. M., Seth, D., & Kesavan, R. K. (2020). Impact of thermosonication and pasteurization on total phenolic contents, total flavonoid contents, antioxidant activity, and vitamin C levels of elephant apple (*Dillenia indica*) juice. *Journal of Food Process Engineering*, 43(8), e13447.
- Ordóñez-Santos, L. E., Martínez-Girón, J., & Arias-Jaramillo, M. E. (2017). Effect of ultrasound treatment on visual color, vitamin C, total phenols, and carotenoids content in cape gooseberry juice. *Food Chemistry*, 233,96–100
- Saeeduddin, M., Abid, M., Jabbar, S., Wu, T., Hashim, M. M., Awad, F. N., ... Lei, S. (2015). Quality assessment of pear juice under ultrasound and commercial pasteurization processing conditions. *LWT - Food Science and Technology*, 64, 452–458.
- Shaheer, C. A., Hafeeda, P., Kumar, R., Kathiravan, T., Kumar, D., & Nadanasabapathi, S. (2014). Effect of thermal and thermosonication on anthocyanin stability in jamun (*Eugenia jambolana*) fruit juice. *International Food Research Journal*, 21(6), 2189.
- Šimuněk, M., Jambrak, A.R., Dobrović, S., Herceg, Z., Vukušić, T., 2013. Rheological Properties of Ultrasound Treated Apple, Cranberry And Blueberry Juice And Nectar. *Journal of Food Science and Technology* 1-17.