

Perubahan Warna dan Total Padatan Terlarut pada Jeruk, Tomat, serta Jagung setelah Perebusan

Afnita Nur Amalina^{a,1,*}, Khoirul Amri^{a,2}, Linda Dwi Yuni Rustanti^{a,3}, Sherina^{a,4}, Azzah Afifah^{a,5}, Ibnu Rosyadi^{a,6}, Nela Nurmala^{a,7}, Alvanza Wida Purusatama^{a,8}, Chelsea Savillo Nieto^{a,9}, Suko Wijoyo^{a,10}, Yasser Dharmawan^{a,11}, Saroh Nagija Tofir^{a,12}

^a Universitas PGRI Yogyakarta, Jalan IKIP PGRI, Ngestiharjo, Bantul, 55182, Indonesia

¹afnita.amalina@upy.ac.id*; ²amriwonosobo54@gmail.com; ³ndaalindaa4@gmail.com; ⁴sherinabila02@gmail.com;

⁵azzahafifah100@gmail.com; ⁶ibnurosyadi9@gmail.com; ⁷nelanurmala880@gmail.com;

⁸alvanzapurusatama@gmail.com; ⁹chelseasavillo004@gmail.com; ¹⁰sokowijoyo894@gmail.com;

¹¹yasserdharmawan@gmail.com; ¹²tofirsarohnagija@gmail.com

* penulis korespondensi

ABSTRACT

Fruit and vegetables are agricultural commodities that are widely used as raw materials for various types of processed foods and beverage products. Boiling is a way of processing fruit and vegetables using heat to produce consumed products, such as several types of dishes or drinks. Color is an important parameter for assessing food appearance. Apart from that, total dissolved solids is a basic parameter to provide an overview of the amount of sugar contained in food, especially fruit and vegetables. The research aims to analyze the changes that occur in the quality of oranges, tomatoes and corn based on color parameters and total dissolved solids after boiling. Oranges, tomatoes and corn that have been cut are then placed in boiling water for 5 minutes. After that, the color and total dissolved solids were tested using a chromameter and refractometer. From the research, it was found that there was a change in the color parameter L (brightness) in oranges from 40.5 to 57.6, indicating that the color of oranges became brighter after boiling. On the other hand, in tomatoes and corn, there was a change in the color parameter L* from 58.83 and 70.77 to 25.8 and 58.79, indicating that the color of tomatoes and corn became darker after boiling. The total dissolved solids value of the three types of samples decreased after boiling, which can be caused by the dissolution of some of the solids into the water.*

Keywords: Boiling, color, total dissolved solids.

ABSTRAK

Buah dan sayur merupakan komoditas hasil pertanian yang dimanfaatkan sebagai bahan baku berbagai jenis produk pangan olahan. Perebusan merupakan salah satu cara pengolahan buah dan sayur menggunakan panas untuk menghasilkan produk yang dapat dikonsumsi. Warna merupakan parameter yang penting untuk menilai tampilan pangan. Selain itu, total padatan terlarut merupakan parameter dasar untuk memberi gambaran terkait jumlah kandungan gula, khususnya pada buah dan sayur. Penelitian ini bertujuan menganalisis perubahan yang terjadi pada kualitas jeruk, tomat, dan jagung berdasarkan parameter warna dan total padatan terlarut setelah dilakukan perebusan. Jeruk, tomat, dan jagung yang sudah dipotong selanjutnya dimasukkan pada rebusan air yang sudah mendidih dan dibiarkan selama 5 menit. Setelah itu diuji warna dan total padatan terlarutnya menggunakan *chromameter* dan *refractometer*. Dari penelitian didapatkan bahwa terdapat perubahan parameter warna L* (kecerahan) pada jeruk dari 40,5 menjadi 57,6 yang menunjukkan bahwa warna jeruk semakin terang setelah perebusan. Sebaliknya pada tomat dan jagung terdapat perubahan parameter warna L* dari 58,83 dan 70,77 menjadi 25,8 dan 58,79 yang menunjukkan bahwa warna tomat dan jagung semakin gelap setelah perebusan. Nilai total padatan terlarut ketiga jenis sampel turun setelah perebusan dapat disebabkan karena larutnya sebagian padatan ke dalam air.

Kata Kunci: Perebusan, total padatan terlarut, warna.

1. Pendahuluan

Kualitas bahan pangan merupakan faktor penting dalam pengolahan bahan pangan menjadi suatu produk. Buah dan sayur merupakan produk pertanian yang banyak digunakan sebagai bahan baku pembuatan aneka olahan produk minuman atau makanan. Proses pengolahan buah dan sayur tersebut sebagian besar menggunakan proses pemanasan seperti *blanching*, perebusan, pengukusan, penggorengan, dan pemanggangan. Proses pemanasan tersebut dapat mengubah kualitas bahan pangan khususnya buah dan sayur yang digunakan sebagai bahan baku pengolahan pangan. Sebagian kandungan air bebas dalam buah dapat diuapkan dengan proses pemanasan (Laswatin, 2020). Pengolahan buah dan sayur merupakan hal yang banyak dilakukan salah satunya pada bisnis kuliner. Beberapa contoh pengolahan buah dan sayur pada bisnis kuliner meliputi pemasakan sayur pada usaha katering, pembuatan minuman sari atau sirup buah, pembuatan selai maupun manisan buah. Pemanasan merupakan proses yang penting dilakukan pada tahapan pembuatan jus jeruk dan es jagung dengan mempertimbangkan suhu dan waktu (Nurlatifah, Unzilatirrizqi, & Fera, 2023). Sifat sensoris, fisik, maupun kimia dari sayur-sayuran dapat berubah selama proses pemasakan (Tejada dkk., 2020). Pengolahan buah sayur tersebut ternyata dapat mengubah sifat fisik maupun sensoris dari buah dan sayur yang digunakan. Perubahan sifat fisik tersebut salah satunya adalah perubahan warna buah atau sayur dan hasil olahannya. Warna merupakan parameter penting dalam pengolahan buah dan sayur pada bisnis kuliner karena dapat mempengaruhi selera konsumen dalam memilih produk tersebut. Pada umumnya, konsumen lebih tertarik dan menyukai produk dengan warna yang mencolok (Primaviera, Kusumaningrum, & Rohmayanti, 2024). Selain itu, sifat sensoris yang perlu diperhatikan pada bisnis kuliner berbahan dasar buah atau sayur salah satunya adalah tingkat kemanisan buah atau sayur yang bisa ditunjukkan sebagai nilai total padatan terlarut. Oleh karena itu, penting untuk diketahui perubahan yang terjadi terhadap warna dan total padatan terlarut pada pengolahan buah atau sayur agar dapat memberikan informasi kepada pelaku usaha bisnis kuliner untuk lebih memperhatikan cara pengolahan agar menghasilkan produk yang berkualitas baik.

Teknik pengolahan yang umum dilakukan terhadap bahan pangan berupa buah dan sayur adalah perebusan. Menurut Ilic dkk. (2021), perebusan merupakan salah satu metode memasak yang umum digunakan pada rumah tangga. Perebusan adalah pemasakan atau pengolahan pangan dengan menggunakan panas. Cara perebusan yaitu memasak bahan bersama dengan air mendidih dalam waktu tertentu. Menurut Palermo dkk. (2014), perlakuan panas pada bahan pangan dapat menyebabkan perubahan sifat fisik dan kimia, sensorik, kandungan gizi, dan perubahan tekstur.

Tomat dan jagung merupakan contoh komoditas buah dan sayur yang sering digunakan pada proses pemasakan dengan cara perebusan misalnya pada pembuatan sayur sop, sedangkan Jeruk merupakan contoh buah yang menggunakan proses perebusan untuk pembuatan manisan atau sari buah. Tomat, jagung, dan jeruk merupakan jenis hasil pertanian yang memiliki warna kuning hingga oranye. Kourouma dkk. (2019) menyatakan bahwa karotenoid adalah pigmen alami pada banyak buah dan sayuran berwarna kuning dan oranye, jenis karotenoid yang utama yaitu α -karoten, β -karoten, β -cryptoxanthin, lutein,

violaxanthin, dan likopen. Azizah dkk. (2009) menyebutkan bahwa karotenoid merupakan pigmen alami tumbuhan yang bertanggung jawab terhadap warna oranye pada labu kuning. Tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu untuk menganalisis kualitas jeruk, tomat, serta jagung berdasarkan parameter warna dan total padatan terlarut sebelum dan setelah dilakukan perebusan.

2. Metode Penelitian

2.1 Alat dan Bahan

Beberapa alat yang digunakan pada penelitian yaitu gelas beker, pisau, refraktometer, kompor, sendok, dan pipet tetes. Sedangkan bahan yang digunakan yaitu jeruk, tomat, dan jagung manis berasal dari pasar di daerah Gamping, Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta.

2.2 Metode Penelitian

Rancangan percobaan penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan faktor penelitian yaitu perlakuan perebusan dan tanpa perebusan. Rancangan Acak Lengkap adalah rancangan percobaan dimana unit percobaan ditempatkan secara acak pada berbagai perlakuan yang akan diuji dan setiap perlakuan yang akan diuji harus diterapkan pada setiap unit percobaan dengan peluang yang sama. Sampel penelitian yang digunakan, yaitu jeruk, tomat, dan jagung manis. Masing-masing sampel dilakukan sebanyak 2 ulangan.

2.3 Cara Kerja

Ketiga sampel (jeruk, tomat, dan jagung manis) dipotong dengan lebar 5 cm sehingga bagian daging buahnya terlihat. Sampel jagung sebelumnya dilakukan pengupasan terlebih dahulu untuk menghilangkan kulit dan rambut jagung. Sebelum dilakukan perebusan, dilakukan pengujian terhadap warna dan total padatan terlarut terlebih dulu untuk perlakuan tanpa pemanasan. Proses perebusan dilakukan dengan memanaskan air di atas kompor hingga mendidih dengan suhu diatas 100°C, kemudian sampel dimasukkan dan direbus selama 5 menit. Setelah itu, sampel didinginkan dan dilakukan pengujian terhadap warna dan total padatan terlarut.

2.4 Pengujian Warna

Pengujian parameter warna dilakukan menggunakan alat *chromameter* terhadap parameter warna (CIELAB L*,a*,b*). Sampel yang akan diuji disiapkan, kemudian sensor alat *Chromameter* diletakkan diatas sampel sehingga didapatkan nilai L*,a*,b*. Nilai L* untuk menunjukkan kecerahan sampel (0 yaitu hitam sampai 100 yaitu putih). Warna hijau sampai merah ditunjukkan oleh nilai a* (nilai negatif untuk warna hijau dan nilai positif menunjukkan warna merah). Warna biru sampai kuning ditunjukkan oleh nilai b* (nilai negatif menunjukkan warna biru dan positif menunjukkan warna kuning).

2.5 Pengujian Total Padatan Terlarut

Pengujian total padatan terlarut dilakukan menggunakan alat *hand refractometer*. Sampel dihaluskan dan diambil sarinya terlebih dulu. Setelah itu diteteskan pada prisma *refractometer* yang sudah dikalibrasi dengan aquades kemudian didapatkan nilai derajat Brix nya.

3. Hasil dan Pembahasan

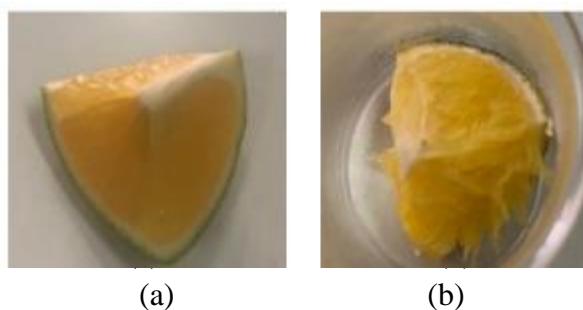
3.1 Perubahan Warna Jeruk, Tomat, dan Jagung Akibat Perebusan

Perebusan merupakan salah satu metode memasak atau pengolahan pangan dengan menggunakan panas yang dilakukan dengan air mendidih dalam waktu tertentu. Perebusan dapat menyebabkan perubahan sifat fisik dan kimia, sensorik, kandungan gizi, dan perubahan tekstur. Hasil pengujian warna pada jeruk, tomat, dan jagung sebelum dan setelah perebusan ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Parameter Warna L*, a*, b* pada Jeruk, Tomat, Jagung

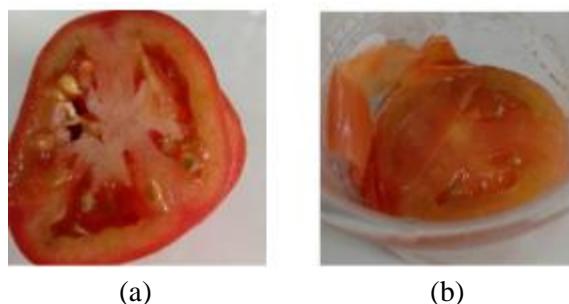
Sampel	Warna					
	Sebelum pemanasan			Setelah pemanasan		
	L*	a*	b*	L*	a*	b*
Jeruk	40,50	-7,93	26,20	57,60	-9,94	34,51
Tomat	58,83	5,03	21,16	25,80	4,15	10,36
Jagung	70,77	-0,19	52,75	58,79	-1,42	68,76

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa tingkat kecerahan warna jeruk (nilai L*) mengalami kenaikan setelah perebusan. Nilai a* jeruk mengalami penurunan yang menunjukkan dominasi warna hijau yang lebih kuat setelah perebusan. Nilai b* jeruk menunjukkan angka positif yang menunjukkan warna kuning. Setelah dilakukan perebusan, terjadi kenaikan nilai b* yang berarti terjadi peningkatan warna kuning. Warna jeruk sebelum dan setelah perebusan ditampilkan pada Gambar 1. Dari Gambar 1 dapat diketahui dan dilihat bahwa secara visual warna jeruk mengalami perubahan setelah perebusan yaitu menjadi lebih terang dan memiliki warna kuning yang lebih pekat.



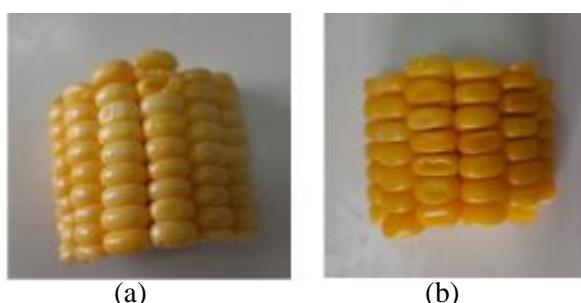
Gambar 1. Warna Jeruk Sebelum Perebusan (a) dan Setelah Perebusan (b)

Pada pengujian warna tomat, dapat dilihat bahwa tingkat kecerahan warna tomat (nilai L*) mengalami penurunan setelah perebusan. Hal tersebut dapat dikatakan bahwa perebusan mengakibatkan perubahan warna tomat menjadi lebih gelap. Nilai a* tomat menunjukkan nilai positif yang menunjukkan dominasi warna merah pada tomat. Setelah dilakukan perebusan, nilai a* tomat turun yang menunjukkan adanya pengurangan warna merah. Nilai b* tomat mengalami penurunan yang menunjukkan bahwa terjadi pengurangan komponen warna kuning pada tomat. Warna tomat sebelum dan setelah perebusan ditampilkan pada Gambar 2. Pada Gambar 2 dapat diketahui dan dilihat bahwa secara visual warna tomat mengalami perubahan setelah perebusan yaitu menjadi lebih pucat dan warna merahnya berkurang.



Gambar 2. Warna Tomat Sebelum Perebusan (a) dan Setelah Perebusan (b)

Selanjutnya hasil pengujian warna pada jagung sebelum pemanasan, nilai L* (kecerahan) rata-rata untuk jagung adalah 70,7 yang menunjukkan bahwa jagung cenderung memiliki warna yang terang atau mengarah ke warna putih. Setelah dilakukan perebusan, terjadi penurunan nilai L* yang menunjukkan bahwa perebusan mengubah warna jagung menjadi lebih gelap atau menurunkan kecerahannya. Nilai a* jagung mengalami penurunan dan memiliki nilai negatif yang menunjukkan pergeseran ke arah warna hijau yang lebih kuat setelah perebusan. Nilai b* jagung yaitu 52,75 yang menunjukkan warna kuning yang cukup kuat pada jagung. Setelah dilakukan perebusan, terjadi kenaikan nilai b* jagung yang menunjukkan bahwa terjadi peningkatan warna kuning menjadi lebih pekat. Warna jagung sebelum dan setelah perebusan ditampilkan pada Gambar 3. Pada Gambar 3 dapat diketahui dan dilihat bahwa secara visual warna jagung mengalami perubahan setelah perebusan yaitu menjadi lebih gelap dan warna kuningnya semakin jelas atau pekat.



Gambar 3. Warna Jagung Sebelum Perebusan (a) dan Setelah Perebusan (b)

Perubahan nilai L* (kecerahan) dari yang paling besar ke kecil yaitu terdapat pada sampel tomat, jeruk, dan kemudian jagung. Hasil pengujian warna pada jeruk, tomat, dan jagung dapat dikaitkan dengan keberadaan pigmen alami yang umumnya ditemukan dalam buah dan sayuran tergantung dari jenis komoditas dan tingkat kematangannya. Secara umum jeruk, tomat, dan jagung memiliki kemiripan warna yaitu kuning hingga oranye. Jagung diketahui memiliki kandungan karotenoid, terutama lutein and zeaxanthin (Perry, Rasmussen, & Johnson, 2009). Tomat memiliki kandungan pigmen karotenoid dengan komponen utama yaitu likopen dan β -karoten pada tomat yang telah masak (Novita, Satriana, & Hasmarita, 2015). Secara umum jeruk yang sudah matang memiliki warna oranye pada daging buah dan kulitnya, namun banyak juga jeruk dengan warna merah, pink, oranye, kuning, hijau, dan putih pada bagian daging buahnya (Habibi dkk., 2023). Karotenoid biasanya menunjukkan pigmen merah, oranye, atau kuning (Dumay & Morançais, 2016). Menurut Habibi dkk. (2023), Karotenoid dapat dibagi menjadi dua kelompok yaitu karoten dan xantofil yang menghasilkan warna oranye sampai kuning pada daging dan kulit buah. Xantofil merupakan karotenoid teroksigenasi yang disintesis dalam plastida dan berperan terhadap warna kuning daun, sedangkan lutein, zeaxanthin, neoxanthin, dan violaxanthin adalah empat jenis xantofil paling umum ditemukan di kloroplas daun untuk membantu fotosintesis (Pasaporte, Rabaya, Toleco, & Flores, 2014).

Pengurangan nilai a* pada ketiga jenis sampel setelah dilakukan perebusan dikaitkan dengan penelitian More & Khodke (2023) yang menunjukkan terjadi penurunan nilai a* wortel yang telah dilakukan *water blanching*. Hal tersebut disebabkan pada wortel yang direbus terdapat penurunan α - dan β -karoten serta terjadi isomerisasi keduanya yang disebabkan karena air mendidih dapat merusak struktur sel sehingga meningkatkan pelepasan komponen fitokimia bioaktif terlarut dari sel ke dalam air. Peningkatan warna hijau jeruk, tomat, dan jagung ditandai dengan pengurangan nilai a* atau memiliki nilai negatif yang semakin besar pada ketiga jenis bahan. Menurut Tijskens dkk. (2001), dengan pemanasan yang cukup lama, peningkatan nilai warna hijau disebabkan oleh pembentukan feofitin dengan pertukaran Mg²⁺ dengan H⁺ di pusat cincin porfirin klorofil.

Sampel tomat dan jagung mengalami perubahan warna menjadi lebih gelap atau terjadi penurunan kecerahan (nilai L*) setelah dilakukan perebusan. Menurut Sitthitrai dkk. (2016), blansir terhadap jagung manis dapat menghilangkan gas dari dalam jaringan sehingga menyebabkan penurunan kecerahan (L*). Sedangkan menurut Popalia & Kumar (2021), Penurunan kecerahan sampel terjadi karena perlakuan panas yang mungkin berpengaruh pada pencoklatan non enzimatis. Sampel jeruk dan jagung mengalami peningkatan nilai b* yang berarti terjadi peningkatan warna kuning setelah perebusan.

Menurut Sitthitrai dkk. (2016), karotenoid pada jagung manis mengalami proses isomerisasi dari bentuk trans- menjadi bentuk cis- akibat pemanasan sehingga mengakibatkan peningkatan nilai b*. Peningkatan warna kuning jeruk setelah perebusan sejalan dengan penelitian Pasaporte dkk. (2014) yang menyebutkan bahwa terdapat peningkatan jumlah lutein pada beberapa sayuran rebus, hal tersebut dapat terjadi karena perebusan dapat meningkatkan efisiensi ekstraksi lutein. Pada usaha bisnis kuliner, peningkatan warna kuning pada pengolahan jeruk dengan pemanasan memberikan keuntungan karena warna kuning yang lebih jelas akan menjadikan produk lebih menarik

bagi konsumen. Selain itu warna kuning yang bertambah dengan cara pemanasan lebih baik dibandingkan dengan penambahan pewarna makanan buatan.

3.2 Perubahan Total Padatan Terlarut Akibat Perebusan

Penelitian ini selain meninjau perubahan warna yang terjadi pada sampel akibat perebusan, juga menganalisis total padatan terlarut yang teramat akibat proses perebusan. Total padatan terlarut merupakan jumlah padatan yang terlarut yang dalam hal ini dijelaskan dan memiliki maksud berupa banyaknya gula yang dimiliki suatu bahan (Bayu, Rizqiaty, & Nurwantoro, 2017). Hasil pengujian total padatan terlarut pada jeruk, tomat, jagung sebelum dan setelah perebusan ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Total Padatan Terlarut Jeruk, Tomat, dan Jagung

Sampel	Perlakuan	Total Padatan Terlarut (°Brix)
Jeruk	Segar	8,35
	Setelah Pemanasan	7
Tomat	Segar	4,55
	Setelah Pemanasan	3,1
Jagung	Segar	10
	Setelah Pemanasan	9,95

Pada kondisi segar sebelum dilakukan perebusan, nilai total padatan terlarut paling kecil yaitu pada sampel tomat dengan nilai sebesar 4,55 °Brix. Hal ini menunjukkan kandungan gula yang terdapat pada tomat paling sedikit diantara sampel lain yaitu jeruk dan jagung. Nilai total padatan terlarut yang kecil dapat diartikan bahwa sampel tomat memiliki kandungan gula yang rendah sehingga kurang berkontribusi terhadap rasa manis. Dalam pengujian nilai total padatan terlarut, tingkat kematangan buah memiliki peran yang signifikan karena buah yang matang memiliki kadar sukrosa yang lebih tinggi (Amalia, Haris, & Nurlaela, 2024). Nilai total padatan terlarut jagung segar yaitu 10°Brix paling tinggi di antara sampel jeruk dan tomat. Hal tersebut menunjukkan bahwa jagung memiliki kandungan gula yang paling tinggi dan dinilai memiliki rasa yang paling manis di antara sampel lainnya. Pada pengujian total padatan terlarut bahan segar atau sebelum pemanasan, sampel yang memiliki nilai °Brix atau tingkat kemanisan dari yang paling tinggi hingga paling rendah yaitu jagung, jeruk, dan tomat.

Hubungan antara nilai total padatan terlarut dan rasa manis dari hasil pertanian khususnya buah dan sayur menjadi pertimbangan penting dalam evaluasi sensoris makanan. Secara umum, semakin tinggi nilai total padatan terlarutnya maka rasanya akan semakin manis. Selain itu nilai total padatan terlarut juga dapat memberikan gambaran terkait kandungan gula yang terdapat pada hasil pertanian yang berguna dalam proses *grading* atau penentuan mutu dari bahan yang akan digunakan dalam proses pengolahan pangan lanjutan. Misalnya pada industri pembuatan gula pasir, untuk menentukan kualitas tebu yang akan digunakan yaitu dengan cara pengujian nilai total padatan terlarut atau °Brix sari tebu.

Pada pengujian total padatan terlarut sampel jeruk, tomat, jagung setelah dilakukan perebusan menghasilkan nilai total padatan terlarut yang lebih rendah dibandingkan sampel segar. Pada penelitian Sitthitrai dkk. (2016) menyebutkan bahwa jagung yang direbus memiliki total padatan terlarut yang rendah, hal tersebut dimungkinkan karena adanya pelarutan padatan ke media air. Menurut Kamsiaty dkk. (2020), beberapa padatan terlarut dapat hilang setelah proses *blanching* dikarenakan terjadi kerusakan membran sel dari bahan pangan. Ketika suhu pemasakan meningkat terjadi proses pelunakan serat, pelarutan kandungan kimia, pelepasan sari buah, dan dapat terjadi perubahan penampilan dan rasa (Tejada dkk., 2020). Penurunan total padatan terlarut juga dapat disebabkan karena adanya interaksi dari komposisi bahan pangan selama pemasakan, misalnya interaksi gula, gelatinisasi pati dan agregasi protein (Sitthitrai dkk., 2016). Nilai total padatan terlarut atau tingkat kemanisan yang turun akibat proses pemanasan dapat memberikan gambaran bagi pelaku bisnis kuliner untuk mempertimbangkan penambahan bahan pemanis seperti gula pada pengolahan buah dan sayur untuk mempertahankan cita rasa manis yang mungkin berkurang selama proses pemasakan. Hal tersebut dapat dilakukan untuk mempertahankan atau meningkatkan kualitas sensoris yang disukai konsumen khususnya pada beberapa masakan atau olahan buah dan sayur.

4. Kesimpulan

Pengolahan bahan pangan dengan cara perebusan dapat mengubah warna dan total padatan terlarut pada sampel yang digunakan yaitu jeruk, tomat, dan jagung. Dari hasil penelitian didapatkan bahwa terjadi penurunan kecerahan (L^*) pada sampel tomat dan jagung karena menghilangnya gas dari dalam jaringan. Peningkatan warna hijau ketiga jenis sampel dapat terjadi karena terbentuknya feofitin yang ditandai dengan penurunan nilai a^* . Selain itu terjadi peningkatan warna kuning (b^*) pada sampel jeruk dan jagung karena perubahan bentuk struktur karotenoid setelah perebusan. Total padatan terlarut ketiga jenis sampel berkurang setelah dilakukan perebusan karena banyaknya komponen yang larut dalam air. Penurunan nilai total padatan terlarut paling banyak terdapat pada sampel tomat kemudian diikuti sampel jeruk dan jagung.

Pustaka

- Amalia, R., Haris, H., & Nurlaela, R. S. (2024). Pengaruh konsentrasi gula dan waktu pemasakan terhadap karakteristik kimia , sensori , dan aktivitas antioksidan selai jeruk mandarin (The effect of sugar concentration and cooking time to chemical , sensory , and antioxidant activity of mandarin orange jam), xx(September), 79–92.
- Azizah, A. H., Wee, K. C., Azizah, O., & Azizah, M. (2009). Effect of boiling and stir frying on total phenolics, carotenoids and radical scavenging activity of pumpkin (*Cucurbita moschata*). *International Food Research Journal*, 16(1), 45–51.
- Bayu, M. K., Rizqiati, H., & Nurwantoro, N. (2017). Analisis total padatan terlarut, keasaman, kadar lemak, dan tingkat viskositas pada kefir optima dengan lama fermentasi yang berbeda. *Jurnal Teknologi Pangan*, 1(2), 33–38.

- [https://doi.org/10.14710/jtp.2017.17468.](https://doi.org/10.14710/jtp.2017.17468)
- Dumay, J., & Morançais, M. (2016). Proteins and pigments. seaweed in health and disease prevention. *Elsevier Inc.* <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802772-1.00009-9>.
- Habibi, F., Sarkhosh, A., Kim, J., Shahid, M., Gmitter, F., & Brecht, J. (2023). Citrus fruit pigments. *Edis*, 2023(6). <https://doi.org/10.32473/edis-hs1472-2023>.
- Ilic, J., Tomasevic, I., & Djekic, I. (2021). Influence of boiling, steaming, and sous-vide on oral processing parameters of celeriac (*Apium graveolens* var. *rapaceum*). *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 23(January), 100308. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2021.100308>.
- Kamsiati, E., Rahayu, E., & Herawati, H. (2020). Pengaruh blanching terhadap karakteristik daun ubi kayu instan. *Metana*, 16(1), 39–46. <https://doi.org/10.14710/metana.v16i1.30461>.
- Kourouma, V., Mu, T. H., Zhang, M., & Sun, H. N. (2019). Effects of cooking process on carotenoids and antioxidant activity of orange-fleshed sweet potato. *Lwt*, 104(October 2018), 134–141. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2019.01.011>.
- Laswatin, D. T. (2020). Pengaruh waktu pemanasan terhadap aktivitasantioksidandan daya terima selai buah naga merah (*hylocereus polyrhizus*). *Agrotech : Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian*, 3(1). <https://doi.org/10.37631/agrotech.v3i1.170>.
- More, P. G., & Khodke, S. U. (2023). Effect of blanching time on quality parameter of blanched carrot slices. *The Pharma Innovation Journal*, 12(1), 1699–1702.
- Novita, M., Satriana, S., & Hasmarita, E. (2015). Kandungan likopen dan karotenoid buah tomat (*lycopersicum pyriforme*) pada berbagai tingkat kematangan: pengaruh pelapisan dengan kitosan dan penyimpanan. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pertanian Indonesia*, 7(1), 35–39. <https://doi.org/10.17969/jtipi.v7i1.2832>.
- Nurlatifah, R., Unzilatirrizqi, Y. E. R., & Fera, M. (2023). Pengaruh temperatur pemanasan terhadap sensori warna produk sari buah lemon. *Journal of Technology and Food Processing (JTFP)*, 3(02), 48–51. <https://doi.org/10.46772/jtfp.v3i02.1281>.
- Palermo, M., Pellegrini, N., & Fogliano, V. (2014). The effect of cooking on the phytochemical content of vegetables. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 94(6), 1057–1070. <https://doi.org/10.1002/jsfa.6478>.
- Pasaporte, M. S., Rabaya, F. J. R., Toleco, M. M., & Flores, D. M. (2014). Xanthophyll content of selected vegetables commonly consumed in the Philippines and the effect of boiling. *Food Chemistry*, 158(3297), 35–40. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.02.090>.
- Perry, A., Rasmussen, H., & Johnson, E. J. (2009). Xanthophyll (lutein, zeaxanthin) content in fruits, vegetables and corn and egg products. *Journal of Food Composition and Analysis*, 22(1), 9–15. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2008.07.006>.
- Popalia, C., & Kumar, N. (2021). Effect of temperature and processing time on physico-chemical characteristics in hot water blanching of sweet corn kernels. *Journal of The Institution of Engineers (India): Series A*, 102(1), 163–173. <https://doi.org/10.1007/s40030-021-00508-1>.
- Primaviera, E., Kusumaningrum, I., & Rohmayanti, T. (2024). Sifat mutu sensori dan kimia selai kulit buah naga merah dan buah sirsak (Sensory and chemical characteristics of

- red dragon fruit peel jam and soursop fruit). *Jurnal Agroindustri Halal*, 10(1), 78–89.
- Sitthitrai, K., Lertrat, K., & Tangwongchai, R. (2016). Effects of domestic cooking on enzyme activities, bioactives and antioxidant capacities in mini-ear supersweet corn. *International Food Research Journal*, 23(4), 1564–1575.
- Tejada, L., Buendía-Moreno, L., Villegas, A., Cayuela, J. M., Bueno-Gavilá, E., Gómez, P., & Abellán, A. (2020). Nutritional and sensorial characteristics of zucchini (*Cucurbita pepo* L.) as affected by freezing and the culinary treatment. *International Journal of Food Properties*, 23(1), 1825–1833. <https://doi.org/10.1080/10942912.2020.1826512>.
- Tijskens, L. M. M., Schijvens, E. P. H. M., & Biekman, E. S. A. (2001). Modelling the change in colour of broccoli and green beans during blanching. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 2(4), 303–313. [https://doi.org/10.1016/S1466-8564\(01\)00045-5](https://doi.org/10.1016/S1466-8564(01)00045-5).