



COOLING CHARACTERISTIC OF CARROT PUREE

Dian Purbasari^{1*}, Jaya Bagus Setya Budi¹, Iwan Taruna¹

¹Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Negeri Jember, Indonesia

jbagus1810@gmail.com

Article History:

Received : 2022-12-08
Revised : 2022-12-28
Accepted : 2022-12-30
Online : 2022-12-31

Keywords:

Carrot
Cooling
Temperature
Cooling rate

Kata Kunci:

Wortel
Pendinginan
Temperatur
Laju pendinginan



Abstract: Carrot is a plant that stores carbohydrates in large quantities, post-harvest processing of carrot in Indonesia still limited to get processed into the main ingredients of dishes. This study used two factor, ratio of carrot and water, and length of grinding time. The stage of measuring cooling characteristic start with the preparation of raw carrot, washing, peeling, cutting, grinding, and the cooling process (6°C). Cooling characteristic measured are the changing in temperature of puree during cooling process and cooling rate. This study used the ratio of carrot and water 1:1 (100 gr:100 ml), 1:2 (100 gr:200 ml), 2:1 (200 gr:100 ml), and the length of grinding were 1, 2, and 3. The data was taken from 9 samples of treatment combinations. Changed values of combination temperature ranged from 26.98°C to 16.76°C, 27.44°C to 16.79°C, 28.79°C to 17.29°C, 25.81°C to 15.52°C, 28.04°C to 19.03°C, 29.99 to 19.19°C, 26.56°C to 16.96°C, 27.81°C to 19.10, and 27.72 °C to 19.53 °C. Highest average cooling rate occurred in the first 5 minutes when the material temperature was still higher than the cooling medium, the cooling rate values in a row were: 0.21; 0.20; 0.30; 0.22; 0.20; 0.20; 0.14; 0.16; and 0.15.

Abstrak: Wortel merupakan tanaman yang menyimpan karbohidrat dalam jumlah banyak, pengolahan pasca panen wortel di Indonesia masih sebatas untuk diolah menjadi bahan utama masakan. Penelitian ini menggunakan dua faktor yaitu perbandingan wortel dan air serta lama waktu penggilingan. Tahapan pengukuran karakteristik pendinginan dimulai dengan penyiapan wortel mentah, pencucian, pengupasan, pemotongan, penggilingan, dan proses pendinginan (6°C). Karakteristik pendinginan yang diukur adalah perubahan temperatur pure selama proses pendinginan dan laju pendinginan. Penelitian ini menggunakan perbandingan wortel dan air 1:1 (100 gr:100 ml), 1:2 (100 gr:200 ml), 2:1 (200 gr:100 ml), dan lama gilingan adalah 1, 2, dan 3. Data diambil dari 9 sampel kombinasi perlakuan. Perubahan nilai temperatur kombinasi berkisar antara 26,98°C hingga 16,76°C, 27,44°C hingga 16,79°C, 28,79°C hingga 17,29°C, 25,81°C hingga 15,52°C, 28,04°C hingga 19,03°C, 29,99 hingga 19,19 °C, 26,56 °C hingga 16,96 °C, 27,81 °C hingga 19,10, dan 27,72 °C hingga 19,53 °C. Laju pendinginan rata-rata tertinggi terjadi pada 5 menit pertama saat suhu material masih lebih tinggi dari media pendingin, nilai laju pendinginan berturut-turut adalah: 0,21; 0,20; 0,30; 0,22; 0,20; 0,20; 0,14; 0,16; dan 0,15.



This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license

A. LATAR BELAKANG

Wortel (*Daucus carrota L.*) merupakan tanaman perkebunan yang banyak diusahakan oleh petani (Cahyono dan Bambang, 2002). Wortel adalah tanaman penyimpan karbohidrat dalam jumlah besar untuk dapat tumbuh dan berbunga, termasuk tanaman umbi akar yang dikategorikan ke dalam sayuran. Wortel memiliki tekstur seperti serat kayu dan memiliki rasa yang manis langu, bagian wortel yang dapat diolah adalah umbi atau akar (Ernaningtyas, Wahjuningsih and Haryati,

2020). Badan Pusat Statistik (2017) menunjukkan luas areal panen wortel mencapai 30.564 hektar dengan total panen 537.341 ton.

Di Indonesia terdapat banyak industri yang mengolah wortel menjadi bahan makanan atau minuman seperti jus, selai, keripik, *puree*, tepung, dan lain-lain. *Puree* wortel adalah bubur yang dihasilkan dari proses penghalusan wortel, *puree* mengandung kadar air dan nutrisi yang tinggi. Menurut Litbang Kementerian Pertanian (2016) *puree* umumnya lembek dan sedikit berair seperti bubur. Oleh karena itu umumnya *puree* dijadikan olahan makanan bayi. *Puree* termasuk bahan pangan *intermediate* atau bahan setengah jadi, karena itu *puree* dapat dimanfaatkan menjadi berbagai macam olahan pangan seperti nugget, campuran bubur, atau bahkan dijadikan tepung.

Tepung wortel biasanya dihasilkan dengan cara mengeringkan ampas wortel sisa pembuatan sari wortel, ampas wortel dapat dikeringkan menggunakan oven konveksi ataupun menggunakan *microwave*, pengeringan berperan penting dalam pembuatan bubuk atau tepung, karena bubuk atau tepung memiliki kadar air lebih rendah dibandingkan dengan bahan yang masih segar (Fadsy dkk., 2019). Wortel memiliki banyak kandungan zat gizi antara lain kalori, protein, lemak, karbohidrat, kalsium, fosfor, dll (Pertiwi, 2014). Tingginya kadar air dan nutrisi menyebabkan *puree* wortel menjadi habitat yang sesuai untuk pertumbuhan mikroorganisme., oleh karena itu *puree* harus diawetkan untuk memperpanjang umur simpannya.

Menurut (Soenardi dkk, 2013) penyimpanan, pemeliharaan, dan penjagaan keamanan kualitas maupun kuantitas bahan makanan baik di gudang bahan kering maupun dingin/beku merupakan tujuan dari kegiatan penyimpanan bahan makanan. Perlakuan pasca panen merupakan proses pengawetan produk tanpa mengubah kualitas produk asli tetapi sebagai proses untuk mempertahankan kualitasnya selama proses distribusi (Soewanto, 2016). Salah satu cara pengawetan yang sesuai untuk *puree* adalah pendinginan. Proses pendinginan tidak membunuh mikroorganisme dalam *puree*, melainkan hanya memperlambat proses pertumbuhannya dan memperlambat respirasi produk.

Respirasi menghasilkan panas yang menyebabkan terjadinya peningkatan panas, sehingga proses kemunduran seperti kehilangan air, pelayuan, dan pertumbuhan mikroorganisme akan semakin meningkat (Supartha, 2001). Penanganan pasca panen hortikultura bertujuan untuk mempertahankan kondisi produk dan mencegah terjadinya perubahan yang tidak dikehendaki seperti pertumbuhan tunas, akar, buah atau sayur keriput, dll. Perubahan ini dapat ditangani dengan beberapa cara seperti pembersihan, pencucian, sortasi, pendinginan, pelilinan, dan lain - lain (Mutiawati, 2007).

B. METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Kegiatan penelitian dilaksanakan pada bulan April sampai Mei 2020, bertempat di Laboratorium Enjiniring Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian: alat tulis, wadah untuk *puree*, *thermocouple data logger*, laptop, *stopwatch*, lemari pendingin, timbangan digital analitik dengan ketelitian $\pm 0,01$ g, blender. Bahan yang digunakan adalah wortel yang didapat dari pasar Kreongan, kecamatan Patrang, Kabupaten Jember.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan setiap kombinasi dilakukan tiga kali pengulangan, sehingga diperoleh 27 satuan percobaan dan jumlah sampel 27. Variabel

yang diukur adalah Konsentrasi perbandingan antara wortel dan air (K) 1:1 (100 gr:100 ml), 1:2 (100 gr:200 ml), 2:1 (200 gr:100 ml) dan lama waktu penghalusan (t) 1 menit, 2 menit, dan 3 menit.

Tahapan Penelitian

1. Pengkondisian Sampel

Sampel wortel dikondisikan dengan cara menggunakan varietas dan umur yang sama, wortel yang digunakan adalah tipe Chantenay dengan ciri – ciri panjang 15 – 20 cm dan rasa yang manis. Wortel didapatkan dari Pasar Kreongan, Patrang, Kabupaten Jember .

2. Pencucian

Pencucian wortel bertujuan untuk menghilangkan kotoran pada kulit, pencucian wortel dapat dilakukan menggunakan air mengalir.

3. Pengupasan dan Pemotongan

Proses pengupasan bertujuan untuk membuang kulit wortel, pada kulit wortel terdapat akar yang tidak dapat dikonsumsi. Pemotongan wortel bertujuan untuk memperkecil ukuran sehingga memudahkan proses penghalusan, pemotongan juga bertujuan memisahkan bagian wortel yang bertekstur keras.

4. Penghalusan

Proses penghalusan bertujuan untuk merubah bentuk wortel menjadi *puree*, penghalusan dilakukan menggunakan blender dengan durasi waktu penghalusan 1,2,dan 3 menit serta konsentrasi wortel dan air 1:1 (100 gr:100 ml), 1:2 (100 gr:200 ml), 2:1 (200 gr:100 ml).

5. Proses Pendinginan

Pendinginan dilakukan menggunakan lemari pendingin (kulkas), suhu yang digunakan adalah 6°C. Pendinginan dilakukan selama 60 menit dan dilakukan pencatatan suhu setiap 5 menit.

Pengukuran Variabel Pengamatan

1. Perubahan Suhu *Puree* Wortel Selama Pendinginan

Menurut Effendi (2009) pendinginan merupakan proses pengambilan panas dari suatu bahan hingga suhunya menjadi sama atau lebih rendah dari lingkungan sekitarnya. Suhu terbaik untuk menyimpan *puree* dalam kemasan adalah sekitar 4°C hingga 10°C dan dapat bertahan sekitar 10 hari tergantung pada kemasan yang digunakan. Pada penelitian ini *puree* yang digunakan didinginkan pada suhu 6°C, dilakukan pemasangan *thermocouple* pada *puree* yang akan didinginkan untuk perekaman data suhu.

2. Laju Pendinginan

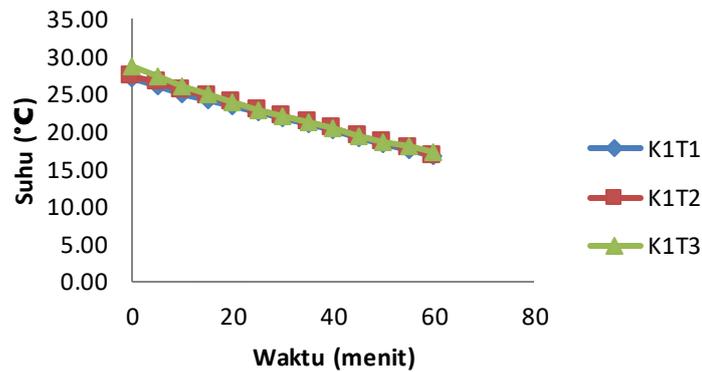
Menurut Desrosier (1988) laju pendinginan adalah besarnya nilai perubahan suhu dibagi dengan waktu yang dibutuhkan untuk mencapai suatu nilai pada periode tertentu. Suhu yang digunakan dalam penelitian ini adalah 6°C, *puree* didinginkan selama 60 menit dan dicatat penurunan suhunya setiap 5 menit. Ketika suhu mengalami penurunan seiring berjalannya waktu, maka dihitung dengan persamaan berikut:

$$\text{Laju pendinginan (}^{\circ}\text{C/menit)} = \frac{\text{suhu produk} - \text{suhu media pendingin}}{\text{waktu pendinginan (menit)}} \dots\dots\dots(1)$$

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Perubahan Suhu *Puree* Wortel Selama Pendinginan

Pada penelitian ini *puree* yang digunakan didinginkan pada suhu 6°C, dilakukan pemasangan *thermocouple* pada *puree* yang akan didinginkan untuk perekaman data suhu. Sementara untuk hasil penurunan suhu selama pendinginan dari masing – masing konsentrasi dapat dilihat sebagai berikut:

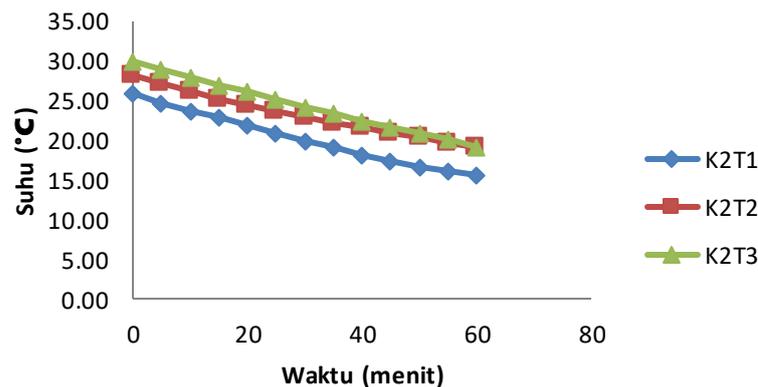


Gambar 1. Penurunan suhu dengan konsentrasi 1:1

Keterangan:

- K1T1 : Konsentrasi 1:1, penghalusan 1 menit
- K1T2 : Konsentrasi 1:1, penghalusan 2 menit
- K1T3 : Konsentrasi 1:1, penghalusan 3 menit

Pada Gambar 1 terlihat penurunan suhu pada media *puree* dengan konsentrasi 1:1 dan lama penghalusan 1 menit, 2 menit, dan 3 menit. Suhu awal K1T1 26,98°C suhu akhir menjadi 16,76°C, suhu awal K1T2 27,44°C suhu akhir menjadi 16,79°C, dan suhu awal K1T3 28,79°C suhu akhir menjadi 17,29°C setelah proses pendinginan selama 60 menit.

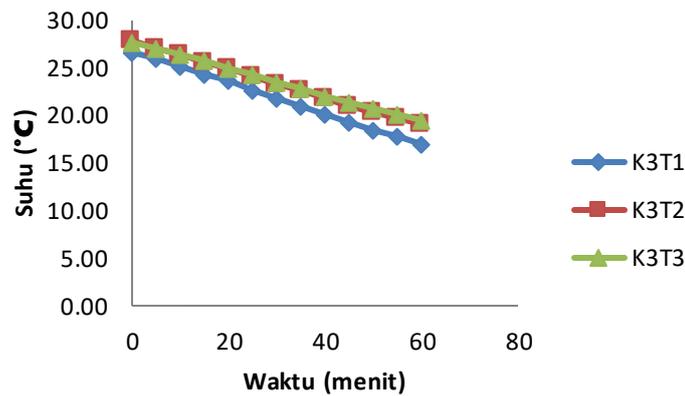


Gambar 2. Penurunan suhu dengan konsentrasi 1:2

Keterangan:

- K2T1 : Konsentrasi 1:2, penghalusan 1 menit
- K2T2 : Konsentrasi 1:2, penghalusan 2 menit
- K2T3 : Konsentrasi 1:2, penghalusan 3 menit

Gambar 2 menunjukkan penurunan suhu pada *puree* dengan konsentrasi perbandingan wortel dengan air 1:2. Suhu awal K2T1 menunjukkan 25,81°C suhu akhir menjadi 15,52°C, suhu awal K2T2 28,04°C suhu akhir menjadi 19,03, dan suhu awal K2T3 29,99°C suhu akhir menjadi 19,19°C setelah proses pendinginan selama 60 menit.



Gambar 3. Penurunan suhu dengan konsentrasi 2:1

Keterangan:

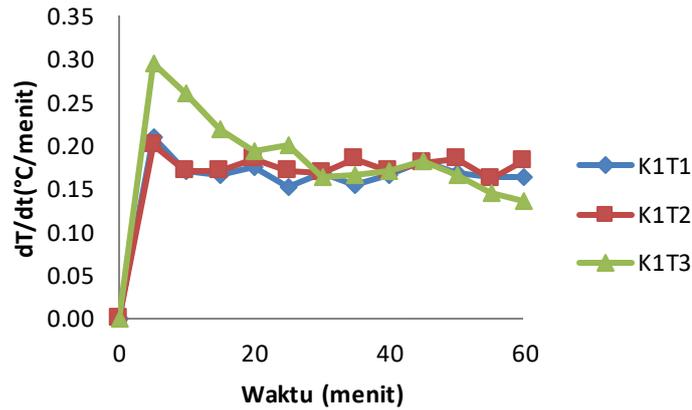
- K3T1 : Konsentrasi 2:1, penghalusan 1 menit
- K3T2 : Konsentrasi 2:1, penghalusan 2 menit
- K3T3 : Konsentrasi 2:1, penghalusan 3 menit

Pada Gambar 3 dapat diketahui nilai awal K3T1 sebesar 26,56°C suhu akhir menjadi 16,96°C, K3T2 dengan suhu awal 27,81°C berubah menjadi 19,10°C, dan K3T3 dengan suhu awal 27,72°C suhu akhir menjadi 19,53°C setelah proses pendinginan. Proses pendinginan dipengaruhi oleh beberapa faktor termasuk jumlah air dalam bahan, serta ukuran partikel bahan, semakin banyak kandungan air maka semakin cepat pula penurunan suhu yang terjadi (Desrosier, 1988). Hal ini ditunjukkan pada *puree* dengan kombinasi K2T1, pada K2T1 proses pendinginan terjadi lebih cepat dibandingkan dengan konsentrasi lainnya ditunjukkan dengan suhu akhir bahan yang paling rendah yakni 15,52°C.

Lamanya proses penghalusan juga mempengaruhi suhu bahan, semakin lama penghalusan mengakibatkan naiknya suhu bahan akibat gesekan. Selain kadar air bahan, ukuran partikel, dan lamanya proses penghalusan, kelembaban (RH) juga mempengaruhi lamanya proses pendinginan. Edy (2017) menyatakan RH yang tinggi menyebabkan proses pendinginan terjadi lebih lama, hal ini disebabkan karena banyaknya kandungan uap air sehingga dibutuhkan waktu yang lebih lama untuk mendinginkan ruang pendingin sebelum mendinginkan bahan.

2. Laju Pendinginan

Menurut Ubis dkk. (2015), laju pendinginan merupakan fungsi dari fluktuasi suhu dalam waktu tertentu atau tergantung pada suhu awal dan suhu pada waktu tertentu, laju pendinginan dinyatakan dengan satuan °C/menit. Menurut Desrosier (1988) laju pendinginan adalah besarnya nilai perubahan suhu dibagi dengan waktu yang dibutuhkan untuk mencapai suatu nilai pada periode tertentu. Hasil dari penghitungan laju pendinginan dapat dilihat pada Gambar.

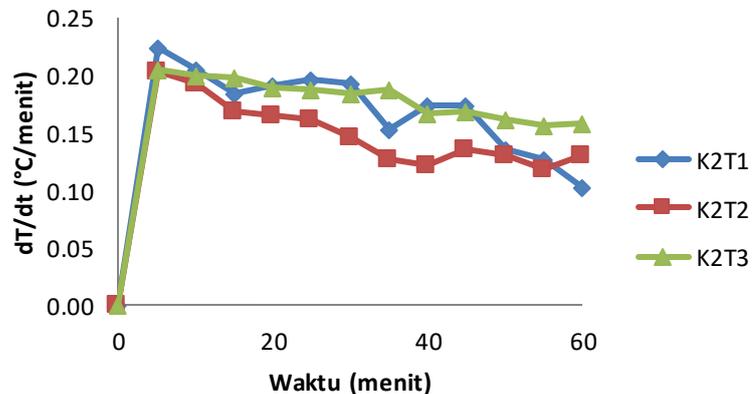


Gambar 4. Laju pendinginan K1T1, K1T2, K1T3

Keterangan:

- K1T1 : Konsentrasi 1:1, penghalusan 1 menit
- K1T2 : Konsentrasi 1:1, penghalusan 2 menit
- K1T3 : Konsentrasi 1:1, penghalusan 3 menit

Gambar 4. menunjukkan nilai laju pendinginan *puree* wortel dengan kombinasi K1T1, K1T2, dan K1T3. Laju pendinginan tertinggi ditunjukkan pada 5 menit pertama saat awal proses pendinginan. Titik pendinginan tertinggi dari K1T1, K1T2, dan K1T3 berturut adalah 0,21; 0,20; dan 0,30. Titik tertinggi terdapat pada kombinasi K1T3 pada menit ke 5 sebesar 0,30 namun laju pendinginan cenderung turun hingga menit ke 20. Laju pendinginan terlihat konstan pada menit ke 40 hingga 44 yaitu sebesar 0,17 dan 0,18. Hal ini sesuai dengan pernyataan Asiah, *et al.* (2020) perbedaan suhu produk dengan media pendingin mempengaruhi laju pendinginan, pada awal proses pendinginan akan berlangsung cepat dan berangsur melambat, hal ini terjadi karena seiring lamanya waktu pendinginan selisih suhu yang ingin dicapai sudah mulai berkurang.

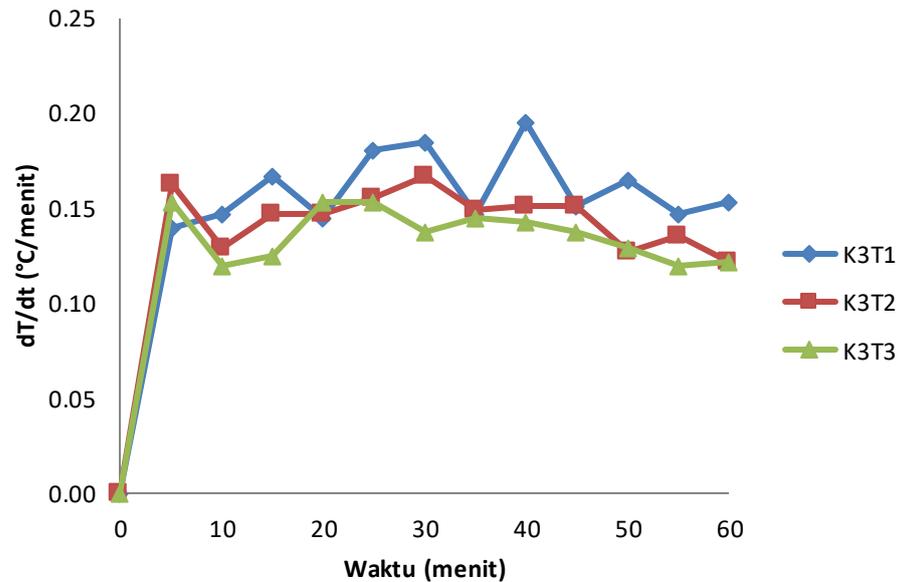


Gambar 5. Laju pendinginan K2T1, K2T2, K2T3

Keterangan:

- K2T1 : Konsentrasi 1:2, penghalusan 1 menit
- K2T2 : Konsentrasi 1:2, penghalusan 2 menit
- K2T3 : Konsentrasi 1:2, penghalusan 3 menit

Gambar 5. menunjukkan laju pendinginan pada kombinasi K2T1, K2T2, K2T3. Titik tertinggi laju pendinginan terjadi pada menit ke 5, secara berturut yaitu sebesar 0,22; 0,20; dan 0,20. Pendinginan pada kombinasi K2T3 berjalan cukup konstan, tidak terdapat fluktuasi yang signifikan.



Gambar 6. Laju pendinginan K3T1, K3T2, K3T3

Keterangan:

- K3T1 : Konsentrasi 2:1, penghalusan 1 menit
- K3T2 : Konsentrasi 2:1, penghalusan 2 menit
- K3T3 : Konsentrasi 2:1, penghalusan 3 menit

Gambar 6. menunjukkan laju pendinginan pada kombinasi K3T1, K3T2, dan K3T3. Pada kombinasi ini, laju pendinginan pada 5 menit pertama cenderung kecil secara berturut sebesar 0,14; 0,16; dan 0,15. Titik tertinggi terjadi saat menit 40 pada kombinasi K3T1 yaitu sebesar 0,20. Perbedaan kenaikan nilai laju pendinginan pada masing – masing kombinasi disebabkan karena banyaknya kandungan air pada kombinasi tersebut. Banyaknya kandungan air menyebabkan lambatnya penurunan suhu, hal tersebut disebabkan karena keberadaan air diantara partikel bahan yang menyebabkan kalor pada bahan sulit untuk lepas (Desrosier, 1988). Selain jumlah kandungan air pada bahan, besar perbedaan suhu produk dengan suhu pendingin juga mempengaruhi nilai laju pendinginan. Semakin besar perbedaan suhu produk dengan suhu pendingin maka semakin tinggi laju pendinginan yang dihasilkan, begitupun sebaliknya. Faktor perbedaan suhu ini ditunjukkan pada menit ke-5 pada masing – masing kombinasi, dimana pada menit ini suhu produk masih cenderung tinggi sehingga menunjukkan laju pendinginan yang tinggi, begitu pula sebaliknya pada menit ke 40 hingga 60 rata – rata tiap kombinasi menunjukkan penurunan laju pendinginan. Edy (2017) pada penelitian pendinginan tomat juga menunjukkan hasil yang serupa, yaitu tingginya laju pendinginan pada saat suhu bahan jauh lebih tinggi dibanding media pendingin.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Lama proses penghalusan mempengaruhi laju perubahan suhu, lamanya penghalusan menghasilkan panas yang mengakibatkan suhu *puree* berbeda jauh dari suhu awal *puree*. Perbedaan suhu yang tinggi antara *puree* dengan media pendingin mempercepat laju perubahan suhu. Banyaknya kandungan air menghambat laju pendinginan karena panas dalam produk sulit terlepas. Ditunjukkan pada grafik kombinasi K2T1, K2T2, dan K2T3 yang menunjukkan nilai laju pendinginan cenderung turun seiring dengan penambahan waktu. Penelitian tentang pendinginan *puree* wortel ini masih dapat terus dikembangkan seperti mengganti objek penelitian, mengganti media pendingin, variasi suhu dan RH, serta variasi durasi pendinginan. Hal ini bertujuan untuk mengetahui beragam pengaruh dari proses pembuatan dan pendinginan *puree*.

DAFTAR RUJUKAN

- Asiah, N. Cempaka, L. Ramadhan, K. Hoseva, S., M. 2020. *Prinsip Dasar Penyimpanan Dengan Suhu Rendah*. Makassar: Nas Media Pustaka.
- Badan Pusat Statistik. 2017. *Statistik Tanaman Sayuran dan Buah-buahan Semusim Indonesia 2017*. Jakarta: Badan Pusat Statistik Republik Indonesia.
- Cahyono, Bambang. (2002). *Wortel Teknik Budidaya dan Analisis Usaha Tani*. Yogyakarta: Kanisius.
- Desrosier. 1988. *Teknologi Pengawetan Pangan*. Edisi III. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Edy, M. P. 2017. *Karakteristik Pendinginan Buah Tomat (*Lycopersicum pyriforme*) Pada Beragam Kombinasi Suhu dan Kelembaban*. Skripsi. Jember: Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
- Effendi, S. 2009. *Teknologi Pengolahan Dan Pengawetan Pangan*. Bandung: CV. ALFABETA.
- Fadsy, A., B. S. Putra, dan R. Ratna. 2019. Karakteristik Pengeringan Serai Dapur (*Cymbopogon Citratus L.*) Menggunakan Tray Dryer Berdasarkan Proses Blanching Yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. 4(1).
- Kementerian Pertanian. (2016). *Teknologi Pengolahan Puree Mangga*. Badan Litbang Pertanian.
- Mehrir. (2012). Sejarah Wortel, [Http://www.kawungaten.com/2012/11/sejarah wortel.html](http://www.kawungaten.com/2012/11/sejarah-wortel.html). Jurnal Sejarah Wortel.[Diakses pada 27 November 2022].
- Mutiarawati, T. 2007. *Penanganan Pasca Panen Hasil Pertanian*. Bandung: Fakultas Pertanian Universitas Padjajaran.
- Pertiwi, I. G. A. N. 2014. *Sehat Lezat: Olah Saji Dr. Tiwi*. Kawan Pustaka.
- Soenardi, Tuti. 2013. *Teori Dasar Kuliner*. Gramedia Pustaka Umum. Jakarta.
- Soewanto, H., A. Prasongko, dan Sumarno. 2016. *Agribisnis Edamame untuk Ekspor*. Jakarta: Litbang Pertanian.
- Ubis, S., H. Rawung, S. Kairupan, dan H. Wullur. 2015. Penyimpanan Dingin Sawi Hijau (*Brassica juncea L.*) Menggunakan Kotak Pendingin Sederhana. *Jurnal Ilmiah Fakultas Pertanian Universitas Samratulangi*, 6 (1).
- Utama, I M. S. (2001). *Penanganan Pascapanen Buah Dan Sayuran Segar*. Universitas Udayana, Denpasar, Bali.