

PENDUGAAN UMUR SIMPAN PRODUK MINUMAN GINGER LATTE MENGGUNAKAN MODEL ARRHENIUS

SHELF LIFE ESTIMATION OF RTD GINGER LATTE BEVERAGE USING ARRHENIUS MODEL

Meika Syahbana Rusli^{1,2*}, Athin Nuryanti², Rista Fitria², Annisa Rahma Budiani¹, Nur Fatih Fiprina²

¹Departemen Teknik Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, IPB University
Jl Raya Dramaga, Babakan Dramaga, Bogor 16680, Indonesia
²Pusat Penelitian Surfaktan dan Bioenergi, LPPM IPB University
Kampus IPB Baranangsiang, Jl Pajajaran No.1 Bogor 16144
*E-mail: mrusli@apps.ipb.ac.id

Makalah: Diterima 17 Januari 2022; Diperbaiki 24 Juli 2022; Disetujui 10 Agustus 2022

ABSTRACT

Information about a product's shelf life is essential for the food industry to ensure the safety and quality of the product. Process development is needed if the product's shelf life is short-lived. This study aimed to increase the shelf life of ginger latte with sterilization at 121°C temperature using an autoclave for 10, 15, and 20 minutes then being hot filled at 90°C. Product sterilized in aluminum foil pouch then transferred to PET plastic bottles with hot fill method. Beforehand, the product characteristics were tested on the organoleptic test, pH, and total dissolved solids before being treated with sterilization and hot fill. The Arrhenius method was used to calculate product shelf life with sensory, pH, and total dissolved solids as parameters. The product shelf life before sterilization and hot filling were 18 days in storage at 10°C. Based on the calculation using the ASLT method Arrhenius model, the product shelf life was 35 days with sterilization at 121°C in 25°C storage temperature. The pH and total dissolved solids on day 28 after sterilization were recorded at 5.33 and 14.5 °Brix for 15 minutes, respectively, and 5.83 and 14.9°Brix for 10 minutes of sterilization, respectively.

Keywords: accelerated shelf life study (ASLT), ginger latte, sterilization, shelf life

ABSTRAK

Informasi umur simpan produk merupakan salah satu informasi penting dalam industri pangan untuk menjamin keamanan dan kualitas produk tersebut. Perbaikan proses diperlukan apabila umur simpan produk masih pendek. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan umur simpan produk minuman *ginger latte* dengan metode sterilisasi basah retort menggunakan *autoclave* pada suhu 121°C selama 10, 15 dan 20 menit dan dilanjutkan dengan *hot filling* pada suhu 90°C. Produk disterilisasi dalam kemasan *pouch* aluminium foil kemudian dipindahkan ke dalam botol plastik PET secara *hot fill*. Karakteristik produk diuji terlebih dahulu dengan uji organoleptik, pengamatan pH, dan total padatan terlarut sebelum diberi perlakuan. Penentuan umur simpan produk *ginger latte* menggunakan metode *accelerated shelf life study* (ASLT) model Arrhenius dilakukan dengan parameter sensori, pH, dan total padatan terlarut. Umur simpan produk sebelum dilakukan sterilisasi dan hot fill yaitu 18 hari dengan penyimpanan pada suhu 10°C. Setelah diberi perlakuan sterilisasi dan *hot fill*, didapatkan umur simpan hasil perhitungan dengan metode ASLT model Arrhenius untuk minuman *ginger latte*, yaitu 35 hari dengan penyimpanan di suhu 25°C dan suhu sterilisasi 121°C. Nilai pH dan total padatan terlarut di hari ke-28 setelah sterilisasi tercatat masing-masing di angka 5,33 dan 14,5°brix untuk sterilisasi selama 15 menit, serta 5,83 dan 14,9°brix untuk sterilisasi selama 10 menit.

Kata kunci: *accelerated shelf life study* (ASLT), *ginger latte*, sterilisasi, umur simpan

PENDAHULUAN

Jahe merupakan salah satu tanaman rempah yang ada di Indonesia. Tanaman yang memiliki nama latin *Zingiber officinale* ini memiliki tiga varietas di Indonesia yaitu jahe merah (*Z. officinale* var. *rubrum*), jahe emprit (*Z. officinale* var. *amarum*), dan jahe gajah (*Z. officinale* var. *roscoe*) (Setyawan et al. 2014). Jahe tumbuh subur di Indonesia terutama di daerah Jawa Timur, sebagai produsen jahe terbesar di Indonesia. Tercatat produksi jahe di Indonesia sebesar 183.517,778 ton pada tahun 2020 (BPS, 2020). Jahe memiliki kandungan berupa karbohidrat,

lemak, minyak atsiri, terpen, dan senyawa fenol seperti gingerol dan shogaol yang dapat dimanfaatkan sebagai antiinflamasi, antiradikal bebas, antibakteri, dan antijamur (Syafitri et al., 2018). Selain itu, jahe juga dapat dimanfaatkan untuk mengobati masuk angin, batuk, kepala pusing, mual, kanker, dan penyakit jantung (Aryanta, 2019). Manfaat jahe yang melimpah membuat tanaman ini banyak dibudidayakan di Indonesia. Maka dari itu, jahe memiliki potensi yang besar untuk dimanfaatkan dan diolah lebih lanjut menjadi produk.

Jahe banyak digunakan sebagai bumbu, obat, bahan makanan dan minuman (Setyawan et al.,

2014). Selain itu, kandungan gingerol pada jahe banyak digunakan sebagai bahan tambahan pangan karena memiliki rasa pedas dan aroma khas jahe (Syafitri *et al.*, 2018). Contoh pemanfaatan jahe sebagai pangan yaitu pada pembuatan minuman herbal berbasis cincau, jahe, dan kayu manis, bumbu masak instan, asinan jahe, sirup, wedang, permen, dan serbat jahe (Yuliani dan Kailaku, 2009; Yulianto dan Widyaningsih, 2013). Melihat fenomena ini, PT. "X" mencoba membuat inovasi produk minuman yaitu ginger latte dengan memanfaatkan jahe merah dan gula aren sebagai bahan utamanya. Namun, dalam pengembangannya terdapat masalah yaitu umur simpannya yang terbatas.

Umur simpan pada sebuah produk memegang peranan penting. Umur simpan menandakan produk masih layak untuk dikonsumsi berdasarkan parameter tertentu dan berada pada batas degradasi mutu yang disyaratkan. Faktor yang menyebabkan penurunan mutu pada produk antara lain yaitu massa oksigen, uap air, cahaya, mikroorganisme, kompresi atau bantingan, dan bahan kimia toksik. Faktor-faktor tersebut dapat menyebabkan terjadinya degradasi mutu, seperti oksidasi lemak, degradasi vitamin, kerusakan protein, perubahan bau, reaksi pencokelatan, perubahan unsur organoleptik dan terbentuknya racun (Harris dan Fadli, 2014). Faktor yang sulit dikendalikan salah satunya yaitu mikroorganisme karena ukurannya yang kecil dan menyebabkan produk tidak aman untuk dikonsumsi. Upaya-upaya untuk memperpanjang umur simpan yaitu dengan pemilihan dan penggunaan bahan baku berkualitas, perbaikan proses pengolahan, perbaikan kemasan, pengendalian kondisi penyimpanan, dan pengendalian kondisi distribusi. Perbaikan proses pengolahan dapat dilakukan dengan perlakuan panas tinggi, pembekuan, pencampuran, dan pemompaan (Herawati, 2008). Upaya memperpanjang umur simpan yang akan dilakukan terhadap produk ginger latte yaitu dengan perlakuan panas tinggi. Perlakuan ini diharapkan dapat memperpanjang umur simpan jika dilakukan dengan kondisi yang tepat. Pencarian kondisi yang sesuai dan pemantauan kondisi produk setelah perlakuan diharapkan dapat membantu menjawab permasalahan yang dihadapi oleh PT. "X".

Prediksi umur simpan dapat dilakukan dengan metode percepatan atau yang biasa dikenal dengan ASLT (accelerated shelf life testing). Metode ASLT model Arrhenius digunakan untuk menduga daya simpan dari produk pangan yang mudah rusak akibat reaksi kimia (Putri *et al.*, 2018). Metode ini dilakukan dengan cara mempercepat kerusakan mutu produk dengan merekayasa kondisi lingkungan, seperti suhu, kelembaban, atmosfer gas, dan cahaya. Parameter yang banyak direkayasa untuk pendugaan umur simpan yaitu suhu. Suhu tinggi akan mempercepat laju reaksi kimia pada produk yang menyebabkan penurunan mutu produk akan semakin cepat

(Rifkowitz dan Muttaqin, 2016). Penurunan mutu produk yang cepat akan mempersingkat waktu pengujian sehingga metode ini cocok digunakan untuk menduga produk pangan yang mempunyai umur simpan yang panjang (Harris dan Fadli, 2014).

Kegiatan ini bertujuan untuk membantu menyelesaikan permasalahan yang dihadapi oleh industri yaitu umur simpan produk ginger latte yang pendek. Teknologi yang digunakan untuk penyelesaian masalah adalah dengan bantuan teknologi hot filling untuk memperpanjang umur simpan.

BAHANA DAN METODE

Alat dan Bahan

Bahan utama yang diuji dalam penelitian ini yaitu produk minuman berupa ginger latte yang mengandung ekstrak jahe dan krimer. Produk ini diproduksi oleh PT "X". Proses pembuatannya yaitu air dipanaskan lalu dicampur dengan gula merah. Setelah itu, ditambahkan krimer dan jahe bubuk, kemudian dikemas. Pada penelitian ini produk dikemas dalam pouch aluminium foil berukuran 16x22,5 cm untuk kemudian disterilisasi. Produk disterilisasi basah dengan autoclave selama 10, 15, dan 20 menit pada suhu 121°C yang bertujuan untuk mematikan mikroba pembusuk dan patogen. Setelah disterilisasi, produk dipindahkan ke dalam botol plastik PET berukuran 350 mL pada suhu 90°C.

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu formulir organoleptik, gelas plastik ukuran 50 mL, refraktometer tangan merek Atago model MASTER-20M, pH-meter merek Techno Scientific model Orion Star A211, autoclave merek Hirayama model HVE-50, sarung tangan anti panas, dan gunting.

Prosedur Kerja

Kajian Karakteristik Kestabilan Produk Ginger Latte RTD

Pengujian karakteristik kestabilan dilakukan sebelum pengaplikasian teknologi *hot filling*. Produk disimpan pada suhu showcase 10°C. Metode pengujian yang dilakukan yaitu organoleptik, pengukuran pH dan total padatan terlarut. Uji organoleptik dilakukan dengan parameter warna, rasa, dan aroma. Panelis untuk pengujian ini berjumlah 50 orang semi-terlatih. Terdapat 5 titik pengujian produk selama 18 hari yaitu pada h-4, h-8, h-12, h-16, hingga h-18.

Uji organoleptik dilaksanakan pada 3-13 November 2021 di Kawasan *Science Techno Park* IPB, Bogor. Ada 5 sampel yang diuji dengan metode pembedaan terhadap sampel *benchmark*. Uji organoleptik yang digunakan yaitu tes pembedaan untuk mengetahui adanya perbedaan sifat antara sampel uji dengan sampel *benchmark*. Parameter yang diamati yaitu aroma, rasa, dan warna. Rentang

nilai yang digunakan yaitu 1-3 dengan nilai 1 sama dengan *benchmark*, nilai 2 untuk sedikit berbeda, dan nilai 3 jika sampel uji berbeda dengan sampel *benchmark*.

Perlakuan Hot Filling pada Ginger Latte

Metode yang digunakan yaitu metode sterilisasi dengan variasi waktu 10, 15 dan 20 menit pada suhu 121°C. Produk *ginger latte* yang dibuat dimasukkan ke dalam *pouch* aluminium foil terlebih dahulu sebelum disterilisasi. Produk tidak disterilisasi secara langsung dalam kemasan botol plastik dikarenakan karakteristik botol plastik yang tidak tahan terhadap suhu dan tekanan tinggi saat sterilisasi. Produk disterilisasi menggunakan *autoclave*. Produk yang telah disterilisasi baru dimasukkan ke dalam kemasan botol plastik bening ukuran 350 mL dan ditunggu hingga suhunya menurun ke 90°C. Sebelum pemindahan produk ke dalam botol, meja kerja disterilisasi terlebih dahulu dengan cara dibersihkan dengan alkohol. Kemudian produk didinginkan dengan cepat untuk menghindari kontaminasi. Proses dilakukan sebanyak 3 kali ulangan untuk setiap perlakuan. Produk yang sudah jadi, siap dijadikan sampel untuk pengujian berikutnya.

Analisis Umur Simpan

Metode pengukuran umur simpan yang dilakukan yaitu metode ASLT (*accelerated self-life test*) model Arrhenius. Metode ini dipilih karena waktu pengujiannya yang relatif lebih singkat dari metode konvensional dan kandungan produk yang rentan terhadap perubahan secara kimia (Harris dan Fadli, 2014; Putri *et al.*, 2018).

Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan meliputi uji organoleptik, total padatan terlarut dan pH. Pengamatan dilakukan pada hari ke-0, dan ke-28. Pengamatan dilakukan pada produk yang disimpan di suhu 25°C.

Uji Organoleptik

Metode organoleptik dilakukan dengan parameter yang diamati yaitu warna, rasa, dan aroma selama 18 hari. Produk disimpan pada suhu 35, 40, dan 45°C. Hasil pengujian organoleptik ini nantinya akan digunakan sebagai dasar perhitungan umur simpan dikarenakan penampakan warna, rasa, dan aroma merupakan parameter kritis yang mempengaruhi penerimaan konsumen terhadap produk (Putri *et al.*, 2018).

Pengukuran Total Padatan Terlarut

Pengukuran padatan terlarut menggunakan refraktometer. Prisma refraktometer dibilas dengan aquades terlebih dahulu dan diseka dengan kain yang lembut. Sampel diteteskan ke atas prisma refraktometer dan diukur derajat Brix-nya.

Pengukuran pH

Pengukuran pH dilakukan dengan pH-meter. pH-meter dikalibrasi dengan larutan buffer pH 4 dan pH 7. Kemudian, dilakukan pengukuran pH pada sampel.

Perhitungan Umur Simpan

Produk minuman *ginger latte* yang telah disterilisasi disimpan pada suhu 35, 40, dan 45°C. Sampel dilakukan pengamatan terhadap parameter organoleptiknya dengan melihat mutu hedonik pada aroma, rasa, dan warna. Sampel diamati selama 24 jam sekali. Sampel dengan sterilisasi 20 menit diamati selama 7 hari dan untuk sampel dengan sterilisasi 15 menit diamati selama 4 hari. Pengukuran dilakukan dengan skala 1 sampai 5, dengan skala sebagai berikut: 1) Sangat berbeda, 2) Berbeda, 3) Sedikit berbeda, 4) Sedikit sama, 5) Sama. Hasil nilai organoleptik ini digunakan untuk pendugaan umur simpan dari produk *ginger latte* karena karakteristik fisik yang diamati sensitif terhadap perubahan reaksi kimia.

Pembuatan Grafik Hubungan Antara Nilai Organoleptik Dan Lama Penyimpanan

Nilai organoleptik hasil pengujian diplotkan dengan lama penyimpanan. Terdapat dua grafik yang dibuat yaitu grafik untuk orde 0 dan grafik untuk orde 1. Pada grafik orde 0, pembuatan grafik menggunakan nilai organoleptik sebagai sumbu y dan lama penyimpanan sebagai sumbu x, sedangkan untuk grafik orde 1 sumbu y menggunakan ln nilai organoleptik dan untuk sumbu x menggunakan lama penyimpanan.

Penentuan Orde Reaksi

Berdasarkan plot, didapatkan persamaan regresi linier berbentuk $y = a + bx$, dengan y = nilai karakteristik produk, x = waktu penyimpanan (jam), b = laju perubahan karakteristik (slope = laju penurunan mutu = k), dan a = nilai karakteristik awal produk. Orde reaksi dipilih dengan memilih koefisien determinasi (R^2) yang tertinggi di tiap parameter. Koefisien determinasi dari masing-masing dibandingkan dan dipilih yang paling tinggi atau mendekati 1.

Pencarian Nilai K

Penentuan konstanta laju penurunan mutu (k) dilakukan dengan memplotkan hubungan antara $\ln k$ dan $1/T(K-1)$ untuk mendapatkan nilai intersep dan slope dari persamaan regresi linier $\ln k = \ln k_0 - (E_a/RT)$, dengan $\ln k_0$ = intersep, E_a/R = slope, E_a = energi aktivasi, dan R = konstanta gas ideal (1,986 kal/mol). Setelah nilai $\ln k$ diperoleh, nilai k masing-masing suhu dicari melalui persamaan.

$$k = k_0 e^{\frac{-E_a}{RT}}$$

Keterangan:

k : konstanta penurunan mutu

- k0 : konstanta (tidak tergantung suhu)
- Ea : energi aktivasi
- T : suhu (dalam Kelvin)
- R : konstanta gas (1,986 kal/mol)

Perhitungan Umur Simpan

Perhitungan umur simpan dilakukan berdasarkan orde reaksi yang telah dipilih. Persamaan masing-masing orde reaksi untuk perhitungan umur simpan adalah sebagai berikut:

Persamaan orde 0:

$$t = \frac{(A_t - A_o)}{k}$$

Persamaan orde 1:

$$t = \frac{\ln(\frac{A_t}{A_o})}{k}$$

Keterangan:

- t : umur simpan produk (hari)
- A_o : nilai mutu awal (hari ke-0)
- A_t : nilai mutu kritis (hari ke-t)
- k : konstanta penurunan mutu

Pengolahan Data Organoleptik

Data hasil uji organoleptik dianalisis dengan uji statistik Anova Tunggal atau *One Way Anova* menggunakan SPSS 25. Analisis ini bertujuan untuk mencari tahu apakah ada perbedaan lama penyimpanan produk terhadap sifat organoleptik produk. Parameter yang diamati untuk uji organoleptik yaitu aroma, rasa, dan warna. Setelah dianalisis menggunakan uji anova tunggal, analisis dilanjutkan dengan uji Duncan yang bertujuan mengetahui ada tidaknya interaksi antar variabel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Kestabilan dan Daya Simpan Produk *Ginger Latte*

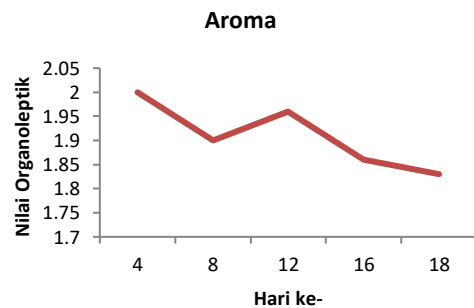
Kestabilan dan daya simpan produk *ginger latte* sebelum perlakuan pemanasan diuji untuk mengetahui sejauh mana daya simpan produk. Sampel yang diuji merupakan sampel *ginger latte* yang disimpan di suhu pendingin (10°C) selama

rentang waktu tertentu. Uji yang dilakukan yaitu uji organoleptik, uji pH, dan uji total padatan terlarut (brix). Uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui perbedaan produk yang telah disimpan selama rentang waktu tertentu dengan produk yang baru diproduksi (sampel *benchmark*). Perbedaan ini mengindikasikan adanya penurunan mutu produk. Uji pH dipilih karena pada produk yang mengandung susu dan sejenisnya mudah mengalami penurunan pH ditandai dengan produk menjadi asam. Uji total padatan terlarut dilakukan untuk mengetahui total gula pada produk, apakah mengalami perubahan atau tidak. Perubahan total gula disebabkan oleh adanya fermentasi gula menjadi asam oleh khamir.

Karakteristik Organoleptik

Aroma

Hasil pengujian organoleptik terhadap parameter aroma disajikan pada Gambar 1. Berdasarkan grafik, terlihat bahwa tidak ada perbedaan nilai yang terlalu besar dari hari ke-4 dan hari ke-18. Untuk lebih jelasnya, dilakukan uji anova dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil uji anova menunjukkan bahwa adanya pengaruh nyata lama penyimpanan produk terhadap aroma produk. Hal ini ditunjukkan oleh F_{hitung} 22,516 dengan taraf signifikan 0,000 yang berarti lebih kecil dari α 0,05. Karena adanya pengaruh nyata, maka analisis dilanjutkan dengan uji Duncan untuk mengetahui perbedaannya. Hasil uji Duncan disajikan pada Tabel 2.



Gambar 1. Hasil uji organoleptik parameter aroma *ginger latte* penyimpanan di suhu 10°C

Tabel 1. Hasil uji anova satu arah terhadap aroma *ginger latte*

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig
Between Groups	50,643	5	10,129	22,516	0,000
Within Groups	132,251	294	0,450		
Total	182,894	299			

Tabel 2. Hasil uji Duncan terhadap aroma *ginger latte*

Hari	N	Subset for alpha = 0,05	
		1	2
Hari Ke-18	50	1,82	
Hari Ke-16	50	1,86	
Hari Ke-8	50	1,90	
Hari Ke-12	50	1,96	
Hari Ke-4	50	2,00	
Hari Ke-0	50		3,00
Sig.		0,250	1,000

Berdasarkan hasil uji Duncan, dapat diketahui bahwa terdapat pengaruh lama penyimpanan terhadap aroma produk. Terdapat dua subset hasil uji Duncan. Subset pertama terdapat lima subyek yaitu lama penyimpanan hari ke-4 sampai dengan hari ke-18. Sedangkan pada subset 2 hanya terdapat satu subyek yaitu hari ke-0. Hari ke-0 merupakan perlakuan kontrol dari produk *ginger latte*. Ini artinya terdapat perbedaan nyata pada warna produk ketika produk disimpan, namun tidak terdapat perbedaan nyata pada warna dengan lama penyimpanan 4-18 hari.

Rasa

Berdasarkan hasil pengujian organoleptik parameter rasa, didapatkan data seperti yang tersaji pada Gambar 2. Terlihat bahwa terdapat perbedaan yang cukup mencolok pada hari ke-4 dan 8 dengan hari ke-12 sampai 18. Untuk melihat perbedaan lebih jelasnya, maka dilakukan uji anova dan didapat hasil seperti pada Tabel 3. Berdasarkan hasil uji anova didapatkan nilai F_{hitung} sebesar 19,456 dengan taraf signifikansi 0,000. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan nyata antara lama penyimpanan terhadap rasa produk *ginger latte*, sehingga analisis dilanjutkan dengan uji Duncan.

Hasil uji Duncan pada Tabel 4 menunjukkan adanya pengaruh lama penyimpanan terhadap rasa produk. Hal ini ditandai dengan adanya tiga subset pada tabel. Subset pertama terdapat tiga subyek yaitu

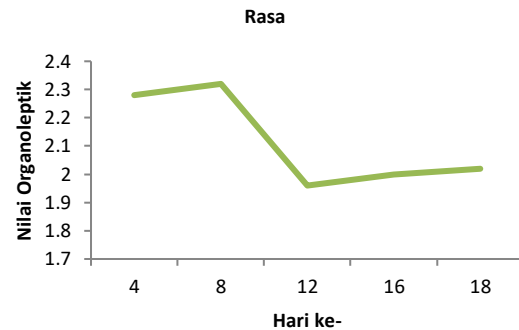
Tabel 3. Hasil uji anova satu arah terhadap rasa *ginger latte*

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig
Between Groups	38,337	5	7,667	19,456	0,000
Within Groups	115,860	294	0,394		
Total	154,197	299			

Tabel 4. Hasil uji Duncan terhadap rasa *ginger latte*

Hari	N	Subset for alpha = 0,05		
		1	2	3
Hari Ke-12	50	1,96		
Hari Ke-16	50	2,00		
Hari Ke-18	50	2,02		
Hari Ke-4	50		2,28	
Hari Ke-8	50		2,32	
Hari Ke-0	50			3,00
Sig.		0,656	0,750	1,000

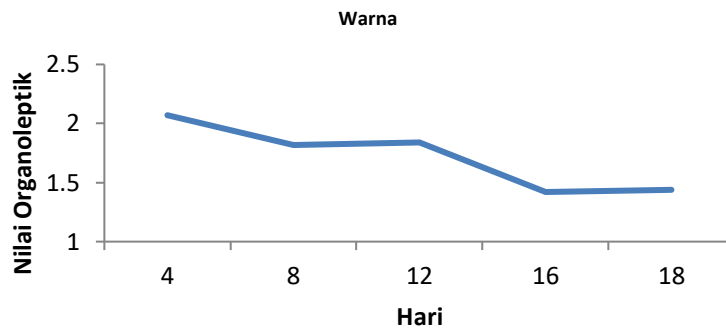
hari ke-12, ke-16, dan ke-18. Pada subset kedua terdapat dua subyek yaitu hari ke-4 dan hari ke-8, sedangkan pada subset ketiga hanya terdapat satu subyek yaitu hari ke-0 atau perlakuan kontrol. Hasil uji ini menunjukkan jika terdapat perbedaan rasa pada produk yang disimpan. Batas nilai penerimaan produk yaitu 2 dan hingga hari ke-18 produk masih berada di kisaran nilai dua yang berarti produk masih dapat diterima oleh panelis setelah disimpan selama 18 hari



Gambar 2. Hasil uji organoleptik parameter rasa *Ginger Latte* penyimpanan di suhu 10°C

Warna

Hasil pengujian organoleptik parameter warna menghasilkan data nilai rata-rata seperti yang tersaji pada Gambar 3. Terlihat bahwa terdapat perbedaan yang cukup mencolok pada hari ke-4 sampai hari ke-12 dengan hari ke-16 dan ke-18. Uji anova satu arah dilakukan untuk melihat perbedaan lebih lanjut. Hasilnya tersaji pada Tabel 5. Nilai F_{hitung} yang didapatkan pada uji anova sebesar 45,307 dengan taraf signifikansi 0,000. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan nyata antara lama penyimpanan terhadap warna produk *ginger latte*, sehingga dilakukan analisis lebih lanjut dengan uji Duncan.



Gambar 3. Hasil uji organoleptik parameter warna *ginger latte* penyimpanan di suhu 10°C

Tabel 5. Hasil uji warna satu arah terhadap aroma *ginger latte*

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig
Between Groups	84,280	5	16,856	45,307	0,000
Within Groups	109,381	294	0,372		
Total	193,661	299			

Tabel 6. Hasil uji Duncan terhadap aroma *ginger latte*

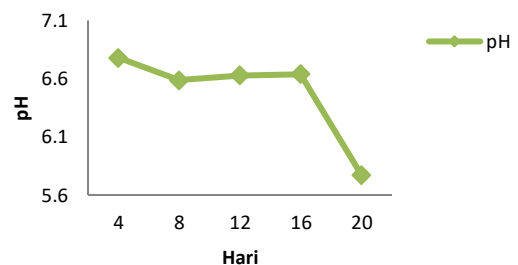
Hari	N	Subset for alpha = 0,05		
		1	2	3
Hari Ke-16	50	1,42		
Hari Ke-18	50	1,44		
Hari Ke-8	50		1,82	
Hari Ke-12	50		1,84	
Hari Ke-4	50		2,07	
Hari Ke-0	50			3,00
Sig.		0,870	0,050	1,000

Tabel 6 terlihat adanya pengaruh nyata lama penyimpanan terhadap warna produk. Hal ini ditunjukkan dengan adanya tiga subset pada tabel. Subset pertama terdapat dua subyek yaitu hari ke-16 dan ke-18. Pada subset kedua terdapat tiga subyek yaitu hari ke-4, ke-8, dan ke-12 sedangkan pada subset ketiga hanya terdapat satu subyek yaitu hari ke-0 atau perlakuan kontrol. Hasil uji ini menunjukkan jika terdapat perbedaan rasa pada produk yang disimpan. Batas nilai penerimaan produk yaitu 2, sedangkan dari hasil uji terlihat jika subset 1 sudah berada di sebse yang berbeda dengan subset 2 yang artinya pada hari ke-16, dari parameter warna produk sudah tidak dapat diterima oleh panelis.

pH Produk *Ginger Latte*

Pengukuran pH dilakukan setiap empat hari sekali selama 16 hari. Nilai keasaman (pH) pada produk *ginger latte* menunjukkan nilai dengan tren negatif atau kecenderungan menurun, dengan pH tertinggi yaitu 6,79 pada hari ke 4 dan pH terendah yaitu 5,77 pada hari ke 20. Hal ini menandakan adanya kerusakan pada produk akibat aktivitas fermentasi mikroba. Aktivitas fermentasi mikroba akan menghasilkan alkohol (etanol), gas CO₂ dan asam-asam organik yang menyebabkan rasa produk

menjadi lebih asam yang ditunjukkan dengan adanya penurunan nilai pH (Anagari *et al.*, 2011). pH dapat menjadi indikator rusaknya suatu produk untuk menentukan umur simpan produk tersebut. Hasil uji pH *ginger latte* yang disimpan di suhu 10°C disajikan pada Gambar 4.

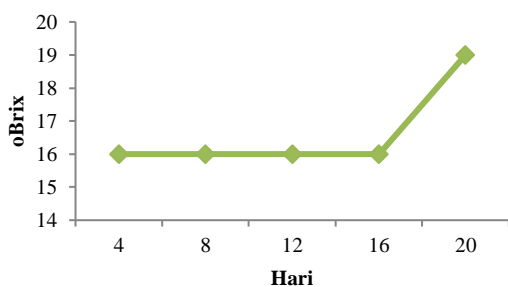


Gambar 4. Hasil uji pH *ginger latte* yang disimpan di suhu 10°C

Total Padatan Terlarut Produk *Ginger Latte*

Pengukuran total padatan terlarut (brix) dilakukan dengan menggunakan refraktometer selama 20 hari. Prinsip dari pengukuran ini yaitu penentuan jumlah zat terlarut dalam larutan dengan melewatkan cahaya ke dalamnya. Nilai total padatan terlarut sering juga disebut sebagai tingkat kemanisan

atau total gula pada suatu bahan. Pada sampel *ginger latte* nilai brix yang terukur yaitu 16 dan mengalami perubahan pada hari penyimpanan ke-20. Peningkatan nilai total padatan terlarut disebabkan oleh pemecahan polisakarida menjadi gula sederhana (Singh *et al.*, 2016 dalam Hidayat *et al.*, 2021). Nilai brix dipengaruhi oleh kadar air dan keasaman. Keasaman yang tinggi menyebabkan nilai gula rendah (Lastriyanto dan Aulia, 2021), karena gula didegradasi oleh mikroba menjadi asam-asam organik. Pada pengamatan brix produk *ginger latte* selama 20 hari yang disimpan di dalam suhu *showcase* kerusakan terjadi pada hari penyimpanan ke-20 yang ditandai dengan peningkatan total padatan terlarut. Hasil uji total padatan terlarut *ginger latte* yang disimpan di suhu 10°C disajikan pada Gambar 5.



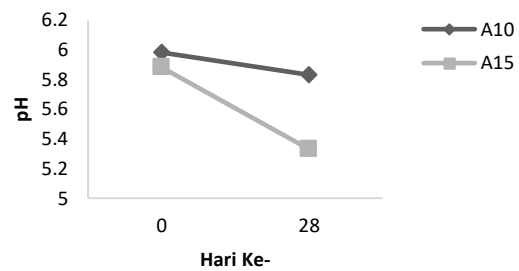
Gambar 5. Hasil uji total padatan terlarut *ginger latte* yang disimpan di suhu 10°C

pH Produk *Ginger Latte* dengan Perlakuan Sterilisasi

Uji pH dilakukan pada hari pemberian perlakuan pemanasan (H-0) dan setelah disimpan selama 28 hari di suhu ruang. Berdasarkan uji pH yang dilakukan, didapatkan hasil bahwa produk *ginger latte* yang diberi perlakuan sterilisasi dengan *autoclave* selama 15 menit lebih cepat penurunan pH-nya dibandingkan dengan produk yang disterilisasi selama 10 menit. Perubahan pH pada produk *ginger latte* yang diberi perlakuan sterilisasi selama 10 menit yaitu dari 5,98 menjadi 5,83, sedangkan untuk sterilisasi selama 15 menit perubahan terjadi dari 5,88 menjadi 5,33. Penurunan pH setelah diberi perlakuan berjalan lebih lambat dibandingkan dengan sebelum diberi perlakuan pemanasan.

Nilai pH awal produk *ginger latte* yang disterilisasi lebih rendah dibandingkan dengan produk yang tidak disterilisasi. Penurunan pH setelah pemanasan disebabkan oleh pengendapan kasein dalam protein yang menyebabkan susu menjadi lebih asam. Perubahan pH juga disebabkan oleh pembebasan ion hidrogen saat terjadi pemecahan laktosa menjadi asam laktat (Susilawati *et al.*, 2013). Terputusnya fosfat koloidal dan berkurangnya ikatan antara kation dengan protein juga menjadi salah satu penyebab penurunan pH (Sawitri *et al.*, 2010). Jadi, dapat disimpulkan adanya kemungkinan kerusakan krimier akibat pemanasan yang terlalu lama. Hasil uji

pH *ginger latte* dengan perlakuan sterilisasi disajikan pada Gambar 6.



Keterangan:

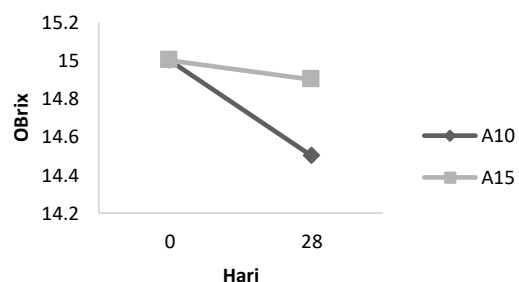
A10 : Sterilisasi basah selama 10 menit

A15 : Sterilisasi basah selama 15 menit

Gambar 6. Hasil uji pH *ginger latte* dengan perlakuan sterilisasi

Total Padatan Terlarut Produk *Ginger Latte* dengan Perlakuan Sterilisasi

Uji total padatan terlarut dilakukan pada hari yang sama ketika diberi perlakuan pemanasan (H-0) dan setelah disimpan selama 28 hari di suhu ruang. Total padatan terlarut atau total gula produk *ginger latte* yang diberi perlakuan sterilisasi pada suhu 121°C selama 15 menit mengalami penurunan total gula yang lebih sedikit dibandingkan dengan sterilisasi selama 10 menit. Perubahan nilai total padatan terlarut pada perlakuan sterilisasi 10 menit yaitu dari 15 menjadi 14,5, sedangkan untuk perlakuan sterilisasi selama 15 menit perubahannya dari 15 menjadi 14,9. Hasil uji total padatan terlarut *ginger latte* dengan perlakuan sterilisasi disajikan pada Gambar 7.



Keterangan:

A10 : Sterilisasi basah selama 10 menit

A15 : Sterilisasi basah selama 15 menit

Gambar 7. Hasil uji total padatan terlarut *ginger latte* dengan perlakuan sterilisasi

Analisa Umur Simpan Produk *Ginger Latte* dengan Perlakuan Sterilisasi melalui Evaluasi Organoleptik

Produk *ginger latte* disterilisasi selama 10, 15, dan 20 menit untuk penelitian ini. Namun, sterilisasi dengan suhu 121°C selama 10 menit tidak dapat

dihitung umur simpannya menggunakan metode ASLT Arrhenius dikarenakan produk mudah rusak di suhu ruang dan tidak dapat diuji organoleptik. Uji organoleptik dilakukan untuk sampel sterilisasi dengan suhu 121°C selama 15 dan 20 menit. Nilai parameter yang dipakai adalah aroma, rasa, dan warna. Salah satu dari parameter ini nantinya dipilih untuk menjadi parameter mutu untuk menentukan umur simpan produk. Pemilihan parameter ini didasarkan salah satunya pada parameter yang tercepat mengalami penurunan dibuktikan dengan nilai koefisien korelasi (R^2) yang besar (Kusnandar, 2011).

Penentuan parameter kritis dipilih berdasarkan parameter yang mempunyai linearitas yang baik. Berdasarkan tabel dapat disimpulkan bahwa untuk sterilisasi selama 15 menit parameter yang digunakan adalah warna dan sterilisasi selama 20 menit parameter yang digunakan yaitu rasa. Setelah mencari tahu nilai R^2 -nya kemudian dicari regresi linear dari parameter.

Berdasarkan parameter yang sudah dipilih, kemudian dicari nilai k untuk dihitung umur

simpannya. Perhitungan umur simpan bergantung pada setiap parameter. Orde 1 dipilih untuk perlakuan sterilisasi 15 menit dan 20 menit. Setelah pemilihan orde, dicari nilai k untuk masing-masing suhu dan parameter hedonik. Nilai k nantinya akan digunakan untuk menghitung umur simpan dari produk yang diuji. Penentuan orde reaksi model Arrhenius untuk produk *ginger latte* yang diuji disajikan pada Tabel 7.

Umur simpan produk *ginger latte* berdasarkan parameter hedonik aroma, rasa, dan warna adalah 35, 33, dan 35 hari. Hal ini didukung dengan hasil pengukuran pH dan total padatan terlarut yang mana pada hari ke-28 produk belum mengalami perubahan yang drastis dan masih dapat diterima. Jadi, perlakuan sterilisasi dan *hot filling* dapat meningkatkan umur simpan dari produk *ginger latte* dari yang sebelumnya daya simpannya selama 16-18 hari di suhu penyimpanan 10°C menjadi 33-35 hari di suhu penyimpanan 25°C. Prediksi umur simpan *ginger latte* yang diuji disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Penentuan orde reaksi model Arrhenius untuk produk *ginger latte* yang diuji

Suhu penyimpanan (°C)	Parameter	R^2		Orde terpilih	Persamaan regresi
		Orde 0	Orde 1		
Produk yang telah mendapatkan perlakuan sterilisasi basah 121 °C, 15 menit (A15)					
35	Hedonik aroma	0,8984	0,9176	1	$y = -9527x + 25,140$
40		0,8853	0,9307		
45		0,9006	0,9624		
35	Hedonik rasa	0,9720	0,9788	1	$y = -9374,2x + 24,695$
40		0,8344	0,8818		
45		0,8753	0,9406		
35	Hedonik warna	0,9443	0,9551	1	$y = -9086,6x + 23,678$
40		0,9706	0,9837		
45		0,9041	0,9556		
Produk yang telah mendapatkan perlakuan sterilisasi basah 121 °C, 20 menit (A20)					
35	Hedonik aroma	0,9388	0,9306	1	$y = -6221,7x + 14,138$
40		0,9459	0,9557		
45		0,9283	0,9615		
35	Hedonik rasa	0,9452	0,9342	1	$y = -6478,9x + 14,981$
40		0,9718	0,9742		
45		0,9463	0,9739		
35	Hedonik warna	0,9546	0,9503	0	$y = -6137,1x + 15,220$
40		0,9547	0,9596		
45		0,9675	0,9565		

Keterangan: orde ditentukan oleh nilai R^2 tertinggi. Produk disimpan sampai dengan 4 hari untuk sterilisasi 15 menit dan 7 hari untuk sterilisasi 20 menit dengan pengambilan sebanyak 5 dan 7 titik pada penyimpanan 35, 40, dan 45°C

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa sterilisasi dapat meningkatkan daya simpan produk. Suhu penyimpanan juga mempengaruhi kecepatan kerusakan produk, pada suhu 45°C laju kecepatan rusaknya lebih cepat dibandingkan dengan pada suhu 35°C. Hasil perhitungan umur simpan didapatkan umur simpan *ginger latte* yaitu 33-35 untuk penyimpanan di suhu 25°C.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Direktorat Jendral Perguruan Tinggi, Riset, dan Teknologi yang telah membiayai penelitian ini melalui Program Matching Fund 2021.

DAFTAR PUSTAKA

- Anagari H, Mustaniroh SA, dan Wignyanto. 2011. Penentuan umur simpan minuman fungsional sari akar alang-alang dengan metode accelerated shelf life testing (ASLT) (studi kasus di UKM "R.Rovit" Batu-Malang). *Agrointek*. 5 (2): 118-125.
- Aryanta IWR. Tabel 2 2019. Manfaat jahe untuk kesehatan. *E-Jurnal Widya Kesehatan*. 1 (2): 39-43.
- [BPS] Badan Pusat Statistik. 2020. *Produksi Tanaman Biofarmaka (Obat) 2018-2020*. Jakarta (ID): BPS.
- Harris H dan Fadli M. 2014. Penentuan umur simpan (shelf life) pundang seluang (*Rasbora* sp) yang dikemas menggunakan kemasan vakum dan tanpa vakum. *Jurnal Sainstek Perikanan*. 9 (2): 53-62.
- Herawati H. 2008. Penentuan umur simpan pada produk pangan. *Jurnal Litbang Pertanian*. 27 (4): 124-130.
- Hidayat K, Ulya M, dan Aronika NF. 2021. Shelf-life estimation of cabe jamu (*Piper retrofractum* Vahl) herbal drink with the addition of benzoate. *Industria: Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*. 10 (2): 100-110.
- Kusnandar F. 2011. Pendugaan Umur Simpan Produk Pangan dengan Metode *Accelerated Shelf Life Testing*.
- Lastriyanto A dan Aulia IA. 2021. Analisa kualitas madu singkong (gula pereduksi, kadar air, dan total padatan terlarut) pasca proses pengolahan dengan vacuum cooling. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. 9 (2): 110-114.
- Putri RMS, Nurjanah, dan Tarman K. 2018. Pendugaan umur simpan serbuk minuman fungsional lintah laut (*Discodoris* sp.) dengan metode accelerated shelf life test (ASLT): model arrhenius. *Marinade*. 1 (1): 45-55.
- Rifkowitz EE dan Muttaqin K. 2016. Penentuan umur simpan sirup kranji (*Dialium indum* L.) menggunakan metode accelerated shelf-life testing (ASLT) suhu. *Jurnal Teknologi Pangan*. 7 (1): 17-28.
- Sawitri ME, Manab A, Padaga MS, Susilorini TE, Wisaptiningsih U, Ghazi K. 2010. Kajian kualitas susu pasteurisasi yang diproduksi U.D. Gading Mas selama penyimpanan dalam refrigerator. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 5 (2): 28-32.
- Setyawan AD, Wiryanto, Suranto, Bermawie N. 2014. Short communication: variation in isozymic pattern of germplasm from three ginger (*Zingiber officinale*) varieties. *Nusantara Bioscience*. 6 (1): 86-93.
- Susilawati T, Abduh SBM, dan Mulyani S. 2013. Reduksi bakteri dan biru metilen, serta perubahan intensitas pencoklatan dan pH susu akibat pemanasan pada suhu 80°C dalam periode yang bervariasi. *Animal Agriculture Journal*. 2 (3): 123-131.
- Syafitri DM, Levita J, Mutakin M, Diantini A. 2018. A review: is ginger (*Zingiber officinale* var. *roscoe*) potential for future phytomedicine?. *Indonesian Journal Applied Science (IJAS)*. 8 (1): 1-6.
- Wahyuningtias D. 2010. Uji organoleptik hasil jadi kue menggunakan bahan non instant dan instant. *Binus Business Review*. 1 (1): 116-125.
- Yuliani S dan Kailaku SI. 2009. Pengembangan produk jahe kering dalam berbagai jenis industri. *Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian*. 5: 61-68.
- Yulianto RR dan Widyaningsih TD. 2013. Formulasi produk minuman herbal berbasis cincau hitam (*Mesona palustris*), jahe (*Zingiber officinale*), dan kayu manis (*Cinnamomum burmanni*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 1 (1): 65-77.