

Pendugaan Umur Simpan Lada Putih pada Berbagai Kemasan Menggunakan Metode ASLT (*Accelerated Shelf Life Test*)

Author:

Ernawati Jassin,
Nur Laylah,
Ilham Ahmad,
Sri Rahayu

Affiliation:

Politeknik Pertanian
Negeri Pangkep^{1,2,3,4}

Corresponding email

Ilham.ahmad@polipangkep.ac.id

Histori Naskah:

Submit: 2024-11-07
Accepted: 2024-11-12
Published: 2024-11-13



This is an Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License

Abstrak:

Lada putih merupakan salah satu bumbu dapur yang memiliki aroma khas dan dihasilkan dari buah lada yang sudah matang. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis pengaruh jenis kemasan terhadap masa simpan lada putih dan mutu fisik lada putih selama penyimpanan terhadap jenis kemasan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan tiga faktor. Faktor pertama adalah lama pemasakan (A) yang terdiri atas dua taraf, yaitu pemasakan 5 menit (A1), pemasakan 10 menit (A2). Faktor kedua yaitu perendaman (B), terdiri dua taraf yaitu perendaman 5 hari (B1), perendaman 10 hari (B2). Faktor ketiga adalah jenis kemasan (C) terdiri dari 3 taraf yaitu karung goni (C1), karung plastik jenis HDPE (C2) dan karung plastik kedap udara (C3). Metode pendugaan umur simpan dengan ASLT. Data hasil penelitian diolah dengan Analysis of varians (ANOVA) menggunakan perangkat lunak SPSS v. 29.0.2.0 Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali ulangan sehingga diperoleh 36 satuan percobaan. Pada penelitian ini dihasilkan perlakuan terbaik A1C3 dengan perlakuan pemasakan 5 menit dengan kemasan karung plastik kedap udara dengan kadar air 13,3 % dan B2C2 dengan perlakuan perendaman dengan kemasan karung plastik jenis HDPE dengan kadar air 11,6 % dan daya simpan selama 109 minggu. Pengaruh jenis kemasan dengan lama pemasakan dan perendaman terhadap mutu lada putih sangat berpengaruh karena pada hasil analisis sidik ragam dan uji duncan diperoleh nilai $<0,05$ sehingga interaksi ketiganya berpengaruh pada rendemen, kadar air, dan uji organoleptic.

Kata kunci: ASLT, Lada Putih, Jenis Kemasan, Lama pemasakan, dan lama perendaman

Pendahuluan

Umur simpan merupakan rentan waktu antara saat produk mulai dikemas atau diproduksi sampai mutu produk masih memenuhi syarat untuk dikonsumsi jika dipantau dari segi keamanan, nutrisi, dan sifat fisik, setelah disimpan dalam kondisi yang direkomendasikan (Ijayanti, N. 2020), sementara itu, floros (1993) menyatakan umur simpan adalah waktu yang diperlukan oleh produk pangan dalam suatu kondisi penyimpanan, untuk sampai pada level atau tingkatan perubahan baik fisika, kimia maupun mikrobiologis seperti kenampakan, cita rasa dan kandungan gizi, bahkan bisa membuat keracunan atau penyakit lainnya.

Metode ASLT adalah penentuan umur simpan produk dengan cara mempercepat perubahan mutu. Umur simpan produk diduga dengan menggunakan metode ASLT dengan pendekatan Arrhenius. Metode ASLT menerapkan kinetika reaksi dengan bantuan persamaan Arrhenius. Metode ini pada umumnya diaplikasikan

pada semua jenis produk pangan khususnya pada produk yang mengalami penurunan kualitas akibat efek deteriorasi kimiawi (Nuraini & Widanti, 2020). Model Arrhenius mensimulasikan percepatan kerusakan produk pada suhu tinggi diatas suhu penyimpanan normal.

Model persamaan Arrhenius:

$$k = k_0 \cdot \exp(-E_a/RT) \quad (1)$$

Dimana:

k= konstanta laju penurunan mutu

k_0 = konstanta (faktor frekuensi yang tidak tergantung suhu)

E_a = energi aktivitas

T = suhu mutlak

R = konstanta gas (1.986 kal/mol K)

Kerusakan produk pangan umumnya mengikuti laju reaksi orde 0 dan orde 1. Penurunan mutu orde nol adalah penurunan mutu yang konstan dinyatakan persamaan sebagai berikut:

$$A_t - A_0 = -kt \quad (2)$$

Dimana:

A_t = jumlah A pada waktu t

A_0 = jumlah awal A

K = laju perubahan mutu

t = waktu simpan

Sedangkan penurunan mutu ordo satu dinyatakan persamaan sebagai berikut:

$$\ln A_t - \ln A_0 = -kt \quad (3)$$

Pendugaan umur simpan akan dilakukan untuk sampel lada putih dengan perlakuan perendaman dan pemasakan kemudian disimpan dalam karung goni, karung plastik jenis HDPE dan karung plastik kedap udara. Penelitian ini menggunakan pendekatan untuk menghitung umur simpan lada putih .

Lada (*Piper nigrum L.*) adalah tanaman rempah yang memiliki peran dalam meningkatkan perekonomian Indonesia. Lada disebut juga merica yang banyak dimanfaatkan sebagai bumbu dapur atau *paper oil*. Lada memiliki banyak manfaat sebagai bahan baku dalam sektor industri makanan, minuman, ringan dan industri wangi-wangian. Bubuk lada juga digunakan dalam penyedap rasa makanan (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2021). Kabupaten Enrekang provinsi Sulawesi Selatan daerah penghasil lada. Pada tahun 2016, Kabupaten Enrekang memproduksi lada sebanyak 869 ton dengan luas area perkebunan yaitu 4.655 hektar (Dinas Perkebunan Provinsi Sulsel, 2022).

Menurut data dari Direktorat Pascapanen dan Pembinaan Usaha (2012), proses pengolahan pascapanen pengolahan lada hitam cukup sederhana yaitu buah lada dirontokan dulu dari tangkainya. Beberapa petani melakukan pemeraman buah lada terlebih dahulu sebelum dilakukan perontokkan. Proses pemeraman bertujuan untuk merangsang proses pencoklatan (*browning*) untuk menghasilkan warna hitam yang merata. Pemeraman dilakukan dengan menumpuk buah dan tangkainya beberapa hari atau memasukkan buah dan tangkainya ke dalam karung dan menyimpan beberapa hari sampai buah berwarna kehitaman. Proses pemeraman yang dilakukan di dalam karung yang kurang higienis dan proses yang kurang memenuhi syarat akan menyebabkan lada terkontaminasi oleh mikroorganisme yang tidak diinginkan dan lada menjadi busuk. Proses perontokan ditingkat petani dilakukan dengan tangan atau diinjak-injak dengan kaki. Proses pengeringan biasa dilakukan di sekitar rumah dan jalan yang dialas dengan tikar atau bambu seadanya dan beberapa juga melakukan penjemuran di atas lantai semen.

Studi Literatur

Lada Putih

Tanaman lada putih sendiri merupakan tanaman beruas-ruas dan tumbuh merambat dengan menggunakan akar pelekat pada tiang panjat atau menjalar dipermukaan tanah. Tanaman lada merupakan tanaman dengan akar tunggang dan memiliki daun tunggal, berseling dan tersebar (Tjitrosoepomo, 2004).

Buah lada berbentuk bulat, berbiji keras dan berkulit buah yang lunak. Kulit buah yg masih muda berwarna hijau, sedangkan yang tua berwarna kuning, besar kulit dan bijinya 4-6 mm, sedangkan biji 3-4. Berat 1000 biji kurang lebih 38 gram. Buah lada sendiri pada umumnya ada 2 jenis, yaitu lada hitam dan lada putih. Yang membedakan kedua jenis ini adalah proses pembuatannya. Proses lada hitam diproses dari buah yg masih hijau, diperam, kemudian dijemur sampai kering. Dari penjemuran diperoleh biji lada yg keriput dan berwarna kehitam-hitaman. Sedangkan lada putih diambil dari buah yang hampir masak, direndam, dan dikupas kulitnya, kemudian dijemur hingga berwarna putih. Buah lada putih sendiri mengandung alkaloid seperti piperin, kavisin, dan metilpirolin, serta minyak atsiri, lemak, dan pati. Kandungan utama dalam lada putih adalah alkaloid piperin.

Lada putih banyak digunakan sebagai penambah cita rasa makanan dengan cara dikonsumsi langsung dalam bentuk bubuk. Pemanfaatan lada putih hasil pengolahan tradisional menjadi lada bubuk banyak terkendala pada aspek keamanan pangan. Produk lada bubuk di dalam negeri, umumnya dihasilkan dengan cara menggiling lada putih butiran tanpa melalui proses pengurangan kontaminasi mikroba. Lada bubuk tersebut umumnya tidak memenuhi persyaratan keamanan pangan karena kandungan mikrobaanya cukup tinggi bila dikonsumsi langsung.

Umur Simpan Produk Pangan

Umur simpan atau *shelf life* didefinisikan sebagai rentang waktu yang dimiliki suatu produk mulai dari produksi hingga konsumsi sebelum produk mengalami penurunan kualitas/rusak dan tidak layak untuk dikonsumsi dan hal ini berhubungan dengan kualitas pangan. Penurunan kualitas/kerusakan produk dapat dilihat dari parameter sensori dan gizi. Umumnya penulisan umur simpan pada label kemasan menggunakan bahasa *best before* (baik digunakan sebelum). Pengujian umur simpan akan menggambarkan seberapa lama produk dapat bertahan pada kualitas yang sama selama proses penyimpanan. Selama rentang waktu umur simpan produk harus memiliki kandungan gizi sesuai dengan yang tertera pada kemasan, tetap

terjaga tampilan, bau, tekstur, rasa, fungsinya, dan produk harus aman dikonsumsi. Nilai umur simpan dihitung sejak produk diproduksi/ dikemas.

Ada faktor-faktor yang dapat mempengaruhi penurunan mutu produk pangan. Floros dan Gnanasekharan (1993) dalam Herawati (2008), menyatakan terdapat enam faktor utama yang mengakibatkan terjadinya penurunan mutu atau kerusakan pada produk pangan, yaitu massa oksigen, uap air, cahaya, mikroorganisme, kompresi atau bantingan dan bahan kimia toksik atau off flavor. Faktor-faktor tersebut dapat mengakibatkan terjadinya penurunan mutu lebih lanjut, seperti oksidasi lipida, kerusakan vitamin, kerusakan protein, perubahan bau, reaksi pencoklatan, perubahan unsur organoleptik dan kemungkinan terbentuknya racun.

Penentuan umur simpan produk pangan dapat dilakukan dengan metode Extended Storage Studies (ESS) dan Accelerated Shelf-life Testing (ASLT). ESS adalah penentuan tanggal kadaluarsa dengan jalan menyimpan produk pada kondisi penyimpanan yang sebenarnya. Cara ini menghasilkan hasil yang paling tepat, namun memerlukan waktu yang lama dan biaya yang besar. Sedangkan metode pendugaan umur simpan Accelerated Shelf-life Testing (ASLT), yaitu dengan cara menyimpan produk pangan pada lingkungan yang menyebabkannya cepat rusak, baik pada kondisi suhu atau kelembaban ruang penyimpanan yang lebih tinggi. Data perubahan mutu selama penyimpanan diubah dalam bentuk model matematika, kemudian umur simpan ditentukan dengan cara ekstrapolasi persamaan pada kondisi penyimpanan normal. Metode akselerasi dapat dilakukan dalam waktu yang lebih singkat dengan akurasi yang baik (Arpah, 2001).

Metode Penelitian

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan panci, dapur tanah liat, sendok kayu, baskom, saringan, karung goni, karung plastik jenis HDPE, karung plastik kedap udara, timbangan, sendok stainless steel, timbangan 30 kg, timbangan digital, *moisture meter*. sedangkan bahan baku yang digunakan adalah buah lada yang berasal dari Kabupaten Enrekang.

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian ini adalah rancangan penelitian kuantitatif dengan objek penelitian yaitu mutu fisik lada putih terhadap lama pemasakan, perendaman dan jenis kemasan. Dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 faktorial. Faktorial pertama (A) lama pemasakan yaitu A1=5 menit dan A2=10 menit. Faktorial kedua (B) lama perendaman yaitu B1=5 hari dan B2=10 hari. Faktorial kedua (C) jenis kemasan yang digunakan yaitu C1=karung goni, C2=karung plastik jenis HDPE, C3=karung plastik kedap udara. Lada disimpan selama 7 hari kemudian di uji dengan parameter rendemen, pendugaan umur simpan dengan metode ASLT dan uji organoleptik.

Prosedur penelitian

Alat dan bahan disiapkan.

1. Lada yang baru saja dipanen ditimbang sebanyak 14 kg untuk dimasak sesuai perlakuan lama pemasakan dengan air mendidih 100°C. Pemasakan dengan 2 perlakuan yaitu dimasak selama 5 menit dan 10 menit serta Perendaman dengan 2 perlakuan yaitu perendaman 5 hari dan 10 hari.

2. Lada yang sudah dimasak ditiriskan kedalam baskom lalu di dinginkan kemudian dilakukan pengupasan kulit dengan tangan atau alat lain.
3. Lada yang telah dikupas kemudian dilakukan pencucian untuk menghilangkan sisa kulit dan kotoran.
4. Biji lada yang sudah bersih dikeringkan dengan sinar matahari selama 1-3 hari.
5. Biji lada putih kemudian ditimbang sebanyak 250 g.
6. Lada yang sudah ditimbang, disimpan sesuai perlakuan jenis kemasan yaitu karung goni, karung plastik jenis HDPE, dan karung plastik kedap udara.
7. Lada yang sudah dikemas disimpan selama tujuh hari.
8. Kemudian lada ditimbang dan dilakukan pengujian.

Hasil

Rendemen

Rendemen adalah perbandingan berat kering produk yang dihasilkan dengan berat bahan baku (Yuniarifin *et al.*, 2006). Nilai rendemen yang tinggi menunjukkan bahwa banyaknya komponen bioaktif terkandung didalamnya. Nilai rendemen berkaitan dengan kandungan bioaktif yang terkandung dalam tumbuhan.

Hasil analisis rendemen lada putih dapat dilihat pada Tabel 1 berikut

Tabel 1 Nilai rendemen lada putih

Perlakuan	Berat (g)		% Rendemen
	Sebelum	Sesudah	
Pemasakan 5 Menit (A1)	14000	3600	25.7
Pemasakan 10 Menit (A2)	14000	3500	25.0
Perendaman 5 Hari (B1)	14000	3600	25.7
Perendaman 10 Hari (B2)	14000	3200	22.8

Rendemen lada putih dapat dihitung melalui perbandingan berat akhir produk dengan berat buah lada bertangkai. Rendemen lada putih hasil penelitian ini berkisar antara 22,8 % - 25,7 % (Tabel 1). Berdasarkan data yang ditampilkan pada grafik spider menunjukkan bahwa hasil rendemen lada putih terhadap lama pemasakan dan lama perendaman berkisar antara 22,8 % - 25,7 % (lampiran 1). Pada perlakuan pemasakan terhadap lada putih diperoleh nilai tertinggi 25,7 % pada perlakuan pemasakan 5 menit dan nilai terendah diperoleh 25,0 % pada perlakuan pemasakan 10 menit. Sedangkan Pada perlakuan perendaman terhadap lada putih diperoleh nilai tertinggi 25,7 % pada perlakuan perendaman 5 hari dan nilai terendah diperoleh 22,8 % pada perlakuan perendaman 10 hari.

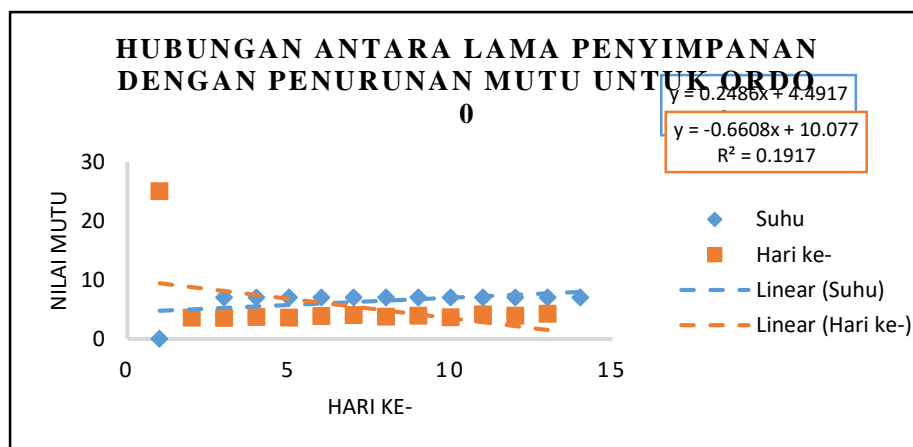
Hasil analisis sidik ragam rendemen lada putih terhadap lama pemasakan dan lama perendaman tidak berpengaruh nyata terhadap rendemen lada putih. Faktor yang mempengaruhi rendemen lada putih tidak berpengaruh nyata hal ini kemungkinan disebabkan struktur kulit buah lada yang kuat dan tahan terhadap panas. Berdasarkan penelitian Erlinawati *et al.* (2017) tentang pengaruh lama perendaman dan cara pengeringan terhadap mutu lada putih, lama perendaman tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan

terhadap rendemen lada putih. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh struktur kulit buah lada yang kuat dan tahan terhadap enzim dan panas.

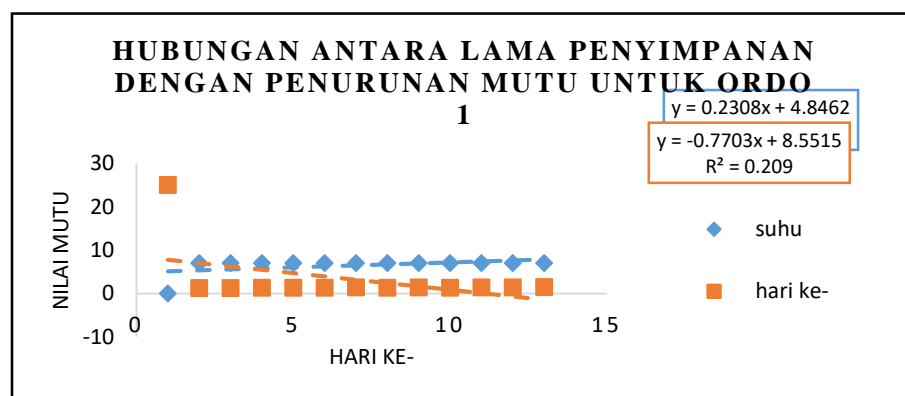
Pendugaan Umur Simpan dengan Metode ASLT

Metode pendugaan umur simpan yang dilakukan pada lada putih ini adalah dengan metode Arrhenius. Lada putih dikemas dengan karung goni, plastik jenis HDPE dan plastik kedap udara kemudian disimpan pada suhu kamar dan dilakukan pengamatan setelah penyimpanan 7 hari. Setelah penyimpanan kemudian sampel diuji hedonik oleh 33 panelis dan diuji kadar air.

Pendugaan umur simpan dengan metode ASLT menggunakan pendekatan Arrhenius yang menghubungkan laju reaksi dengan suhu penyimpanan. Ordo reaksi yang digunakan dalam ASLT adalah orde 0 dan orde 1. Orde 0 yaitu laju penurunan mutu produk konstan terhadap waktu dan orde 1 yaitu laju penurunan mutu produk berbanding lurus dengan waktu. Pemilihan orde reaksi untuk mendapatkan perkiraan umur simpan yang tepat dilakukan analisis grafik dengan plot data perubahan mutu produk terhadap dan suhu kemudian melakukan uji statistik seperti uji F atau uji t, untuk membandingkan R^2 dari orde 0 dan orde 1.



Gambar 1. Hubungan antara Lama Penyimpanan dengan Penurunan Mutu untuk Ordo 0



Gambar 2. Hubungan antara lama penyimpanan dengan penurunan mutu untuk ordo 1

Hasil nilai intercept, slope(k) dan determinan pada reaksi Orde 0 dan Orde 1 penurunan mutu dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Nilai intercept, slope (k) dan determinan pada reaksi Orde 0 dan Orde 1 penurunan mutu

SUHU (°C)	ORDE 0			ORDE 1		
	Intercept	Slope (K)	Determinan (R ²)	Intercept	Slope (K)	Determinan (R ²)
25	4.8462	-0.2308	0.214	4.8462	-0.2308	0.2143
25	10.077	-0.7703	0.1912	8.5515	-0.7703	0.209

Kecepatan perubahan mutu lada putih berbeda-beda. Laju kerusakan terjadi secara konstan atau linear mengikuti orde nol namun, laju kerusakan terjadi secara tidak konstan, secara logaritmik atau eksponensial, maka mengikuti orde satu. Penempatan orde reaksi merupakan cara untuk memprediksi penurunan mutu dalam pendugaan umur simpan. Reaksi kinetika dalam penurunan mutu bahan pangan mengikuti orde nol dan orde satu. Orde nol dapat dideteksi dengan membuat plot antara nilai mutu organoleptik sebagai sumbu Y dan lama penyimpanan sebagai sumbu X. orde satu dapat dideteksi dengan membuat plot antara nilai mutu sebagai sumbu Y dan lama penyimpanan sebagai sumbu X. orde reaksi dengan nilai R₂ yang lebih besar merupakan orde reaksi yang digunakan (Arif et al., 2014).

Peruntukan hasil ASLT dengan orde 0 dan orde 1 memiliki beberapa peruntukannya antara lain:

1. Penentuan label umur simpan
2. Optimalisasi manajemen persediaan
3. Pengembangan produk
4. Pengendalian kualitas

Tabel 3. Persamaan Arrhenius nilai koefisien korelasi R² lada putih

No	Parameter	Orde	Persamaan Arrhenius	R ²
1	Organoleptik	Nol	$Y = 0.1799X + 0.0028$	1

Tabel 4. Pendugaan umur simpan lada putih pada reaksi orde 0

Perlakuan	Umur Simpa (minggu)
Pemasakan 5 menit, disimpan pada karung goni	41
Pemasakan 5 menit, disimpan pada karung plastik jenis HDPE	104
Pemasakan 5 menit, disimpan pada karung plastik kedap udara	34
Pemasakan 10 menit, disimpan pada karung goni	13
Pemasakan 10 menit, disimpan pada karung plastik jenis HDPE	30
Pemasakan 10 menit, disimpan pada karung plastik kedap udara	12

Perendaman 5 hari, disimpan pada karung goni	33
Perendaman 5 hari, disimpan pada karung plastik jenis HDPE	96
Perendaman 5 hari, disimpan pada karung plastik kedap udara	27
Perendaman 10 hari, disimpan pada karung goni	43
Perendaman 10 hari, disimpan pada karung plastik jenis HDPE	109
Perendaman 10 hari, disimpan pada karung plastik kedap udara	36

Kadar Air

Kadar air adalah jumlah air yang terkandung dalam suatu produk pangan atau bahan pangan. Kadar air merupakan salah satu parameter yang penting untuk menentukan kualitas masa simpan bahan pangan.

Perlakuan pemasakan terhadap lada putih diperoleh nilai tertinggi 13,5 % pada perlakuan pemasakan 5 menit dengan kemasan karung plastik kedap udara dan nilai terendah diperoleh 12,8 % pada perlakuan pemasakan 10 menit dengan kemasan karung goni dan plastik jenis HDPE. Berdasarkan data yang ditampilkan pada grafik spider menunjukkan bahwa hasil kadar air lada putih terhadap lama perendaman terhadap berbagai kemasan berkisar antara 10,9 % - 11,7 %. Perlakuan perendaman terhadap lada putih diperoleh nilai tertinggi 11,7 % pada perlakuan perendaman 10 hari dengan kemasan karung karung goni dan plastik jenis HDPE sedangkan nilai terendah diperoleh 10,9 % pada perlakuan perendaman 5 hari dengan kemasan karung plastik jenis HDPE.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan yaitu penyimpanan lada putih menggunakan tiga jenis kemasan menghasilkan kadar air berbeda nyata karena disebabkan oleh jenis kemasan, permeabilitas gas dan uap air, suhu, perendaman. Karung goni memiliki permeabilitas gas yang tinggi dan memungkinkan oksigen dan gas lainnya masuk dan keluar karung sehingga lada putih kehilangan kelembabannya dan kadar air berkurang atau menjadi kering. Karung plastik jenis HDPE memiliki permeabilitas gas yang lebih rendah dari karung goni sehingga dapat membantu mempertahankan kadar air lada putih. Karung plastik jenis HDPE memiliki permeabilitas gas dan uap air yang sangat rendah sehingga dapat menjaga kadar air lada putih tetap stabil dalam waktu lama dan mencegah lada putih menjadi kering. Suhu yang digunakan yaitu suhu kamar antara 20-25°C. Kadar air juga dipengaruhi karena perendaman yang menyebabkan lada putih menyerap air dan meningkatkan kadar airnya.

Faktor yang mempengaruhi kadar air lada putih berpengaruh nyata hal ini kemungkinan disebabkan oleh beberapa faktor. Faktor pertama adalah proses difusi. Pemasakan dan perendaman memudahkan air untuk meresap ke dalam butiran lada putih melalui proses difusi. Difusi adalah perpindahan molekul air dari konsentrasi tinggi ke konsentrasi rendah. Butiran lada memiliki kadar air lebih rendah dibandingkan dengan air rendaman atau air panas sehingga mendorong molekul air untuk berpindah kedalam butiran lada hingga tercapai keseimbangan. Faktor kedua adanya kerusakan dinding sel akibat panas dari proses pemasakan dapat menyebabkan gelatinisasi pati yaitu proses pengembangan dan pemecahan granula pati. Berdasarkan penelitian Damayanti et al. (2018) tentang pengaruh jenis kemasan dan lama penyimpanan terhadap mutu lada putih, jenis kemasan dan lama penyimpanan berpengaruh nyata terhadap kadar air lada putih menyebabkan kadar air lada putih pada kemasan plastik lebih tinggi dibandingkan dengan kemasan aluminium foil dan kertas kraft.

Perlakuan pemasakan terhadap lada putih diperoleh nilai tertinggi 13,5 % pada perlakuan pemasakan 5 menit dengan kemasan karung plastik kedap udara dan nilai terendah diperoleh 12,8 % pada perlakuan pemasakan 10 menit dengan kemasan karung goni dan plastik jenis HDPE. Berdasarkan data yang

ditampilkan pada grafik spider menunjukkan bahwa hasil kadar air lada putih terhadap lama perendaman terhadap berbagai kemasan berkisar antara 10,9 % - 11,7 %. Perlakuan perendaman terhadap lada putih diperoleh nilai tertinggi 11,7 % pada perlakuan perendaman 10 hari dengan kemasan karung karung goni dan plastik jenis HDPE sedangkan nilai terendah diperoleh 10,9 % pada perlakuan perendaman 5 hari dengan kemasan karung plastik jenis HDPE.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan yaitu penyimpanan lada putih menggunakan tiga jenis kemasan menghasilkan kadar air berbeda nyata karena disebabkan oleh jenis kemasan, permeabilitas gas dan uap air, suhu, perendaman. Karung goni memiliki permeabilitas gas yang tinggi dan memungkinkan oksigen dan gas lainnya masuk dan keluar karung sehingga lada putih kehilangan kelembabannya dan kadar air berkurang atau menjadi kering. Karung plastik jenis HDPE memiliki permeabilitas gas yang lebih rendah dari karung goni sehingga dapat membantu mempertahankan kadar air lada putih. Karung plastik jenis HDPE memiliki permeabilitas gas dan uap air yang sangat rendah sehingga dapat menjaga kadar air lada putih tetap stabil dalam waktu lama dan mencegah lada putih menjadi kering. Suhu yang digunakan yaitu suhu kamar antara 20-25°C. kadar air juga dipengaruhi karena perendaman yang menyebabkan lada putih menyerap air dan meningkatkan kadar airnya.

Faktor yang mempengaruhi kadar air lada putih berpengaruh nyata hal ini kemungkinan disebabkan oleh beberapa faktor. Faktor pertama adalah proses difusi. Pemasakan dan perendaman memudahkan air untuk meresap ke dalam butiran lada putih melalui proses difusi. Difusi adalah perpindahan molekul air dari konsentrasi tinggi ke konsentrasi rendah. Butiran lada memiliki kadar air lebih rendah dibandingkan dengan air rendaman atau air panas sehingga mendorong molekul air untuk berpindah kedalam butiran lada hingga tercapai keseimbangan. Faktor kedua adanya kerusakan dinding sel akibat panas dari proses pemasakan dapat menyebabkan gelatinisasi pati yaitu proses pengembangan dan pemecahan granula pati. Berdasarkan penelitian Damayanti et al. (2018) tentang pengaruh jenis kemasan dan lama penyimpanan terhadap mutu lada putih, jenis kemasan dan lama penyimpanan berpengaruh nyata terhadap kadar air lada putih menyebabkan kadar air lada putih pada kemasan plastik lebih tinggi dibandingkan dengan kemasan aluminium foil dan kertas kraft.

Uji Organoleptik Warna

Hasil uji organoleptik warna lada putih terhadap lama pemasakan terhadap berbagai diperoleh nilai tertinggi 3 pada A1C3 perlakuan pemasakan 5 menit dengan kemasan karung plastik kedap udara dan nilai terendah diperoleh 3 pada A1C1 perlakuan pemasakan 5 menit dengan kemasan karung goni. Berdasarkan data yang ditampilkan pada grafik spider menunjukkan bahwa hasil uji organoleptik warna lada putih terhadap lama perendaman terhadap berbagai kemasan berkisar antara 4,05 – 4,47. Perlakuan perendaman terhadap lada putih diperoleh nilai tertinggi 4 pada B2C3 perlakuan perendaman 10 hari dengan kemasan karung plastik kedap udara sedangkan nilai terendah diperoleh 4 pada B1C1 perlakuan perendaman 5 hari dengan kemasan karung plastik jenis HDPE.

Pada penelitian ini warna lada putih yang dihasilkan dipengaruhi oleh lama pemasakan dan lama perendaman. Hal ini mungkin menyebabkan pemasakan lada putih yang lama dan suhu yang tinggi dapat menyebabkan pigmen alami dalam lada putih seperti antosianin dan karotenoid mengalami degradasi dan oksidasi serta warna lada putih semakin gelap. Sedangkan menurut Usmiati (2006) lada putih yang direndam semakin lama menyebabkan lada putih berwarna pucat.

Uji Organoleptik Aroma

Hasil uji organoleptik aroma lada putih terhadap lama pemasakan terhadap berbagai kemasan diperoleh nilai tertinggi 4 pada A2B3 perlakuan pemasakan 10 menit dengan kemasan karung plastik kedap udara dan nilai terendah diperoleh 3 pada A1C2 perlakuan pemasakan 5 menit dengan kemasan karung plastik jenis HDPE. Berdasarkan data yang ditampilkan pada grafik spider menunjukkan bahwa hasil uji organoleptik aroma pada perendaman terhadap lada putih diperoleh nilai tertinggi 4 B2C3 pada perlakuan perendaman 10 hari dengan kemasan karung plastik kedap udara sedangkan nilai terendah diperoleh 4 B1C3 pada perlakuan perendaman 5 hari dengan kemasan karung plastik kedap udara.

Aroma lada putih yang dihasilkan tidak dipengaruhi oleh pemasakan dan jenis kemasan serta perendaman dan karena tidak memiliki perbedaan warna dengan sampel lain. Pada penelitian ini aroma lada putih yang dihasilkan tidak dipengaruhi oleh lama pemasakan dan lama perendaman. Hal ini mungkin disebabkan oleh lama penyimpanan dan jenis kemasan pemasakan. Menurut Usmiati (2006) lada putih yang direndam semakin lama menyebabkan lada berbau busuk.

Uji Organoleptik Tekstur

Hasil uji organoleptik tekstur lada putih terhadap lama pemasakan terhadap berbagai diperoleh nilai tertinggi 4 pada A2C3 perlakuan pemasakan 10 menit dengan kemasan karung plastik kedap udara dan nilai terendah diperoleh 3 pada A1C1 perlakuan pemasakan 5 menit dengan kemasan karung goni. Berdasarkan data yang ditampilkan pada grafik spider menunjukkan bahwa hasil uji organoleptik tekstur lada putih terhadap lama perendaman terhadap berbagai kemasan diperoleh nilai tertinggi 4 pada B2C3 perlakuan perendaman 10 hari dengan kemasan karung plastik kedap udara sedangkan nilai terendah diperoleh 4 pada B1C1 perlakuan perendaman 5 hari dengan kemasan karung plastik jenis HDPE.

Parameter uji organoleptik tekstur yang diukur pada lada putih meliputi kekerasan, kekompakan dan elastisitas. Uji tekstur pada tingkat kekerasan adalah tingkat ketahanan produk terhadap tekanan atau gigitan. Lada putih yang keras umumnya memiliki kualitas yang lebih baik karena lebih matang dan memiliki kadar air yang lebih rendah begitupun sebaliknya. Uji tekstur pada tingkat kekompakan adalah tingkat kepadatan dan kesatuan produk. Lada putih yang kompak umumnya memiliki kualitas yang lebih baik karena lebih padat dan tidak mudah hancur dibandingkan dengan lada putih yang kurang kompak mungkin telah mengalami kerusakan selama penyimpanan. Uji tekstur pada tingkat elastisitas adalah kemampuan produk untuk kembali ke bentuk setelah ditekan. Lada putih yang elastis umumnya memiliki kualitas lebih segar, lada putih dinyatakan elastis jika ditekan dengan jari kemudian dilepas akan kembali kebentuk semula dengan cepat dan sempurna (Mukhlis *at al.*, 2017).

Pada penelitian ini tekstur lada putih yang dihasilkan dipengaruhi oleh lama pemasakan dan lama perendaman. Hal ini mungkin disebabkan oleh jenis kemasan dengan tingkat permeabilitas yang tinggi seperti kemasan karung plastik kedap udara. Penyimpanan dengan karung goni dapat menyerap kelembaban dan memungkinkan lada putih bernapas dan menghasilkan tekstur yang lebih halus. Penyimpanan dengan karung plastik jenis HDPE dapat menahan kelembaban dan mencegah lada putih bernapas dan menghasilkan tekstur yang keras. Penyimpanan dengan karung plastik kedap udara dapat menahan kelembaban dan oksigen sehingga menghasilkan tekstur yang lebih keras dan lebih tahan lama. Menurut Wijaya, M.N.S. 2016 tentang pengaruh lama perendaman dan jenis kemasan terhadap kualitas fisik dan

kimia lada putih, dapat mempengaruhi tekstur lada putih seperti kadar air dan kadar minyak atsiri serta jenis kemasan.

Kesimpulan

Hasil analisis mutu pada suhu ruang daya simpan lada putih dengan metode ASLT dengan persamaan Arrhenius menunjukkan bahwa lada putih dapat bertahan hingga 109 minggu. Penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa perlakuan terbaik penyimpanan suhu ruang dengan jenis kemasan karung mutu organoleptik pada lama pemasakan dengan karung karung plastik kedap udara yaitu warna dengan nilai 3 (netral), aroma 4 (suka), tekstur 4 (suka) dengan kadar air 13,3 %. Sedangkan mutu organoleptik pada lama perendaman dengan karung plastik jenis HDPE yaitu warna dengan nilai 5 (sangat suka), aroma 4 (suka), tekstur 4 (suka) dengan kadar air 11,6 %. Hasil penelitian menunjukkan pengaruh jenis kemasan dengan lama pemasakan dan perendaman terhadap mutu lada putih sangat berpengaruh karena pada hasil analisis sidik ragam dan uji duncan diperoleh nilai $<0,05$ sehingga interaksi ketiganya berpengaruh pada rendemen, kadar air, dan uji organoleptik.

Referensi

- Ariesha, Y., dan Alamsyah, Z., (2019). *Analisis komparasi daya saing ekspor lada indonesia terhadap vietnam dan malaysia di pasar ASEAN*. Jurnal Ilmiah Sosio-Ekonomika Bisnis, 22(1), 80-90.
- Arif A.B. 2016. *Metode Accelerated Shelf Life Test (ASLT) dengan pendekatan Arrhenius dalam Pendugaan Umur Simpan Sari Buah Nanas, Pepaya, dan Cempedak*. Informatika Pertanian, 25(02) 189-198.
- Arpah. 2001. *Penentuan Kedaluwarsa Produk Pangan*. Program Studi Ilmu Pangan, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Damanik, A.P., Hartulistiyoso, E., & Hasbullah, R. (2022). *Penerapan Metode Ekstraksi Microwave untuk Meningkatkan Rendemen dan Mutu Oleoresin Lada Putih (Piper nigrum L)*. Jurnal keteknikan Pertanian, 10(1), 21-28.
- Damayanti, F., Erlina, D., & Rustam, A.G. 2018. *Pengaruh jenis kemasan dan lama penyimpanan terhadap mutu lada putih*. Jurnal Teknologi Pertanian, 19(3), 321-328.
- Deglas, W. (2023). *Pengaruh Jenis Plastik Polyethylene (PE), Polypropylene (PP), High Density Polyethylene (HDPE), dan Overheated Polypropylene (PP) terhadap Kualitas Buah Pisang Mas*. Agrofood, 5(1), 33-42.
- Dinas Perkebunan Provinsi Sulawesi Selatan. *Komoditi Lada*. https://sulselprov.go.id/pages/potensi_daerah/komoditi-lada.
- Floros, J. D. 1993. *Shelf life prediction of packaged foods*. Dalam Ijayanti, N. (2020). *Pendugaan Umur Simpan Serbuk Wedang Uwuh Menggunakan Metode ASLT (Accelerated shelf life testing) Dengan Menggunakan Pendekatan Arrhenius*. Journal of Agricultural and biosystem engineering research, 1(1), 46-60.
- Herawati, H. 2008. *Penentuan umur simpan pada produk pangan*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah.

- Ijayanti, N. (2020). *Pendugaan Umur Simpan Serbuk Wedang Uwuh Menggunakan Metode ASLT (Accelerated shelf life testing) Dengan Menggunakan Pendekatan Arrhenius. Journal of Agricultural and biosystem engineering research*, 1(1), 46-60.
- Irawi, K. (2021). *Pendugaan umur simpan cabaigiling menggunakan metode Accelerated Shelf Life Testing dengan pendekatan arrhenius. Jurnal Hortikultura*, 31(1), 71-80.
- Kusmiadi, R., Ain, S.N., & Nurkholis, N. (2017). *Uji Analisis Tingkat Kematangan Dan Metode Perendaman Terhadap Aspek Fisik Dan Kimia Lada Putih (muntok White Pepper). AGROSAINTEK: Jurnal Ilmu dan Teknologi Pertanian*, 1(1), 39-48.
- Nuraini, V., dan Widanti, Y.A. 2020. *Pendugaan Umur Simpan Makanan Tradisional Berbahan Dasar Beras Dengan Metode Accelerated Shelf Life Testing (ASLT) Melalui Pendekatan Arrhenius dan kadar Air Kritis. Jurnal agroteknologi*, 14(02), 189-198.
- Mukhlis, A. M. A., Hartulistiyoso, E., & Purwanto, Y. A. (2017). *Pengaruh kadar air terhadap beberapa sifat fisik biji lada putih. Agritech*, 37(1), 16-22.
- Nurhayati, D.R., Ts, M.P., & Yusof, S.F.B. 2022. *Herbal dan rempah*. Scorpindo media pustaka.
- Rahayu, N.P., dan Rosa, W. 2020. *Pengaruh Metode Pengolahan Terhadap Mutu Biji Lada Putih*. Institut Teknologi Kalimantan. Balikpapan.
- Sutamihardja, R. T. M., Yuliani, N., & Rosani, O. (2018). *Optimasi Suhu Pengering Dengan Menggunakan Oven Terhadap Mutu Lada Hitam Dan Lada Putih Bubuk. Jurnal Sains Natural Universitas Nusa Bangsa*, 8(2), 80-86.
- Syakir M., Hidayat T., dan Maya R. 2017. *Karakteristik Mutu Lada Putih Butiran dan Bubuk yang dihasilkan melalui Pengolahan Semi Mekanis di Tingkat Petani. Jurnal penelitian pascapanen Pertanian*, 14(03) 134-143.