

Penentuan Umur Simpan *Salakin* (Selai Salak Galengdowo) dengan Metode *Accelerated Shelf-Life Testing* (ASLT)

Arni Mashita Dinda^{1*}, Caecilia Pujiastuti²

^{1,2} Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur, Surabaya, Indonesia

Abstrak—Salak merupakan salah satu jenis tanaman buah tropis asli Indonesia yang dapat dipanen sepanjang tahun. Produksi buah salak di Desa Galengdowo sangat melimpah akan tetapi buah ini memiliki umur simpan yang pendek. Untuk meningkatkan umur simpan salak, maka buah salak dapat diolah menjadi menjadi produk olahan pangan berupa selai. Kegiatan MBKM Bina Desa bertujuan untuk mengolah dan menentukan umur simpan produk *Salakin* (selai salak Galengdowo). Pencantuman umur simpan pada label kemasan dapat meningkatkan nilai komersil dari produk tersebut. Penentuan umur simpan selai salak dilakukan dengan metode *Accelerated Shelf-Life Testing* (ASLT) dengan pendekatan model Arrhenius. Produk *Salakin* (selai salak Galengdowo) mampu bertahan hingga 15 hari pada suhu penyimpanan -18°C dan 14 hari pada suhu penyimpanan 4°C .

Kata Kunci: Salak; Galengdowo; Selai; Umur Simpan; ASLT.

1. PENDAHULUAN

Galengdowo merupakan sebuah desa yang terletak di Kecamatan Wonosalam, Kabupaten Jombang, Jawa Timur. Secara administratif, desa ini terdiri dari 5 dusun, yakni Dusun Galengdowo, Pengajaran, Plumpung, Sanggar dan Wates. Desa Galengdowo terletak di sebelah tenggara Kabupaten Jombang dan berada di kaki Gunung Anjasmoro [1]. Letak Desa Galengdowo yang berada di dataran tinggi menjadikan tanah di desa ini sangatlah subur. Mayoritas penduduk desa ini bermata pencaharian sebagai petani. Salah satu komoditas pertanian yang banyak ditemui di Desa Galengdowo yakni tanaman salak.

*Correspondence:



Gambar 1. Kebun Salak di Desa Galengdowo

Salak merupakan salah satu jenis tanaman buah tropis asli Indonesia yang dapat dipanen sepanjang tahun. Buah ini merupakan salah satu komoditi yang menarik untuk dikembangkan dalam memenuhi kebutuhan dalam negeri maupun ekspor [2]. Salak termasuk dalam golongan buah yang mudah mengalami kerusakan, baik secara fisik, mikrobiologi, maupun kimia. Hal ini disebabkan karena salak memiliki kadar air sebesar 78% dan karbohidrat sebesar 20,9% [3]. Produksi buah salak di Desa Galengdowo sangat melimpah akan tetapi buah ini memiliki daya simpan yang rendah. Hal tersebut menjadi masalah tersendiri bagi masyarakat. Oleh sebab itu diperlukan pengolahan lebih lanjut agar buah salak yang dipanen tidak terbuang percuma. Upaya pengolahan salak tersebut dapat dilakukan melalui kegiatan pengolahan hasil komoditas salak menjadi produk olahan pangan yang lebih tahan lama dan memiliki nilai jual yang tinggi. Salak dapat diolah menjadi selai, dodol, manisan, bahkan buah kaleng [4].

Selai adalah suatu bahan pangan semi padat yang dibuat tidak kurang dari 45 bagian berat buah yang dihancurkan dengan 55 bagian berat gula. Selai terbuat dari bubur buah, serat dan sari buahnya diikutkan dalam pembuatan selai. Campuran antara bubur buah dan gula dikentalkan sampai mencapai kadar zat padat terlarut tidak kurang dari 65%. Buah-buahan yang ideal dalam pembuatan selai harus mengandung pektin dan asam yang cukup untuk menghasilkan selai yang baik [5]. Pada umumnya selai merupakan produk awetan yang dibuat dengan memasak hancuran buah yang dicampur gula atau campuran gula dengan dekstrosa atau glukosa, dengan atau tanpa penambahan air dan memiliki tekstur yang lunak serta elastis. Penambahan gula pada selai bertujuan untuk memberikan rasa manis dan berfungsi sebagai bahan pengawet pada selai. Hal ini dikarenakan sukrosa pada konsentrasi tinggi dapat menurunkan aktivitas dari air sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme pada produk selai [6].

Salah satu upaya untuk meningkatkan nilai komersil dari produk selai salak Galengdowo yakni dengan mencantumkan umur simpan produk tersebut. Umur simpan produk pangan

adalah selang waktu antara saat produksi hingga konsumsi di mana produk berada dalam kondisi yang memuaskan berdasarkan karakteristik penampakan, rasa, aroma, tekstur, dan nilai gizi. Umur simpan didapatkan dari nilai energi aktivasi terendah atribut kritis mutu [7]. Penentuan umur simpan selai salak dapat dilakukan dengan metode *Accelerated Shelf-Life Testing* (ASLT). Salah satu metode ASLT adalah model Arrhenius yang umum digunakan untuk menduga umur simpan produk pangan yang kerusakannya banyak dipengaruhi oleh perubahan suhu, yaitu dengan memicu terjadinya reaksi-reaksi kimia yang berkontribusi pada kerusakan produk. Kegiatan MBKM Bina Desa ini bertujuan untuk mengolah dan menentukan umur simpan selai salak Galengdowo menggunakan metode *Accelerated Shelf-Life Testing* (ASLT) dengan pendekatan model Arrhenius.

2. METODE

Kegiatan MBKM Bina Desa Teknik Kimia 2023 ini dilaksanakan di Desa Galengdowo, Kecamatan Wonosalam, Kabupaten Jombang. Kegiatan ini diikuti juga dengan sosialisasi hasil program kerja yang dilaksanakan pada tanggal 28 Oktober 2023 di Balai Desa Galengdowo. Sasaran dari kegiatan ini yaitu kelompok ibu-ibu senam lansia dan petani salak selaku mitra program kerja Bina Desa. Sosialisasi dilakukan dengan metode transfer ilmu pengetahuan sehingga terjadi diskusi dua arah antara mahasiswa dengan masyarakat. Tim Bina Desa memberikan edukasi kepada masyarakat mengenai potensi buah salak, manfaat buah salak, prosedur pengolahan, pengemasan dan penentuan umur simpan selai salak. Adapun tahapan pelaksanaan kegiatan Bina Desa yang dilakukan yaitu sebagai berikut:



Gambar 2. Diagram Alir Pelaksanaan Kegiatan Bina Desa

2.1. Diskusi, Observasi dan Persiapan

Diskusi dilakukan oleh tim Bina Desa bersama dengan perangkat Desa Galengdowo untuk mengetahui dan memetakan potensi serta permasalahan yang terdapat di Desa Galengdowo. Selanjutnya tim Bina Desa melakukan observasi lapangan untuk mengetahui secara langsung potensi dan permasalahan yang ada di Desa Galengdowo. Kegiatan observasi dilakukan dengan mengunjungi perkebunan salak yang ada di Desa Galengdowo. Pada kegiatan observasi tersebut tim Bina Desa juga melakukan diskusi langsung dengan para petani salak. Berdasarkan hasil diskusi dan observasi tersebut, tim Bina Desa kemudian menyiapkan dan menyusun program yang akan dilaksanakan, menyiapkan materi dan mengumpulkan bahan-bahan serta peralatan yang dibutuhkan untuk mengolah buah salak menjadi selai. Pada tahap persiapan ini, tim Bina Desa juga melakukan *trial and error* pembuatan selai salak guna memperoleh komposisi terbaik untuk produk *Salakin*.

*Correspondence:

Arni Mashita Dinda

E-mail: 20031010180@student.upnjatim.ac.id

2.2. Pembuatan Produk *Salakin*

Pembuatan produk *Salakin* menggunakan beberapa bahan, yaitu salak jawa dan salak pondoh, jeruk nipis, gula pasir, vanili, serta kayu manis. Prosedur pembuatan selai dari buah salak yakni sebagai berikut: pertama, buah salak segar dikupas dan dipisahkan dari bijinya. Setelah itu, buah salak dicuci dengan bersih, dipotong kecil-kecil. Daging buah yang sudah dipotong selanjutnya direbus dalam air yang sudah mendidih lalu dihaluskan menggunakan *chopper*. Buah salak yang sudah halus kemudian dimasak menggunakan wajan dan diberi bahan tambahan gula pasir, jeruk nipis, vanili, dan kayu manis. Proses pemasakan dilakukan hingga air yang terdapat dalam daging buah menyusut dan terbentuk tekstur selai. Setelah itu, selai salak yang telah jadi didinginkan dan kemudian dilakukan proses pengemasan produk selai ke dalam kemasan *cup* plastik.

2.3. Penentuan Umur Simpan *Salakin*

Selai salak yang telah dikemas dan diberi label, kemudian dikelompokkan menjadi dua dan disimpan pada suhu yang berbeda yaitu -18°C (*freezer*) dan 4°C (*chiller*) untuk ditentukan umur simpannya. Pengamatan dilakukan pada masing-masing suhu penyimpanan setiap 3 hari sekali selama 15 hari. Parameter karakteristik produk selai salak yang diamati meliputi warna, aroma, rasa, dan pH. Hasil pengamatan tersebut kemudian diplotkan untuk menentukan pengaruh suhu dan waktu penyimpanan terhadap selai salak. Hasil plot grafik akan menghasilkan 2 persamaan regresi yang didapat dari 2 suhu penyimpanan yang berbeda. Dari masing-masing persamaan ini, nilai slope (b) yang merupakan konstanta laju reaksi mengubah karakteristik produk atau laju degradasi (k). Nilai konstan degradasi kualitas (k) per hari diperoleh dari kemiringan persamaan regresi dari dua grafik tersebut. Penentuan orde reaksi yang akan digunakan menggunakan grafik orde nol yang merupakan hubungan antara nilai k dengan lama penyimpanan dan orde satu yang merupakan hubungan antara $\ln k$ dengan lama penyimpanan. Dari dua persamaan tersebut akan didapat R^2 terbesar yang dipilih sebagai orde reaksi. Plot pendekatan Arrhenius kemudian dibuat, dengan sumbu x menyatakan $1/T$ (K^{-1}) dan sumbu y menunjukkan $\ln k$ pada setiap suhu penyimpanan yang digunakan. Dari plot Arrhenius akan diperoleh persamaan regresi linier sebagai berikut:

$$k = k_0 \cdot [e]^{-E_a/RT} \dots\dots\dots(1)$$

Atau:

$$\ln k = \ln k_0 - (E_a/R) (1/T) \dots\dots\dots(2)$$

Di mana $\ln k_0$ adalah intercept, E_a/R adalah slope, E_a adalah energi aktivasi, R adalah konstanta gas ideal yaitu $1,986 \text{ kal/mol K}$ dan T adalah suhu penyimpanan. Setelah didapatkan nilai k_0 yang merupakan faktor pre-eksponensial dan nilai energi aktivasi reaksi perubahan karakteristik selai salak, maka dapat dihitung nilai konstanta Arrhenius (k) pada masing-masing suhu penyimpanan. Umur simpan selai salak dapat dihitung menggunakan persamaan reaksi berdasarkan orde reaksinya. Umur simpan sesuai dengan reaksi orde satu diperoleh dengan rumus:

$$t = \frac{\ln A_0 - \ln A_t}{k} \dots\dots\dots(3)$$

Jika reaksi mengikuti reaksi orde nol, maka umur simpan dapat diperoleh menggunakan rumus:

*Correspondence:

$$t = \frac{A_0 - A_t}{k} \dots \dots \dots (4)$$

Di mana, t adalah perkiraan umur simpan (hari); A_0 adalah nilai kualitas awal (kandungan pH awal); A_t adalah nilai sisa kualitas produk setelah waktu t; dan k adalah konstanta Arrhenius [8].

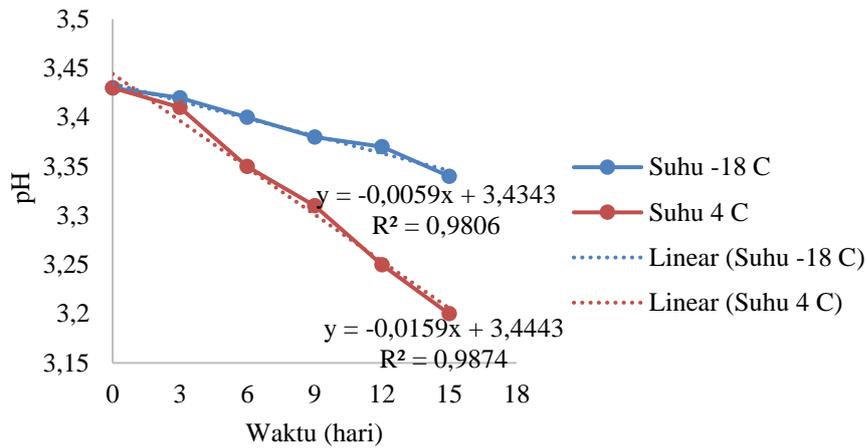
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengolahan selai dari buah salak dimaksudkan untuk meningkatkan nilai guna dan nilai jual salak yang dihasilkan oleh para petani salak Galengdowo. Untuk meningkatkan nilai komersil dari produk selai salak Galengdowo, maka dilakukan penentuan umur simpan produk selai tersebut. Pada penentuan umur simpan selai salak ini digunakan metode dingin (*chilling*) dan beku (*freezing*). Ketika selai dibiarkan terbuka, pertumbuhan jamur akan dipercepat karena kandungan air di dalamnya. Oleh karena itu, kedua metode ini digunakan untuk menentukan metode mana yang lebih memperlambat pertumbuhan jamur. Pemeriksaan pH dilakukan pada setiap sampel yang disimpan pada suhu -18°C dan 4°C . Hasil pengamatan selama 15 hari dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengamatan pH Selai Salak pada -18°C dan 4°C

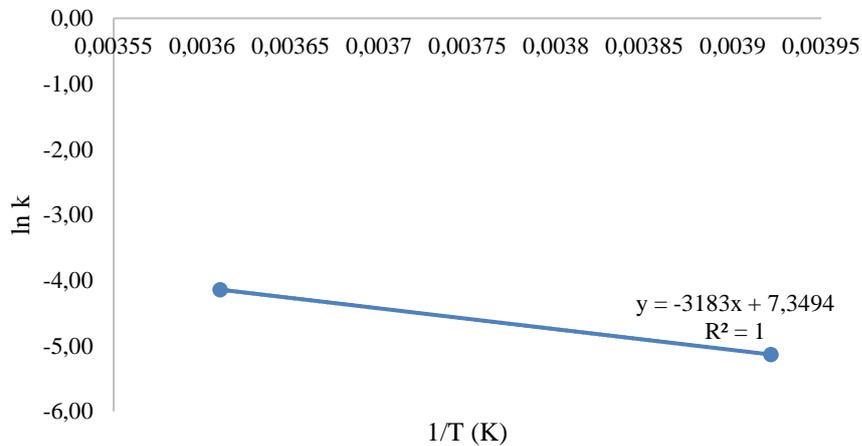
Waktu (hari)	Nilai pH	
	-18°C	4°C
0	3,43	3,43
3	3,42	3,41
6	3,4	3,35
9	3,38	3,31
12	3,37	3,25
15	3,34	3,2

Berdasarkan hasil pengamatan pada Tabel 1, dapat diketahui bahwa semakin lama waktu penyimpanan maka semakin rendah nilai pH yang diperoleh. Data hasil pengamatan nilai pH digunakan untuk menghitung umur simpan selai salak menggunakan metode *Accelerated Shelf-Life Testing* (ASLT) berdasarkan persamaan reaksi orde nol atau reaksi orde satu. Perhitungan untuk reaksi orde nol melibatkan penggunaan data waktu penyimpanan dan nilai pH, yang kemudian diplot dalam sebuah grafik. Sementara itu untuk reaksi orde satu, digunakan data waktu penyimpanan dan nilai \ln pH. Berdasarkan hasil plot grafik, diperoleh koefisien determinasi (R^2) dari reaksi orde nol lebih besar dari orde satu. Dengan demikian orde nol merupakan orde reaksi yang digunakan untuk menentukan umur simpan. Grafik laju perubahan nilai pH dari selai salak berdasarkan reaksi orde nol dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Laju Perubahan Nilai pH Selai Salak Berdasarkan Reaksi Orde Nol

Berdasarkan persamaan Arrhenius, diperoleh nilai $\ln k$ yang kemudian diplot terhadap nilai $1/T$. Korelasi antara nilai $\ln k$ dan $1/T$ dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Korelasi $\ln k$ dan $1/T$

Berdasarkan Gambar 4, diperoleh persamaan regresi linier $y = -3183x + 7,3494$. Persamaan tersebut merupakan pendekatan model persamaan Arrhenius $\ln k = \ln k_0 - E_a/RT$. Dengan mensubstitusi nilai temperatur ke dalam persamaan tersebut, dapat diperoleh nilai k untuk setiap temperatur. Nilai k mengindikasikan konstanta penurunan kualitas selai salak. Penentuan umur simpan selai salak dengan pendekatan empiris pada persamaan Arrhenius menggunakan asumsi bahwa produk telah mengalami penurunan kualitas yang signifikan dan dapat dirasakan oleh konsumen ketika pH produk telah mencapai kondisi tertentu (Nt). Hasil perhitungan umur simpan selai salak pada berbagai suhu penyimpanan dengan parameter nilai pH dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Umur Simpan Selai Salak Pada Berbagai Suhu Penyimpanan

Temperatur (°C)	k	N0	Nt	N0 - Nt	t (hari)
-18	0,0059	3,43	3,34	0,09	15,26
4	0,0159	3,43	3,2	0,23	14,47

*Correspondence:

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 2, diperoleh umur simpan produk *Salakin* (selai salak Galengdowo) yaitu 15 hari pada suhu -18°C dan 14 hari pada suhu 4°C . Buah salak segar memiliki umur simpan selama 6 hari pada suhu ruang [9]. Hal ini menunjukkan bahwa buah salak mempunyai sifat mudah rusak dan berumur simpan pendek. Oleh karena itu, pengolahan buah salak menjadi selai merupakan langkah yang efektif untuk memperpanjang umur simpan salak.

4. KESIMPULAN

Kegiatan Bina Desa ini memiliki program kerja yang membantu mengolah potensi hasil perkebunan salak yang ada di Desa Galengdowo. Pada kegiatan ini masyarakat merasa teredukasi dan terbantu dalam menemukan ide pengolahan buah salak menjadi produk bernilai jual tinggi. Pengolahan buah salak menjadi selai mampu memperpanjang umur simpan salak dari 6 hari menjadi 15 hari pada suhu -18°C dan 14 hari pada suhu 4°C .

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur dan Pemerintah Desa Galengdowo yang telah membantu dan memberikan dukungan fasilitas serta finansial terhadap pelaksanaan kegiatan Bina Desa ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh anggota Bina Desa Galengdowo yang terlibat dalam kegiatan ini.

REFERENSI

- [1] M. Mufti and I. Wahid, “Analisis Perancangan Vacum Frying Terhadap Produk Keripik Salak,” *Jurnal Pengabdian LPPM Untag Surabaya*, vol. 1, no. 1, pp. 27–32, December 2014.
- [2] M. Faizah and N. T. Ilyas, “Analisis Kandungan Vitamin B2 Pada Buah Salak Sepat Manis dan Salak Asam Manis dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis Sebagai Bahan Dasar Pembuatan “Sawah” (Selai Salak di Watugaluh),” *Exact Papers in Compilation (EpiC)*, vol. 4, no. 3, pp. 591–596, August 2022.
- [3] U. Y. Triastuti and E. Priyanti, “Pelatihan Pengolahan Buah Salak untuk Meningkatkan Potensi Salak,” *Jurnal Teknologi Busana dan Boga*, vol. 5, no. 2, pp. 24–33, December 2017.
- [4] N. A. Suneth and P. M. J. Tuapattinaya, “Uji Organoleptik Selai Buah Salak (*Salacca edulis* Reinw) Berdasarkan Penambahan Gula,” *Jurnal Biologi, Pendidikan & Terapan*, vol. 3, no. 1, pp. 40–45, October 2016.
- [5] F. Yanto, M. Lasindrang, and S. Une, “Pengaruh Penambahan Pektin Ekstrak Kulit Buah Salak Terhadap Sifat Fisik Selai Kulit Pisang Kepok,” *Jambura Journal of Food Technology*, vol. 2, no. 2, pp. 1–10, 2020.

*Correspondence:

Arni Mashita Dinda

E-mail: 20031010180@student.upnjatim.ac.id

e-ISSN xxx-xxxx; p-ISSN xxx-xxx

Vol. X, No. X

- [6] S. A. A. Rosid, A. A. Amri, M. R. Rasyfillah, Z. Shorea, and M. Billah, “Sosialisasi Pengolahan Buah Jambu Biji Merah sebagai Selai di Desa Giripurno,” *Jurnal Pengabdian Masyarakat dan Kewirausahaan*, vol. 2, no. 1, pp. 30–35, October 2023.
- [7] A. W. Swadana and S. S. Yuwono, “Pendugaan Umur Simpan Minuman Berperisa Apel Menggunakan Metode Accelerated Shelf Life Testing (ASLT) dengan Pendekatan Arrhenius,” *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, vol. 2, no. 3, pp. 203–213, July 2014.
- [8] A. Anggraini, K. Sayuti, and R. Yenrina, “Accelerated Shelf Life Test (ASLT) Method With Arrhenius Approach for Shelf Life Estimation of Sugar Palm Fruit Jam With Addition of Asian Melastome (*Melastoma Malabathricum*, L.) on Jar Packaging and Pouch,” *Journal of Applied Agricultural Science and Technology*, vol. 3, no. 2, pp. 268–279, 2019.
- [9] K. A. Adirahmanto, R. Hartanto, and D. D. Novita, “Perubahan Kimia dan Lama Simpan Buah Salak Pondoh (*Salacca edulis* Reinw) dalam Penyimpanan Dinamis Udara – CO₂,” *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, vol. 2, no. 3, pp. 123–132, 2013.