



UNES JOURNAL MAHASISWA PERTANIAN

Volume 1, Issue 1, Oktober 2017

P-ISSN: 2598-3121 E-ISSN: 2598-277X

Open Access at: <http://journal.univ-ekasakti-pdg.ac.id>

PENDUGAAN UMUR SIMPAN MINUMAN CORENS DENGAN METODE ARRHENIUS

EYES OF AGE SAVE CORENS WITH ARRHENIUS METHOD

Siska Maria¹, I Ketut Budaraga², Leffy Hermalena³

¹Fakultas Pertanian, Universitas Ekasakti. E-mail: sischaluply@gmail.com

²Fakultas Pertanian, Universitas Ekasakti. E-mail: ketut_budaraga@yahoo.com

³Fakultas Pertanian, Universitas Ekasakti. E-mail: [vi\\$coremapii@gmail.com](mailto:vi$coremapii@gmail.com)

INFO ARTIKEL

Koresponden

Siska Maria
sischaluply@gmail.com

Kata kunci:

minuman, corens,
umur simpan,
metode Arrhenius

hal: 34 - 42

ABSTRAK

Rancangan penelitian adalah menggunakan metode eksperimen (percobaan) yang terdiri dari satu tahap yaitu penelitian utama. Tujuan dari penelitian ini adalah menentukan karakteristik minuman corens yang disimpan pada suhu berbeda, dan untuk memprediksi umur simpan minuman corens pada suhu yang berbeda berdasarkan metode Arrhenius. Metode eksperimen yang disimulasi pada tiga kondisi suhu penyimpanan yang berbeda yaitu pada suhu (5°C, 25°C, dan 37°C). Parameter yang diamati selama proses penyimpanan adalah pH, vitamin C, dan total mikroba. Hasil penelitian menunjukkan nilai energi aktivasi terkecil digunakan untuk penentuan umur simpan produk yaitu parameter pH (reaksi ordo satu) dengan persamaan; $t = (\ln A_0 - \ln A_t)/k$. Produk minuman segar *corens* yang disimpan pada suhu 5°C tidak mengalami perubahan pada warna, sedangkan rasa dan aroma pada hari ke-4 mengalami perubahan, lebih baik dibandingkan sampel yang disimpan pada suhu 25°C dan 37°C pada hari ke-2 sudah mengalami perubahan warna, aroma dan rasa. Umur simpan minuman corens untuk suhu 5°C dengan parameter pH adalah 4,23 hari, parameter vitamin C 19,57 hari dan mikroba 3,86 hari. Suhu ruang 25°C parameter pH 2,72 hari, vitamin C 12,74 hari dan mikroba 0,87 hari. Sedangkan suhu 37°C parameter pH 2,51 hari, vitamin C 11,71 hari dan mikroba 0,79 hari.

Copyright © 2017 JMP. All rights reserved.

ARTICLE INFO

Correspondent:

Siska Maria
sischaluply@gmail.com

Keywords:

beverage, corens,
age save,
Arrhenius method

page: 34 - 42

ABSTRACT

The design of the study was to use the experimental method (experiment) consisting of one stage of the main research. The purpose of this study was to determine the characteristics of the corens drinks stored at different temperatures, and to predict the shelf life of corens drinks at different temperatures based on the Arrhenius method. Experimental methods are simulated on three different storage temperature conditions ie at (5°C, 25°C, and 37°C) temperatures. The parameters observed during the storage process were pH, vitamin C, and total microbes. The results showed that the smallest activation energy value was used for determining the shelf life of the pH parameter (one order reaction) with the equation; $T = (\ln A_0 - \ln A_t) / k$. The product of fresh drinks corens stored at 5°C did not change color, while the taste and aroma on the 4th day changed, better than the samples stored at 25°C and 37°C on the 2nd day had undergone color change, And taste. The retention time of corens drink for temperature 5°C with pH parameter is 4,23 days, vitamin C parameter 19,57 days and microbe 3,86 days. Room temperature 25°C parameters pH 2.72 days, vitamin C 12.74 days and microbial 0.87 days. While temperature 37°C parameters pH 2.51 days, vitamin C 11.71 days and microbial 0.79 days.

Copyright © 2017 JMP. All rights reserved.

PENDAHULUAN

Kelapa adalah salah satu jenis tumbuhan dari suku aren-arenan atau *Arecaceae* dan anggota tunggal dalam marga *Cocos*. Kelapa yang masih muda biasanya memiliki daging buah yang masih lunak dan kandungan air yang banyak dengan rasa yang manis, sehingga oleh masyarakat sering dibuat sebagai minuman yang biasanya ditambahkan es sehingga sering disebut es kelapa muda (Almuzafri, 2012).

Minuman *corens* merupakan produk minuman yang terbuat dari air kelapa muda yang dicampur dengan perasan air jeruk. Minuman ini sangat populer dan digemari oleh masyarakat terlihat dari banyaknya penjual minuman kelapa muda, mulai dari rumah makan, kafe sampai warung-warung kecil dipinggir jalan.

Umur simpan didefinisikan sebagai selang waktu antara saat produksi hingga saat konsumsi dimana produk masih dalam kondisi yang baik pada penampakan, rasa, tekstur dan nilai gizinya. Untuk menduga umur simpan melalui pengukuran laju penurunan mutu dapat digunakan metode Arrhenius dan diolah secara terkomputerisasi (Arpah dan Syarif, 2000).

Metode Arrhenius merupakan pendugaan umur simpan dengan menggunakan metode simulasi dan untuk menganalisa penurunan mutu (Syarif dan Hariyadi 1993). Penggunaan metode ini didasarkan pada pernyataan Kusnandar (2011) bahwa metode Arrhenius biasanya diterapkan pada produk yang mudah rusak akibat reaksi

kimia, salah satunya produk sari buah. Penelitian ini dilakukan untuk menentukan umur simpan minuman segar menggunakan metode Arrhenius.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di Laboratorium Kopertis Padang, dan Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Ekasakti Padang. Penelitian ini telah dilakukan pada Bulan Februari sampai Maret 2017.

Bahan dan Alat

Bahan baku utama yaitu air kelapa muda, jeruk kasturi. Bahan kimia yang digunakan untuk analisa vitamin C (larutan kanji 5 ml, larutan iodium, aquades), analisis pH (pH meter, buffer = 2, aquades), sedangkan untuk analisa mikrobiologi (garam fisiologis, alkohol, media PCA).

Alat yang digunakan pada pembuatan minuman *corens* ini adalah pisau, parang, panci, sendok pengaduk, botol plastik PET. Alat yang digunakan untuk analisa kimia dan mikrobiologi adalah pH meter, gelas ukur 25 ml, buffer = 2, labu takar, batang pengaduk, gelas piala, hot late, bulb, buret, pipet tetes, pipet gondok, Erlenmeyer, neraca analitik, autoklaf, bunsen, cawan petri, inkubator, oven, tabung reaksi, kapas/koran,refrigerator, inkubator.

Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen (percobaan) yang terdiri dari satu tahap yaitu penelitian utama. Penelitian utama yang dilakukan adalah untuk menduga umur simpan dari minuman *corens* yang dikemas menggunakan botol plastik PET dimana kondisi penyimpanan divariasikan dengan beberapa suhu yaitu 5°C, 25°C, dan 37°C, kemudian menganalisis respon kimia dan mikrobiologi. Setelah itu dilakukan perhitungan dengan menggunakan metode Arrhenius.

Penentuan karakteristik mutu minuman *corens* diamati secara berkala mulai hari ke-0 hingga hari ke-4 melalui uji karakteristik yang meliputi rasa, aroma dan warna serta parameter lainnya seperti pH, vitamin C, total mikroorganisme. Data dari analisis setiap parameter diplotkan terhadap waktu (hari) dan didapatkan regresi liniernya sehingga diperoleh tiga persamaan untuk tiga kondisi suhu penyimpanan produk, yaitu $y = bx + a$. pemilihan orde reaksi untuk parameter dilakukan dengan cara membandingkan koefisien determinan (R^2).

Ordo reaksi dengan nilai R^2 yang lebih besar merupakan ordo reaksi yang digunakan oleh parameter tersebut. Untuk mengetahui pengaruh suhu terhadap parameter tersebut, maka dibuat persamaan regresi linier antara $\ln k$ dengan $1/T$ sehingga diperoleh persamaan $\ln k = \ln k_0 - (E_a/R)(1/T)$. Nilai yang diperoleh dari plot Arrhenius adalah $y = ax + b$ dimana nilainya sama dengan $\ln k = \ln k - (E_a/R)(1/T)$. Umur simpan dihitung berdasarkan ordo reaksinya yaitu ordo nol dan ordo satu, untuk penetapan umur simpan t menggunakan persamaan; $T = (A_0 - A)/k$ (ordo nol) atau $T = (\ln A_0 - \ln A_t)/k$ (ordo satu).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Minuman Segar Corens

Pembuatan minuman *corens* dilakukan dengan cara pencampuran air kelapa muda dengan perasan air jeruk. Minuman *corens* yang telah dibuat kemudian disimpan selama 4 hari pada 3 macam suhu yang berbeda yaitu suhu 5°C yang disimpan pada refrigerator, suhu 25°C yang disimpan pada suhu ruang, dan suhu 37°C yang disimpan pada inkubator. Hasil minuman *corens* yang disimpan pada suhu yang

berbeda dengan waktu penyimpanan yang sama menunjukkan adanya perbedaan pada karakteristik produk yang tersaji pada Tabel 1.

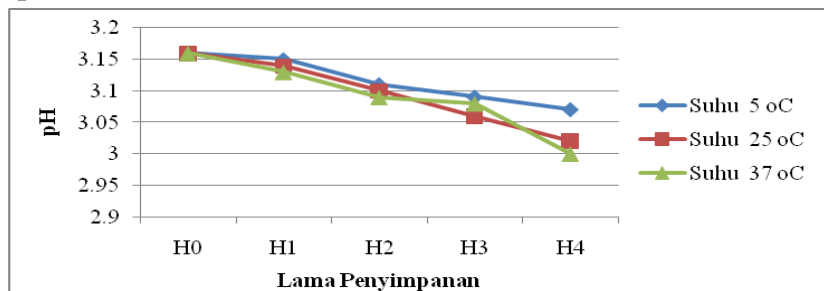
Tabel 1. Karakteristik Produk Minuman *Corens* Selama Disimpan

Suhu Penyimpanan	Waktu Penyimpanan	Karakteristik Produk		
		Warna	Rasa	Aroma
5°C	H ₁	Bening	manis	jeruk segar
	H ₂	Bening	manis	jeruk segar
	H ₃	Bening	manis	jeruk segar
	H ₄	bening	Asam	Jeruk
25°C	H ₁	bening	manis	jeruk segar
	H ₂	agak keruh	Asam	Asam
	H ₃	Keruh	Asam	asam
	H ₄	Keruh	Asam	sangat asam
37°C	H ₁	bening	manis	jeruk segar
	H ₂	agak keruh	agak asam	Asam
	H ₃	Keruh	Asam	Asam
	H ₄	keruh	Asam	Asam

Tabel 1 menjelaskan bahwa karakteristik produk minuman *corens* mengalami perbedaan selama penyimpanan dengan menggunakan 3 suhu. Pada suhu 5°C warna tidak mengalami perubahan, rasa dan aroma mengalami perubahan pada penyimpanan hari ke-4. Suhu 37°C mengalami perubahan rasa, aroma dan warna pada hari ke-2. Hal ini disebabkan karena pengaruh dari aktivitas enzim dan mikroba sesuai pernyataan Kailaku, Syah, Setiawan, Sulaeman (2015) bahwa warna minuman berubah menjadi agak keruh disebabkan oleh aktivitas enzim dan mikroba.

Analisis Kimia

1. Analisis pH



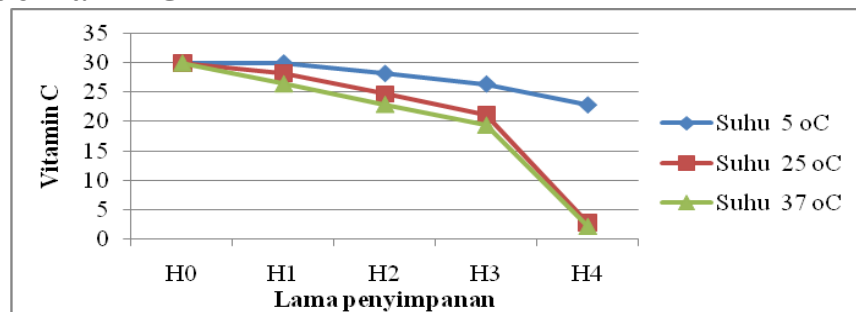
Gambar 1. Grafik pH Selama Penyimpanan pada Suhu Berbeda

Gambar 1 menunjukkan rata-rata penurunan pH berkisar antara 0,02-0,04. Penurunan nilai pH diakibatkan oleh adanya pengaruh enzimatik yang berasal dari mikroba. Enzim ini memungkinkan terjadinya reaksi kimia dengan cepat dan dapat mengakibatkan perubahan pada komposisi bahan pangan selama penyimpanan. Keaktifan maksimum dari enzim pada umumnya pada pH 4-8, atau disekitar pH 6, dan pH menentukan macam mikroba yang tumbuh dalam makanan dan produk yang dihasilkan (Muchtadi, 2010).

pH pada minuman *corens* dapat dipengaruhi oleh kandungan vitamin C, peningkatan total asam maupun aktivitas mikroba seperti kapang. Berdasarkan hasil penelitian Rifkowsaty dan Muttaqin (2016) diketahui terjadi penurunan nilai pH selama penyimpanan sirup kranji. Penurunan nilai pH minuman *corens* pada penyimpanan suhu 37°C lebih besar dikarenakan aktifitas kapang meningkat pada

suhu optimum 25-37°C, sehingga mengakibatkan penurunan nilai pH pada minuman *corens*.

2. Analisis Vitamin C

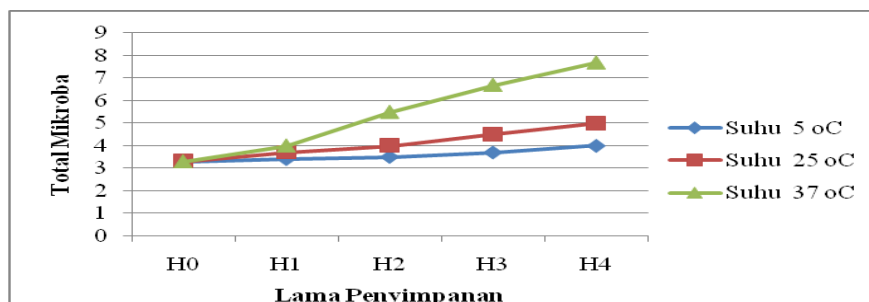


Gambar 2. Grafik Vitamin C Minuman *Corens* pada Penyimpanan Selama 4 Hari

Gambar 2 menunjukkan rata-rata jumlah vitamin C pada minuman segar *corens* yang disimpan selama 4 hari dengan suhu yang berbeda mengalami penurunan. Penurunan persentase vitamin C terjadi pada suhu 37°C.

Penurunan vitamin C disebabkan karena ada pengaruh enzim yang berasal dari mikroba dan suhu penyimpanan. Memungkinkan terjadinya reaksi kimia dengan lebih cepat tergantung dari enzim yang ada, dan dapat mengakibatkan bermacam-macam perubahan pada komposisi bahan pangan (Muchtadi 2010).

3. Analisis Mikroba



Gambar 3. Grafik Total Mikroba Minuman *Corens* pada Penyimpanan selama 4 Hari.

Gambar 3 menjelaskan bahwa semakin lama penyimpanan maka jumlah total mikroba minuman *corens* semakin meningkat. Rata-rata total mikroba pada minuman *corens* yang disimpan pada suhu 5°C lebih sedikit dibandingkan dengan suhu tinggi. Umumnya mikroba tahan terhadap suhu rendah sampai suhu pembekuan dan memperlambat pertumbuhan sel mikroba dalam waktu lama pada suhu pendinginan $\pm 5^{\circ}\text{C}$ (Widowati, 2016).

Santoso (2006), menyatakan bahwa penggunaan suhu rendah dalam pengawetan bahan tidak dapat menyebabkan kematian mikroba sehingga bila bahan pangan dikeluarkan dari tempat penyimpanan dan dibiarkan mencair kembali (*thawing*) pertumbuhan mikroba pembusuk dapat berjalan dengan cepat. Suhu didalam alat pendingin adalah berkisar antara 0-5°C, pertumbuhan hampir semua mikroba tetap tumbuh lambat pada suhu tersebut dan spora bakteri tetap bertahan hidup. Suhu 25°C termasuk suhu optimum pertumbuhan mikroba,

Suhu optimum yaitu antara 20-25°C, kebanyakan bakteri digolongkan dalam bakteri mesofilik, dalam keadaan optimum bakteri memperbanyak diri dengan

cepat. Dari satu sel menjadi dua hanya memerlukan waktu 20 menit. Menurut peraturan BPOM RI Nomor HK 00.06.1.52.401 (BPOM, 2009) tentang batas maksimum cemaran mikroba dan kimia pada minuman (sirup) yaitu 5×10^2 kolonil/ml.

Kinetika Reaksi Dasar untuk Menduga Penurunan Mutu

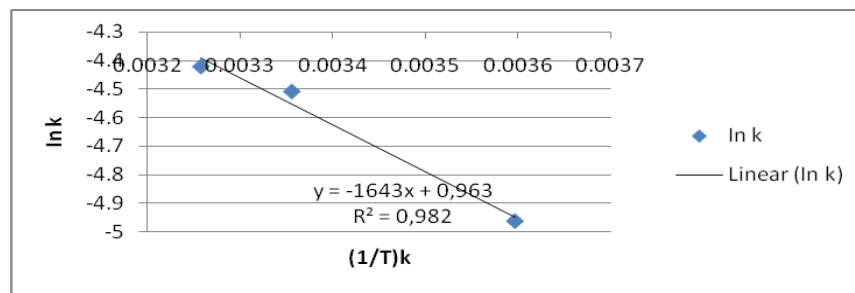
1. pH

Pemilihan kinetika ordo reaksi penurunan nilai pH pada minuman *corens* dilakukan dengan cara membandingkan nilai koefisien korelasi (R^2) tiap persamaan regresi linier pada suhu yang sama dari reaksi ordo nol dan reaksi orde satu. Ordo reaksi dengan nilai R^2 yang lebih besar merupakan ordo reaksi yang digunakan (Labuza, 1982). Pemilihan ordo perubahan nilai pH tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Persamaan Regresi Linier untuk Parameter Nilai pH Ordo Nol dan Ordo Satu pada Minuman *Corens*

Suhu (K)	Ordo Nol		Ordo satu	
	Persamaan Linier	R^2	Persamaan Linier	R^2
278	$y = -0,024x + 3,164$	0,973	$y = -0,007x + 1,152$	0,979
298	$y = -0,036x + 3,168$	0,987	$y = -0,011x + 1,153$	0,989
310	$y = -0,037x + 3,166$	0,932	$y = -0,012x + 1,152$	0,932

Dari Tabel 2 dapat diketahui bahwa koefisien korelasi ordo satu lebih besar dari pada koefisien korelasi ordo nol ($R^2_{\text{ordo nol}} < R^2_{\text{ordo satu}}$). Dengan demikian dapat diketahui reaksi kinetika penurunan mutu pH selama penyimpanan mengikuti ordo satu.



Gambar 4. Plot Arrhenius

Gambar 4 menunjukkan persamaan: $Y = -1643x + 0,963$; $E/R = 1643$ dan $\ln k_0 = 0,963$. Dari persamaan diatas akan diperoleh nilai E_a (energi aktivasi) sebesar 3.262,998 al/mol.

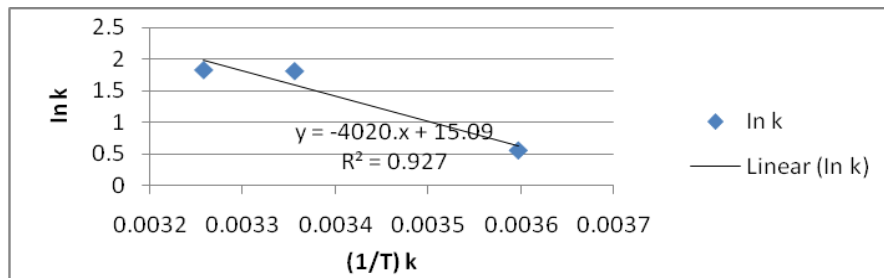
2. Vitamin C

Pemilihan kinetika ordo reaksi penurunan kadar vitamin C dilakukan dengan cara membandingkan nilai koefisien korelasi (R^2) tiap persamaan regresi linier pada suhu yang sama dari reaksi ordo nol (A diplotkan terhadap waktu) dan reaksi orde satu ($\ln A$ diplotkan terhadap waktu). Ordo reaksi dengan nilai R^2 yang lebih besar merupakan ordo reaksi yang digunakan (Labuza, 1982). Pemilihan ordo perubahan kadar vitamin C tersaji pada Tabel 3.

Tabel 3. Persamaan Regresi Linier untuk Parameter Kadar Vitamin C Ordo Nol dan Ordo Satu pada Minuman *Corens*

Suhu (K)	Ordo Nol		Ordo Satu	
	Persamaan Linier	R ²	Persamaan Linier	R ²
278	y= -1,76x + 30,97	0,892	y= -0,066x + 3,439	0,874
298	y= -6,16x + 33,61	0,789	y= -0,514x + 3,820	0,626
310	y= -6,266x + 32,66	0,838	y= -0,561x + 3,824	0,644

Dari Tabel 3 dapat diketahui bahwa koefisien korelasi ordo nol lebih besar daripada koefisien korelasi ordo satu ($R^2_{\text{ordo nol}} > R^2_{\text{ordo satu}}$), maka laju penurunan kadar vitamin C mengikuti reaksi ordo nol.



Gambar 5. Plot Arrhenius

Dari Gambar 5 diperoleh persamaan linear, $y = -4020x + 15,09$, sehingga diperoleh nilai energi aktivasi. Energi aktivasi dihitung dari perkalian antara nilai kemiringan kurva (*slope*) dengan R, sehingga $E_a = 7.983,72$ kal/mol.

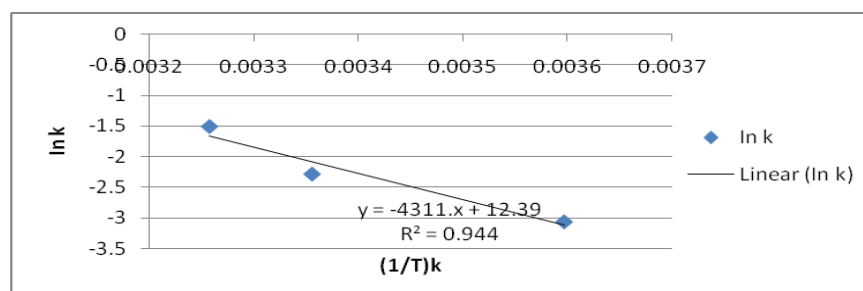
3. Mikroba

Pemilihan kinetika ordo reaksi peningkatan jumlah total mikroba pada minuman *corens* dilakukan dengan cara membandingkan nilai koefisien korelasi (R^2) tiap persamaan regresi linier pada suhu yang sama dari reaksi ordo nol dan reaksi ordo satu. Ordo reaksi dengan nilai R^2 yang lebih besar merupakan ordo reaksi yang digunakan (Labuza,1982). Pemilihan ordo perubahan total mikroba tersaji pada Tabel 4.

Tabel 4. Persamaan Regresi Linier untuk Parameter Kadar Mikroba Ordo Nol dan Ordo satu pada Minuman *Corens*

Suhu (K)	Ordo Nol		Ordo Satu	
	Persamaan Linier	R ²	Persamaan Linier	R ²
278	y = 0,17x + 3,24	0,938	y= 0,047x + 1,178	0,950
298	y= 0,42x + 3,26	0,991	y= 0,102x + 1,194	0,996
310	y= 1,15x + 3,14	0,990	y= 0,221x + 1,202	0,983

Dari Tabel 4 dapat diketahui bahwa koefisien korelasi ordo satu lebih besar daripada koefisien korelasi ordo nol ($R^2_{\text{ordo satu}} > R^2_{\text{ordo nol}}$), maka laju kenaikan total mikroba mengikuti ordo satu.



Gambar 6. Plot Arrhenius

Dari Gambar 6 didapatkan persamaan Arrhenius $y = 4381x + 12,62$ dari persamaan tersebut dapat dihitung nilai energi aktivasi (E_a).

Menurut Houston, (2001) Pendugaan umur simpan dapat ditentukan berdasarkan parameter yang memiliki energi aktivasi terkecil. Interpretasi E_a dapat memberikan gambaran mengenai besarnya pengaruh suhu terhadap reaksi. Energi aktivasi tersaji pada Tabel 5.

Tabel 5. Persamaan dan Energi aktivasi setiap Parameter

Parameter	Persamaan	Energi Aktivasi (kal/mol)
pH	$y = -1643x + 0,963$	3.262,998
Vitamin C	$y = -4020x + 15,09$	7.983,72
Mikroba	$y = -4311x + 12,39$	8.561,646

Berdasarkan Tabel 5 diatas dapat dilihat bahwa parameter yang memiliki nilai energi aktivasi terkecil yaitu pH, sehingga dapat digunakan untuk menentukan umur simpan minuman segar *corens*. Hasil penentuan umur simpan minuman segar *corens* tersaji pada Tabel 6.

Tabel 6. Umur Simpan Minuman Segat Corens

Suhu	Umur Simpan (parameter pH)	Umur Simpan (parameter vitamin C)	Umur Simpan (parameter mikroba)
5°C	4,23	19,57	3,86
25°C	2,72	12,74	0,87
37°C	2,51	11,71	0,79

SIMPULAN

Pendugaan umur simpan minuman *corens* penyimpanan suhu 5°C pada parameter pH 4,23 hari, vitamin C 19,57 hari dan mikroba 3,86 hari. Suhu ruang 25°C pada parameter pH 2,72 hari, vitamin C 12,74 hari dan mikroba 0,87 hari. Sedangkan suhu 37°C parameter pH 2,51 hari, vitamin C 11,71 hari dan mikroba 0,79 hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Arpah, M. Dan Syarief, R. 2000. *Evaluasi Model-Model Pendugaan Umur Simpan Pangan dari Difusi Hukum fick Undireksional*. Bul. Teknologi dan Industri Pangan.
- Almuzafri, 2012. *Deteksi Kehadiran Mikroba Indikator di dalam Es Kelapa Muda*. Pekanbaru
- Badan Pengawas Obat dan Makanan. 2009. *Peraturan Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor HK 00.06.1.52.401*. Jakarta. Badan Pengawasan obat dan Makanan.
- Houston, P.L., 2001. *Chemical kinetics and reaction dynamis-1st ed*. Mc Graw-Hill Inc., Cornell University. Junk, W.R. dan Pancoast, H.M. 1980. *Handbook of Sugars*. Avi Publishing Company.
- Kailaku SI, Syah ANA, Setiawan B, Sulaeman A. 2015. *Carbohydrate-Electolyte Characteristics Of Coconut Water From Different Varieties And Its Potential As Natural Isotonik Drink*. Int. J. of Adv Sci Eng Info Tech.
- Kusnandar, F. 2011. *Pendugaan Umur Simpan Propooduk Pangan dengan Metode Accelerated Shelf Life Testing (ASLT)*. Institut Pertanian Bogor.

- Santoso,SP. 2006. *Teknologi Pengawetan Bahan Segar*. Malang: Naskah Publikasi Uwiga.
- Syarief, R. dan Hariyadi H. 1993. *Teknologi Penyimpanan Pangan*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Muchtadi, T.R. 2010. *Teknologi Proses Pengolahan Pangan*. Alfa Beta: Bandung.
- Labuza, T.P. 1982. *Shelf Life Dating of Foods*. Food and Nutrition Press. Inc. Westport. Connecticut.
- Rifkowitz, E.E., dan Muttaqin, K. 2016. *Penentuan Umur Simpan Sirup Kranji (*Dialium indum* L.) menggunakan Metode Accelerated Shelf-Life Testing (ASLT) Suhu*. Jurnal Teknologi Pangan: Ketapang.7 (1):17-28 Th. 2016
- Widowati, S. C. 2016. *Penentuan Umur Simpan Smoothies Blak Mulberry dalam Kemasan Botol Kaca dengan Metode ASLT Pendekatan Arrhenius*. Artikel Pasundan Bandung. (12.302.0293).

=====