

Penentuan Masa Simpan Keripik Pare Menggunakan Metode ASLT

Shelf Life Prediction Of Bitter Melon Chips (Keripik Pare) Using Accelerated Shelf Life Test (ASLT) Method

Fajar Heridoan Limbong¹, Muchamad Fajar Alamsyah¹, Ryan Setya Ferdianza², A.R. Yelvia Sunnarti¹, and Erwan Adi Saputro^{1*}

¹ Chemical Engineering Departement, University of Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, Surabaya, 60294, Indonesia

² Food Technology Departement, University of Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, Surabaya, 60294, Indonesia

ABSTRAK

Studi ini bertujuan untuk menentukan masa simpan keripik pare dari UMKM Keripik Berta menggunakan metode Accelerated Shelf Life Test (ASLT) melalui model matematis Arrhenius. Penelitian ini dilakukan untuk menentukan kandungan air yang terdapat dalam keripik pare, menentukan energi aktivasi untuk penguapan kandungan air, dan masa simpan keripik pare menggunakan model matematis Arrhenius. Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu membuat keripik pare, pengamatan berdasarkan kandungan air yang terdapat, menentukan urutan reaksi, dan memperkirakan masa simpan keripik pare. Penelitian ini dilakukan di Desa Galengdowo, Jombang dan di Laboratorium Riset Teknik Kimia UPN "Veteran" Jawa Timur. Hasilnya menunjukkan bahwa orde reaksi yang digunakan untuk keripik pare adalah orde nol. Dari analisis yang dilakukan, diperoleh bahwa umur simpan pada suhu 10°C adalah 6,5 hari, sementara pada suhu 45°C hanya bertahan selama 4 hari. Hasil ini menunjukkan bahwa suhu penyimpanan yang lebih tinggi secara signifikan mempercepat laju kerusakan produk. Hasil dari studi ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang berguna dalam mengembangkan lebih banyak strategi penyimpanan dan pengemasan yang efektif untuk keripik pare guna memperpanjang masa simpan setiap produk UMKM Berta Chips.

KATA KUNCI

Keripik pare, Kadar Air, Umur Simpan, Accelerated Shelf Life Test, Arrhenius

ABSTRACT

This study aims to determine the shelf life of bitter melon chips of UMKM Keripik Berta using the Accelerated Shelf Life Test (ASLT) method through the Arrhenius mathematical model. This research was conducted to determine the water content contained in bitter melon chips, determine the activation energy for evaporation of water content and the shelf life of bitter melon chips using the Arrhenius mathematical model. The research was carried out with several stages, namely making bitter melon chips, observations based on the water content contained, determining the reaction order and estimating the shelf life of bitter melon chips. This research was conducted in Galengdowo Village, Jombang and in the Chemical Engineering Research Laboratory of UPN "Veteran" East Java. The results showed that the deterioration reaction of bitter melon chips followed zero order. From the analysis conducted, it was obtained that the shelf life at 10°C was 6.5 days, while at 45°C it only lasted for 4 days. This finding indicates that higher storage temperatures significantly accelerate the rate of product deterioration. The results of this study are expected to provide useful insights in developing more effective storage and packaging strategies for bitter melon chips to extend the shelf life of each Berta Chips UMKM product.

KEYWORDS

Bitter Melon Chips, Water Content, Shelf Life, Accelerated Shelf Life Test, Arrhenius

19

20 **1. PENDAHULUAN**

21 Makanan merupakan salah satu sumber nutrisi yang diperlukan manusia dalam melakukan kegiatan
 22 sehari-hari. Umumnya setiap daerah memiliki makanan khas dengan karakteristik yang tidak dapat ditemukan
 23 pada makanan khas lainnya (Puspitawati dkk, 2022). Sebagai contoh, negara Indonesia memiliki berbagai jenis
 24 makanan khas yang tidak dapat dijumpai dinegara lain. Hal ini dapat terjadi karena Indonesia memiliki sumber
 25 daya alam, seperti buah dan tanaman yang tidak dapat tumbuh dan berkembang di negara lain.

26 Pare atau dikenal dengan *Momordica charantia* L. ialah tanaman yang berasal dari daerah beriklim
 27 tropis dan subtropis dan termasuk famili cucurbitaceae. Tanaman ini berasal dari beberapa kawasan seperti
 28 Afrika, Asia Tenggara dan Selatan. Tanaman yang berasal dari kawasan beriklim tropis umumnya hidup pada
 29 daerah yang memiliki dataran rendah serta dapat ditumbuh kembangkan dengan mudah seperti pada
 30 pekarangan rumah, kebun dan dirambatkan pada bambu (Hernawati, 2008). Pare tergolong tanaman semak-
 31 semak dengan karakteristik rasa yang pahit. Karakteristik pahit pada buah Pare disebabkan tingginya kandungan
 32 zat quinine. Zat quinine adalah senyawa alkaloid yang pemanfaatnya banyak digunakan sebagai antipiretik (zat
 33 pereda demam), sebagai zat analgesik (peredasakit) serta zat antimalaria. Buah pare memiliki kandungan zat
 34 lainnya yang dapat dimanfaatkan sebagai obat-obatan herbal yang diolah secara tradisional (Aksana, 2020).

35 Buah pare menjadi bagian penting yang mempunyai nilai ekonomis yang cukup tinggi. Dalam hal ini,
 36 petani tanaman pare menawarkan kesempatan untuk menghasilkan uang dan meningkatkan pendapatan.
 37 Namun bagi konsumen, pare tidak hanya digunakan untuk berbagai jenis masakan, tetapi juga berfungsi sebagai
 38 tanaman obat. Dalam 100 gram pare mengandung gizi sebagai berikut:

39

40

Tabel 1. Kandungan Gizi

No.	Kandungan Gizi	Komposisi
1	Kalori (Energi)	29 g
2	Protein	1,1 g
3	Air	91,2 g
4	Fosfor	64 mg
5	Lemak	1,1 g
6	Karbohidrat	0,5 g
7	Zat Besi	1,4 mg
8	Kalsium	45 mg
9	Vitamin A	18 SI
10	Vitamin B	0,08 mg
11	Vitamin C	52 mg

41

42 Makanan yang berbahan utama daging buah segar, baik dalam bentuk potongan atau irisan, atau
 43 dengan atau tanpa bagian buah lain kemudian mengalami proses pengeringan disebut sebagai keripik buah.
 44 Setelah buah dikeringkan melalui proses penggorengan atau pengeringan lainnya, buah menjadi renyah dan siap
 45 dimakan. Keripik buah yang telah siap dimakan dapat dilakukan penambahan bahan tambahan pangan (BTP)
 46 sesuai regulasi yang berlaku. Menurut BSN (2018), komposisi keripik buah terdiri atas daging buah segar dengan
 47 atau tanpa bagian buah yang dapat dimakan, dan bahan tambahan pangan.

48 Masyarakat Indonesia telah mengenal buah pare sejak dahulu sebab penyebaran buah pare di
 49 Indonesia cukup luas. Buah Pare tidak dapat disimpan untuk waktu yang lama dan mudah rusak. Penanganan
 50 pascapanen yang tepat memastikan umur simpan yang lebih lama. Pengolahan pare menjadi keripik adalah cara
 51 untuk memperpanjang umur simpan pare sehingga masih dapat dikonsumsi dan memiliki nilai jual yang tinggi
 52 (Tety, 2016). Untuk mengolahnya menjadi sebuah produk pangan seperti keripik buah perlu memperhatikan
 53 keamanan produk pangan tersebut. Keamanan pangan menjadi hal yang penting untuk diperhatikan agar
 54 produk pangan yang dihasilkan terjaga kualitasnya (Sunarti, 2022). Salah satu parameter dalam keamanan
 55 pangan adalah masa simpan produk.

56 Keripik buah memiliki syarat kualitas yang diatur dalam SNI 8370:2018, sebagai berikut:

57

58

59

60

61
62

Tabel 2. Baku Kualitas Keripik Buah

Parameter	Kualitas
Warna	Normal
Aroma	Normal
Tekstur	Renyah
Rasa	Khas
Asam Lemak Bebas	Max. 2,5
Keutuhan	Min. 90
Kandungan air (%)	Max. 5
Abu tidak larut dalam asam	Max. 0,1

63

64 Metode pengujian Accelerated Shelf-Life Testing (ASLT) dilakukan dengan melakukan penyimpanan
65 produk pada temperatur dan kelembapan tertentu sehingga mempengaruhi kualitas produk secara signifikan
66 (Asiah dkk, 2018). Terdapat dua pendekatan dalam penentuan masa simpan suatu produk yang dilakukan
67 menggunakan metode ASLT, pertama dapat dilakukan dengan teori difusi dapat menentukan kandungan air
68 kritis yang digunakan sebagai kriteria kedaluwarsa dengan penurunan persamaan hukum Fiks undireksional.
69 Kemudian yang kedua dilakukan menggunakan teori kinetika melalui persamaan *Arrhenius* dengan penentuan
70 laju reaksi orde nol atau laju reaksi orde satu yang umum digunakan dalam produk pangan (Syarief dkk, 1989).

71 Pendekatan dengan persamaan *Arrhenius* dilakukan dengan simulasi mempercepat faktor kerusakan
72 produk seperti menyimpan produk dengan kondisi temperatur diatas temperatur penyimpanan normal. Dalam
73 hal ini, laju reaksi kerusakan produk akan mengarah pada laju reaksi orde nol atau laju reaksi orde satu.
74 Kerusakan yang terjadi pada produk dengan orde reaksi nol dapat berupa degradasi enzimatis yang biasa terjadi
75 pada sayur dan buah-buahan segar; reaksi kecoklatan non-enzimatis yang biasa terjadi pada biji-bijian dan susu
76 kering; serta reaksi oksidasi lemak yang terjadi pada peningkatan ketengikam pada makanan kering. Kerusakan
77 yang terjadi pada produk dengan orde reaksi satu antara lain ketengikam pada minyak salad; penurunan kadar
78 protein yang terjadi pada makanan kering; timbulnya off-flavor yang disebabkan oleh mikroorganisme; serta
79 pertumbuhan mikroorganisme pada ikan dan daging segar (Labuza, 1982).

80 Menentukan masa simpan produk keripik pare sangat penting dalam industri makanan untuk
81 memastikan keamanan, kualitas, dan daya tarik produk bagi konsumen. Umur simpan adalah periode waktu di
82 mana suatu produk dapat dipertahankan tanpa mengalami perubahan signifikan yang mengurangi kualitas atau
83 keamanannya. Dalam konteks keripik pare, faktor seperti bahan utama, proses produksi, kondisi penyimpanan,
84 serta pengemasan sangat mempengaruhi penentuan masa simpannya. Keripik pare adalah produk yang terbuat
85 dari pare, yang juga dikenal sebagai melon pahit, yang diiris tipis, dikeringkan, dan sering digoreng untuk
86 menghasilkan keripik yang renyah.

87

88 2. BAHAN DAN METODE

89 Persiapan Sample

90 Potong pare menjadi 2 bagian dan kiris bijinya dengan pisau. Iris tipis-tipis. lalu tambahkan 1 sdm garam
91 ke dalam pare yang sudah diiris tipis, aduk rata lalu tuangi air hingga pare terendam. Diamkan selama 20 menit.
92 Setelah 20 menit, buang air rendaman pare lalu cuci pare dengan air yang baru sambil sedikit diperas. Ulangi
93 proses pencucian pare hingga 2 kali. Kemudian didihkan air di dalam panci. Matikan api. Masukkan irisan pare
94 yang sudah dicuci bersih. Biarkan pare terendam dalam air mendidih selama 5 menit. Angkat dan tiriskan. Jika
95 sudah dicuci dua kali, peras pare hingga keras.

96 Siapkan adonan tepung terlebih dahulu. Campur tepung beras, tapioka dan tepung terigu. Tambahkan
97 bumbu halus, bubuk kunyit, kaldu bubuk, dan irisan daun jeruk. Aduk rata sambil dituangi air. Tambahkan telur
98 dan aduk hingga rata dan tidak berbuih. Kemudian masukkan pare secukupnya ke dalam adonan tepung. Ambil
99 pare dengan tangan atau garpu (satu per satu), lalu goreng dalam minyak panas dengan api sedang hingga
100 matang. Angkat dan tiriskan. Lakukan hal yang sama hingga irisan pare habis.

101

102 Pendugaan Umur Simpan

103 Pendugaan masa simpan keripik pare menggunakan metode ASLT dilakukan dengan pendekatan
104 *Arrhenius*. Pendekatan dilakukan dengan menganalisa parameter-parameter yang mempengaruhi perhitungan
105 dugaan umur simpan berdasarkan persamaan Labuza (1982) dengan dua kali ulangan. Data pengamatan
106 penentuan umur simpan yang diperoleh kemudian dituliskan dan diplotkan kedalam bentuk kurva sehingga akan
107 didapatkan regresi liniernya menggunakan program *Microsoft Excel 2019*.

108 Percobaan dengan metode *Arrhenius* bertujuan untuk menentukan konstanta laju reaksi (k) pada
 109 beberapa temperatur penyimpanan ekstrim, kemudian dilakukan ekstrapolasi untuk menghitung konstanta laju
 110 reaksi (k) dengan kondisi temperatur penyimpanan yang telah ditetapkan dengan menggunakan Persamaan 1.
 111 Melalui Persamaan 1, nilai k atau konstanta penurunan kualitas produk dapat ditentukan berdasarkan kondisi
 112 yang telah ditetapkan. Berikut adalah persamaan yang digunakan untuk menduga masa simpan berdasarkan
 113 pendekatan model *Arrhenius* (Labuza, 1982)

$$k = k_0 \cdot \exp^{-\left(\frac{Ea}{RT}\right)}$$

Atau

$$k = A \cdot \exp^{-\left(\frac{Ea}{RT}\right)}$$

Dimana:

R = tetapan umum gas (1,986 kal/mol. K atau 8,314 J/mol. K)

k = konstanta kecepatan reaksi/laju penurunan kualitas

k_0/A = faktor frekuensi (1/s)

T = temperatur mutlak (K)

Ea = energi aktivasi (kal/mol)

Data-data yang diperoleh dalam pengamatan akan ditentukan titiknya terhadap lama penyimpanan (hari) sehingga didapatkan sebuah persamaan linear, yang kemudian akan terdapat beberapa persamaan untuk setiap kondisi sebagai berikut:

$$y = bx + a$$

Keterangan:

y = nilai analisis (kandungan air)

x = lama penyimpanan (hari)

a = nilai analisis pada saat mulai penyimpanan

b = laju nilai analisis (konstanta penurunan kualitas)

Penentuan orde reaksi dapat dilakukan melalui perbandingan nilai regresi (R²) dari setiap persamaan dengan kondisi parameter yang sama. Hasil perbandingan tersebut ialah diperoleh orde reaksi yang memiliki nilai regresi (R²) lebih besar, nantinya orde reaksi tersebut akan digunakan sebagai orde reaksi dari kondisi parameter yang digunakan. Selanjutnya dari persamaan linear untuk setiap kondisi parameter diperoleh nilai slope (perubahan kualitas produk) disimbolkan sebagai k, akan dikonversi menjadi bentuk ln k yang kemudian akan dilakukan substitusi pada persamaan *Arrhenius*. Dalam persamaan tersebut, nilai slope yang telah dikonversi menjadi ln k akan ditentukan titiknya pada grafik terhadap $1/T(K^{-1})$. Sehingga didapatkan persamaan sebagai berikut :

$$\ln k = \ln k_0 - \frac{\left(\frac{Ea}{RT}\right)}{\left(\frac{1}{T}\right)}$$

Keterangan:

$\ln k_0$ = intersep

$\frac{Ea}{RT}$ = slope

Ea = energi aktivasi

R = konstanta gas (1,986 kal/mol)

Dari persamaan tersebut diperoleh nilai konstanta k_0 yang merupakan faktor eksponensial menunjukkan penurunan kualitas yang disimpan pada temperatur normal dan nilai energi aktivasi (Ea) reaksi perubahan karakteristik produk. Selanjutnya ditentukan model persamaan laju reaksi terhadap temperatur, nilai k menunjukkan penurunan kualitas produk yang dapat dihitung dengan persamaan 1

160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178

$$k = k_0 \cdot \exp\left(-\frac{Ea}{RT}\right)$$

Berdasarkan persamaan Arrhenius (persamaan 3.3) dan perhitungan nilai k (persamaan 3.1), umur simpan keripik pare UMKM Keripik Berta dapat dihitung dengan persamaan orde reaksi sebagai berikut:

$$t \text{ orde nol} = \frac{\Delta A (A_0 - A_t)}{k}$$

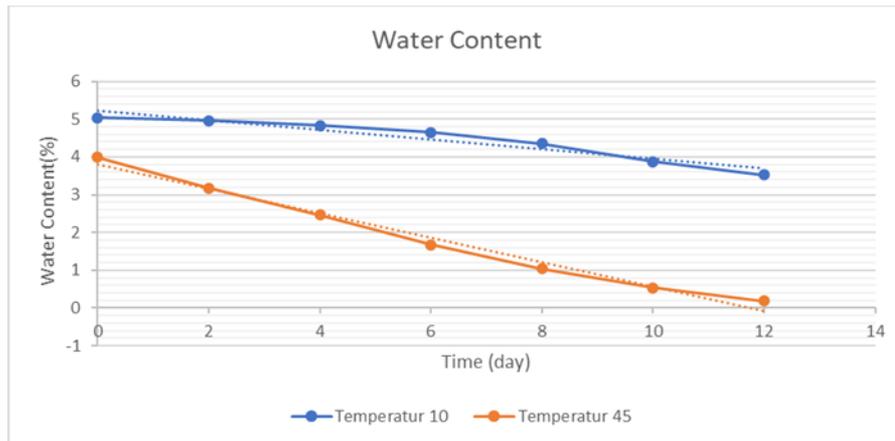
$$t \text{ orde satu} = \frac{\ln A_0 - \ln A_t}{k}$$

Keterangan:

- t = prediksi umur simpan (hari)
- A₀ = nilai kualitas produk awal
- K = konstanta penurunan kualitas pada temperatur normal
- ΔA = perubahan kualitas produk
- A = nilai kualitas produk yang tersisa pada waktu t

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kandungan air Keripik Pare



Gambar 1. Kandungan air Keripik Pare

179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198

Hasil percobaan penyimpanan dengan parameter nilai kandungan air produk keripik pare berkisar antara 5,04% - 0,2%. Syarat mutu keripik buah yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku, yakni SNI 8370:2018 adalah kandungan air yang terkandung dalam keripik buah maksimal 5%. Pembuatan keripik buah dari buah segar memiliki tujuan yang salah satunya adalah untuk mengurangi kandungan air pada buah. Karena ketika kandungan air yang terdapat dalam produk semakin kecil maka masa simpan produk akan lebih tinggi (lebih lama). Hal ini terjadinya karena adanya faktor temperatur, semakin tinggi temperature penyimpanan maka semakin besar air yang menguap, sehingga air yang terdapat pada keripik buah akan semakin berkurang (Djaeni, 2012). Kandungan air yang terdapat pada keripik pare dengan temperatur 10°C dengan lama penyimpanan 1 hari adalah 5,04% sedangkan kandungan air pada keripik pare dengan temperatur 45°C dan lama penyimpanan 1 hari adalah 3,98%.

2. Penentuan Orde Reaksi

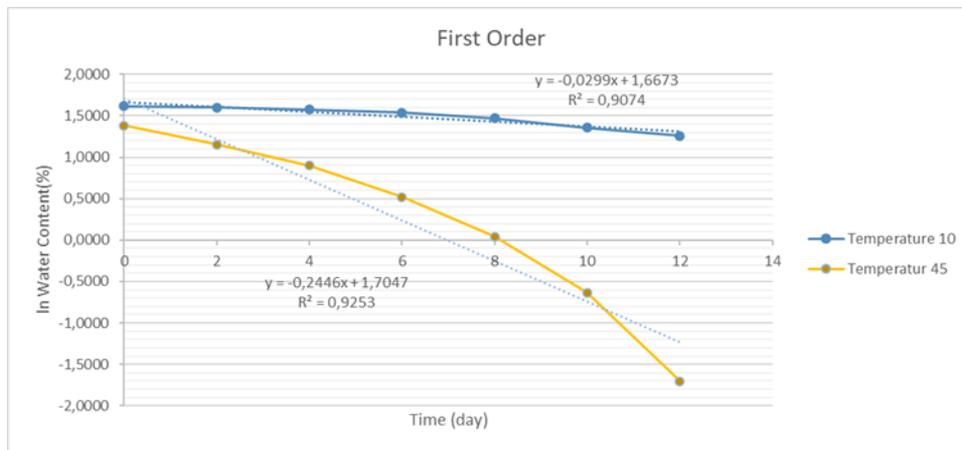
Berdasarkan data yang telah diperoleh dan diplot ke dalam grafik untuk menentukan orde reaksi yang digunakan, diketahui bahwa orde nol (gambar (a)) pada perlakuan 10°C memiliki persamaan $y = -0,1289x + 5,2339$ dengan nilai R² = 0,9286 dan pada perlakuan 45°C memiliki persamaan $y = -0,3234x + 3,8054$ dengan nilai R² = 0,9859. Sedangkan orde satu (gambar (b)) pada perlakuan 10°C memiliki persamaan $y = -0,0299x + 1,6673$ dengan nilai R² = 0,9074 dan pada perlakuan 45°C memiliki persamaan $y = -0,2446x + 1,7047$ dengan nilai R² = 0,9253. Dengan meninjau nilai R yang dihasilkan dari kedua orde, maka orde nol memiliki nilai yang

199 lebih baik dibandingkan orde satu. Sehingga persamaan yang akan digunakan untuk melanjutkan pendugaan
 200 masa simpan dengan model matematis *Arrhenius* adalah persamaan orde nol.



Gambar 2. Orde Nol

201
 202
 203



Gambar 3. Orde Satu

204
 205
 206
 207
 208
 209
 210
 211
 212
 213
 214
 215

3. Pendugaan Masa Simpan Keripik Pare

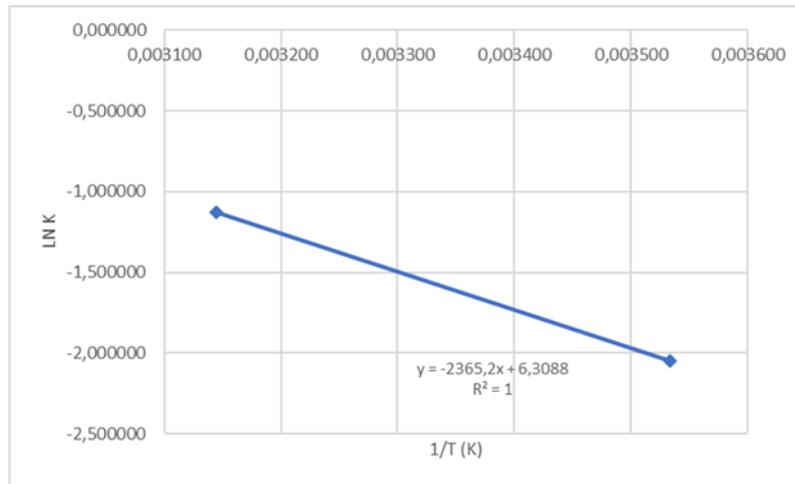
Dengan melakukan natural log pada nilai gradien kemudian diplot dengan $1/T$ maka akan didapatkan persamaan *Arrhenius*, yang tersaji pada **Tabel 3**. Melalui perhitungan kemiringan persamaan regresi antara nilai \ln kandungan air dan waktu pada dua tingkat temperatur, maka diperoleh nilai k atau konstanta penurunan kualitas produk, yang tersaji pada **Tabel 4**. Nilai konstanta penurunan kualitas (k) pada setiap temperatur dapat diperkirakan menggunakan persamaan *Arrhenius* yang telah diperoleh.

Tabel 3. Persamaan Arhenius Penurunan Kualitas Keripik Pare

Temperatur (°C)	T (K)	1/T (K)	Persamaan Regresi	b	a = k	ln k
10	283	0,003534	$y = -0,1289x + 5,2339$	5,2339	0,1289	-2,048718
45	318	0,003145	$y = -0,3234x + 3,8054$	3,8054	0,3234	-1,128865

216
 217

218



219

Gambar 4. Hubungan ln k kandungan air dengan temperatur mutlak (1/T)

220

221

222

223

224

225

226

227

228

229

230

Menggunakan data tersebut dapat diketahui energi aktivasi yang diperlukan Keripik Pare pada proses pengurangan kandungan air dengan perlakuan 10°C adalah 8236,764, yang berarti agar terjadi perubahan kandungan air pada keripik pare dibutuhkan energi sebesar 8236,764 kal/mol. Sedangkan agar terjadinya perubahan kandungan air pada keripik pare dengan perlakuan 45°C dibutuhkan energi sebesar 8675,288 kal/mol. Kemudian, pendugaan masa simpan dapat diselesaikan menggunakan persamaan yang telah diperoleh melalui plot antara ln k kandungan air dengan temperatur mutlak (1/T) seperti yang ditunjukkan oleh **Tabel 4**. Keripik pare dengan perlakuan 10°C memiliki masa simpan 6,5 (enam koma lima) hari sedangkan keripik pare dengan perlakuan 45°C memiliki masa simpan 4 (empat) hari.

231

Tabel 4. Hasil Pendugaan Umur Simpan Keripik Pare

232

Temperature (°C)	k	ts (day)
10	2341722,14	6,497
45	933350,29	4,074

233

234

235

4. KESIMPULAN

236

Berdasarkan data-data yang telah diperoleh maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

237

1. Kandungan air yang terkandung pada Keripik Pare UMKM Keripik Berta berkisar antara 5,04% - 0,2%.

238

2. Energi aktivasi (Ea) yang diperlukan agar penguapan kandungan air terjadi pada perlakuan 10°C adalah sebesar 8236,764 kal/mol sedangkan pada perlakuan 45°C adalah sebesar 8675,288 kal/mol.

239

240

3. Masa simpan Keripik Pare UMKM Keripik Berta yang diperdagangkan menggunakan model matematis *Arrhenius* pada perlakuan 10°C yakni 6,5 (enam koma lima) hari dan pada perlakuan 45°C yakni 4 (empat) hari.

241

242

243

244

245 **DAFTAR PUSTAKA**

- 246 Aksana, L. Andjariani E W. Melati ,K, D, W. & Amrin, F, S. 2020. Upaya Pemberdayaan Dan Pening-
247 katan Perekonomian Masyarakat Desa Kebaron Kecamatan Tulangan Melalui Pengolahan Pare Sebagai Kopi
248 Herbal. *Jurnal Padi*, Vol 3, No 1, Hal 1-6
- 249 Badan Standardisasi Nasional (BSN). (2018). *Keripik Buah. Standar Nasional Indonesia. SNI 8370:2018*. Badan
250 Standardisasi Nasional: Jakarta
- 251 Djaeni, M., A. Prasetyaningrum., A Mahayana. 2012. Pengeringan Karaginan dari Rumput Laut Eu-
252 cottonii pada Spray Dryer Menggunakan Udara yang Didehumidifikasi dengan Zeolit Alam Tinjauan:
253 Kualitas Produk dan Efisiensi Energi. *Momentum* Volume 8 (2): 28- 34
- 254 Herawati H. 2008. Penentuan Umur Simpan Pada Produk Pangan. *Jurnal Litbang Pertanian*. 27(4): 124-130.
- 255 Labuza Tp. 1982. *Shelf Life Dating Of Food*. Food And Nutrition Press, Trumbull (Us).
- 256 Puspitawati, I. N., Sunarti, A. Y., Saputro E. A., Suprihatin, Edahwati, L., Wulandari, V. D., Bibaroq, B. A., (2022)
257 Implementation of Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) on Bread Bakery Production
258 Process in Bunga Mawar Puti Bakery. *MATEC Web Conf.*, 372(02002).
259 <https://doi.org/10.1051/mateconf/202237202002>
- 260 Sunarti, A. Y. ., Putra, M. A. M. ., Fuadzi, M. N. ., Saputro, E. A. ., & Puspitawati, I. N. . (2022). Implementation of
261 Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) in Cu's Chicken Crispy Production Process. *Nusantara*
262 *Science and Technology Proceedings*, 297-304. <https://doi.org/10.11594/nstp.2022.2744>
- 263 Syarief, R, S. Santausa Dan St Isyana. 1989. *Teknologi Pengemasan Pangan*. Laboratorium Gizi Institut Pertanian
264 Bogor, Bogor.
- 265 Tety, E. & Kamal, S. (2016). Analisis nilai tambah keripik buah di Kecamatan Tambang Kabupaten Kampar. *Jurnal*
266 *Pekbis Pendidikan Ekonomi & Bisnis*. 8(3): 212- 227