

**UMUR SIMPAN BAKASANG IKAN CAKALANG (*KATSUWONUS PELAMIS*.  
L) DENGAN METODE *ACCELERATED SHELF LIFE TEST* (ASLT)  
BERDASARKAN PARAMETER *FREE FATTY ACID* (FFA)**

**Aldo G Mongdong<sup>1)</sup>, Feti Fatimah<sup>1)</sup>, Johnly A Rorong<sup>1)</sup>**  
<sup>1)</sup>Jurusan Kimia FMIPA UNSRAT Manado, 95115

**ABSTRACT**

*Bakasang is a fermented product made from known fish offal in North Sulawesi. This study aims to determine the shelf life of bakalang fish with ASLT method with Free Fatty Acid (FFA) parameter. Fermented Souce of Cakalang (*Katsuwonus pelamis*. L) is stored at 40; 50; and 60°C which is concentrated on days 0; 5; 10; 15; and 20. The results of the calculation of the shelf life of Fermented Souce of Cakalang through the Arrhenius equation for parameter Free Fatty Acid (FFA) at 25°C for 583 days.*

**Keywords:** *Fermented Souce, *Katsuwonus pelamis*. L, ASLT Method, Life Shelf, FFA Level.*

**ABSTRAK**

Bakasang adalah produk fermentasi yang dibuat dari jeroan ikan yang sudah dikenal di Sulawesi Utara. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui umur simpan bakasang ikan cakalang dengan metode *Accelerated Shelf Life Test* (ASLT) dengan parameter *Free Fatty Acid* (FFA). Bakasang Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelami*. L) disimpan pada suhu 40; 50; dan 60°C yang diamaiti pada hari ke 0; 5; 10; 15; dan 20. Hasil penelitian menunjukkan bahwa umur simpan bakasang ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*, L) melalui persamaan Arrhenius untuk parameter *Free Fatty Acid* (FFA) pada suhu 25°C selama 583 hari.

**Kata Kunci:** Bakasang, *Katsuwonus pelami*. L, Metode ASLT, Umur Simpan, Kadar FFA.

## PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara kepulauan, wilayahnya membentang dari 6<sup>0</sup> N sampai 10<sup>0</sup> S dan dari 95<sup>0</sup> E sampai 142<sup>0</sup> E, terdiri dari sekitar 18.110 pulau dengan garis pantai sekitar 108.920 km. Sekitar 78% wilayah Indonesia ditutupi oleh perairan dengan laut dangkal di bagian barat dan timur. Produksi perikanan pelagis di Sulawesi Utara pada tahun 2011 didominasi oleh jenis ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*, L), dengan produksi sebesar 60.158,8 ton (Ahmad, 2011). Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*, L) biasa diolah dalam berbagai cara contohnya cakalang asap, abon cakalang dan lain-lain, dan menjadi objek dalam penelitian ini, yakni sebagai bahan utama pembuatan bakasang.

Fermentasi adalah salah satu teknik tertua dalam preservasi makanan karena tidak hanya memperpanjang umur simpan tetapi juga meningkatkan rasa dan kualitas nutrisi produk (Hasan *et al.*, 2004). Produk fermentasi seperti saus ikan, adalah bumbu coklat cair yang umum digunakan di negara-negara Asia. Bakasang memiliki berbagai nama menurut negara-negara produsen: patis di Filipina, shotturu di Jepang, budu di Malaysia, nam-pla di Thailand, nuoc-mam di Vietnam, kecap ikan atau bakasang di Indonesia, yulu di cina dan ngapi di Myanmar (Lazic., 2004). Bakasang telah digunakan dalam berbagai makanan dengan keunggulan rasa dan nilai gizi yang baik. Bakasang pada dasarnya dihasilkan dari campuran ikan dan garam yang telah dipersiapkan untuk difermentasi. Di Asia Tenggara, saus ini tidak hanya populer sebagai bumbu, namun di beberapa daerah dan kelas sosial tertentu di beberapa kawasan, ini adalah sumber protein utama dalam makanan dan telah menjadi kebutuhan rumah tangga (Farida., 2013).

Selama penyimpanan atau pemasaran, produk makanan mengalami penurunan mutu, tak terkecuali bakasang.

Suhu merupakan faktor yang berpengaruh terhadap perubahan mutu makanan. Semakin tinggi suhu penyimpanan maka laju reaksi berbagai senyawa kimia akan semakin cepat. Oleh karena itu dalam menduga kecepatan penurunan mutu makanan selama penyimpanan, faktor suhu harus selalu diperhitungkan (Sugiyono., 2013).

Umur simpan dapat ditentukan dengan mengevaluasi perubahan mutu produk makanan selama penyimpanan. Perubahan mutu tersebut dapat diketahui dengan adanya perubahan parameter mutu suatu produk. Parameter yang menjadi evaluasi dalam penelitian ini antara lain *Free Fatty Acid* (FFA). Pengujian *Free Fatty Acid* (FFA) berfungsi untuk mengetahui kandungan asam lemak bebas yang terkandung di dalam minyak goreng. Kadar FFA di dalam minyak menunjukkan tingkat kerusakan minyak goreng akibat pemecahan triasilgliserol dan oksidasi asam lemak (Fatimah *et al.*, 2017).

*Accelerated Shelf Life Test* (ASLT) adalah metode pendugaan umur simpan yang dilakukan dengan cara menyimpan produk pangan pada suhu tinggi, sehingga produk cepat rusak. Salah satu metode *Accelerated Shelf Life Test* (ASLT) yang sekaligus menjadi metode dalam penelitian ini adalah model Arrhenius. Model Arrhenius pada umumnya 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 pangan. Penyimpanan produk pangan pada suhu ekstrim dapat mengakibatkan kerusakan produk pangan tersebut lebih cepat (Hasan *et. al.*, 2006). Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui umur simpan Bakasang Ikan Cakalang dengan metode ASLT dengan parameter *Free Fatty Acid* (FFA).

## METODOLOGI PENELITIAN

### Alat

Alat-alat yang digunakan adalah alat destilasi, alat pemotong ikan (pisau), aluminium foil, ayakan, blender, botol selai, buret, erlenmeyer, fermentor, gelas ukur, hot plate, neraca analitik, pipet tetes, sudip, spektrometer UV-VIS, telenan, dan wadah.

### Bahan

Bahan-bahan yang digunakan adalah etanol 95%, garam dapur, jeroan ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*), indikator fenolftalein, jeruk nipis, dan larutan Natrium Hidroksida 0,1 M,

**Pengolahan Bakasang Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) (Fatimah et al. 2017).**

Ikan cakalang segar dipisahkan bagian isi perut dari daging menggunakan pisau. Jeroan (usus, hati, jantung, paru dan telur) ikan dicuci di dalam wadah. Selanjutnya ditiris dalam ayakan. Ditimbang berat jeroan, selanjutnya diberi jeruk nipis dan garam dapur, serta dihaluskan menggunakan blender. Dimasukkan ke dalam fermentor untuk proses fermentasi. Setelah masa fermentasi, dimasukkan ke dalam 13 botol dan ditutup dengan aluminium foil. Selanjutnya disimpan dalam fermentor selama 20 hari. Setiap 0; 5; 10; 15; dan 20 hari penyimpanan pada suhu 40; 50; dan 60°C dilakukan analisis perubahan mutu bakasang Ikan Cakalang dengan menggunakan parameter FFA.

**Free Fatty Acid (FFA) (Yanti & Rochima, 2009)**

Ditimbang 10 g bakasang ikan cakalang dan dimasukkan ke dalam Erlenmeyer 250 mL, selanjutnya ditambahkan 25 mL etanol 95% dan dipanaskan pada suhu 40°C, setelah itu ditambahkan 2 mL indikator fenolftalein, dilakukan titrasi dengan larutan NaOH 0,1

M sampai berwarna merah jambu dan tidak hilang selama 30 detik.

$$\%FFA = \frac{(V \times M \times Mr)}{(\text{berat sampel} \times 1000)} \times 100\%$$

Keterangan:

% FFA: Kadar asam lemak bebas

V : Volume titrasi NaOH

M : Molaritas larutan NaOH (mol/L)

Mr : Massa relatif asam lemak (asam lemak eikosapentanoat) 302,451 g/mol.

### Penentuan umur simpan dengan metode ASLT

Hasil bakasang dianalisis umur simpannya dengan parameter *Free Fatty Acid* (FFA). Data dari analisis setiap parameter diplotkan terhadap waktu (hari) dan didapatkan persamaan regresi linearnya sehingga diperoleh tiga persamaan untuk tiga kondisi suhu penyimpanan produk  $y = bx+a$  dimana  $y$  = nilai karakteristik produk,  $x$  = waktu penyimpanan (hari),  $b$  = laju perubahan karakteristik (slope = laju penurunan mutu =  $k$ ), dan  $a$  = nilai karakteristik awal produk. Pemilihan orde reaksi untuk suatu parameter dilakukan dengan cara membandingkan koefisien determinasi ( $R^2$ ) tiap persamaan regresi linear pada suhu yang sama. Nilai  $\ln k$  dan  $1/T$  (K-1) yang merupakan parameter Arrhenius ditabulasikan, selanjutnya nilai  $\ln k$  diplotkan terhadap  $1/T$  (K-1) dan didapatkan nilai intersep dan slope dari persamaan regresi linier  $\ln k = \ln k_0 - (Ea/R) (1/T)$  dimana  $\ln k_0$  = intersep,  $Ea/R$  = slope,  $Ea$  = energi aktivasi, dan  $R$  = konstanta gas ideal (1,986 kal/mol). Umur simpan bakasang ikan cakalang dihitung dengan persamaan kinetika reaksi berdasarkan orde reaksinya.

$$t = (A_0 - A_t)/k$$

dengan :

$t$  = umur simpan produk (hari),

$A_0$  = nilai atribut di awal (hari ke-0),  
 $A_t$  = nilai atribut di akhir diambil sampel dari bakasang yang kadar FFA paling besar yang ada dipasaran  
 $k$  = konstanta penurunan mutu.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Analisis Kadar FFA

Dari analisis yang dilakukan dengan metode Accelerated Shelf Life Test (ASLT) dengan parameter FFA.

Tabel 1. Kadar FFA(%)

Hari	40°C(%)	50°C(%)	60°C(%)
0	2.29	2.29	2.29
5	2.41	2.32	2.31
10	2.55	2.39	2.47
15	2.63	2.89	3.08
20	2.7	3	3.3

Hasil pengujian FFA bakasang ikan Cakalang, yang memiliki kadar FFA tertinggi yaitu 3.3% yang dipanaskan pada suhu 60°C dan kadar FFA terendah yaitu 2,29% yang dipanaskan pada suhu 40°C.

### Penentuan Umur Simpan Berdasarkan Parameter FFA

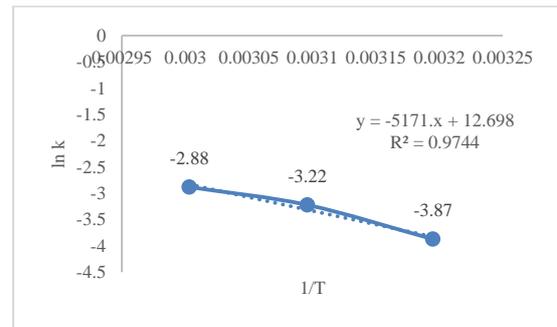
Tabel 1 didapati 3 persamaan regresi  $y = 0.0208x + 2.308$ ,  $y = 0.0398x + 2,18$ ,  $y = 0.0558x + 2,132$  yang kemudian didapat nilai  $\ln k$  (tabel 2).

Tabel 2. Nilai  $\ln k$  Reaksi Pembentukan FFA

Suhu (T)	1/T	K	$\ln k$
313 K	0.003195	0,0208	-3.87
323 K	0.003096	0,0398	-3.22

333 K	0.003003	0,0558	-2.88
-------	----------	--------	-------

Data pada tabel 2 dibuat plot  $\ln k$  vs  $1/T$  yang digunakan untuk mencari persamaan regresi yang akan digunakan untuk mencari umur simpan bakasang Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*, L).



Gambar 1. plot  $\ln k$  vs  $1/T$

Berdasarkan grafik  $\ln k$  vs  $1/T$  diperoleh persamaan regresi linier  $y = -5171,4x + 12,698$ . Persamaan tersebut digunakan untuk mencari nilai  $k$  pada setiap variabel suhu.

- Suhu 40°C (313 K)  
 $\ln k = \ln k_0 - (Ea/R) (1/T)$   
 $\ln k = 12,698 - 5171,4 (1/313)$   
 $\ln k = 12,698 - 16,52$   
 $\ln k = -3,82$   
 $k = 0,022$
- Suhu 50°C (323 K)  
 $\ln k = \ln k_0 - (Ea/R) (1/T)$   
 $\ln k = 12,698 - 5171,4 (1/323)$   
 $\ln k = 12,698 - 16,01$   
 $\ln k = -3,31$   
 $k = 0,037$
- Suhu 60°C (333 K)  
 $\ln k = \ln k_0 - (Ea/R) (1/T)$   
 $\ln k = 12,698 - 5171,4 (1/333)$   
 $\ln k = 12,698 - 15,52$   
 $\ln k = -2,82$   
 $k = 0,06$

Nilai  $k$  yang didapat dari variabel suhu adalah konstanta penurunan mutu berdasarkan perhitungan semakin tinggi suhu maka konstanta penurunan mutu akan semakin naik hal ini menunjukkan bahwa

suhu berpengaruh terhadap proses ketengikan.

- Suhu 40  
 $A_t = A_o + k.t$   
 $7,98 = 2,29 + 0,022t$   
 $5,53 = 0,022t$   
 $t = 251 \text{ hari}$

- Suhu 50  
 $A_t = A_o + k.t$   
 $7,98 = 2,29 + 0,037t$   
 $5,53 = 0,037t$   
 $t = 149 \text{ hari}$

- Suhu 60  
 $A_t = A_o + k.t$   
 $7,98 = 2,29 + 0,06.t$   
 $5,53 = 0,06 t$   
 $t = 92 \text{ hari}$

Waktu penyimpanan pada ketiga suhu (40, 50, dan 60°C) memiliki perbedaan besar. dari ketiga suhu didapati bahwa waktu penyimpanan berbanding lurus dengan konstanta penurunan mutu. Dan untuk mencari waktu penyimpanan pada suhu 5°C dan 25°C digunakan metode ekstrapolasi.

- Suhu 5°C  

$$\frac{(Y - Y_1)}{(Y_2 - Y_1)} = \frac{(X - X_1)}{(X_2 - X_1)}$$

$$\frac{(Y - 251)}{(30 - 251)} = \frac{(5 - 40)}{(50 - 40)}$$

$$\frac{(Y - 251)}{(-221)} = \frac{(-35)}{(10)}$$

$$10Y - 2510 = 7735$$

$$10Y = 7735 + 2510$$

$$10Y = 10245$$

$$Y = 1025$$

- Suhu 25°C  

$$\frac{(Y - Y_1)}{(Y_2 - Y_1)} = \frac{(X - X_1)}{(X_2 - X_1)}$$

$$\frac{(Y - 251)}{(30 - 251)} = \frac{(25 - 40)}{(50 - 40)}$$

$$\frac{(Y - 251)}{(-221)} = \frac{(-15)}{(10)}$$

$$10Y - 2510 = 3315$$

$$10Y = 3315 + 2510$$

$$10Y = 5825$$

$$Y = 583$$

Tabel 3. Hasil Perhitungan Umur Simpan Dari Berbagai Suhu Berdasarkan Parameter FFA

Suhu (°C)	Hari	Bulan
5	1025	34,16
25	583	19,43
40	251	8,36
50	149	4,96
60	92	3,06

Berdasarkan data pada tabel 3 terlihat bahwa bakasang ikan cakalang yang diukur dengan menggunakan parameter FFA memiliki umur simpan 1025 hari atau sekitar 34,16 bulan pada suhu 5 °C sedangkan pada suhu 25 °C diperoleh umur simpan 583 hari atau sekitaran 19,43 bulan.

## KESIMPULAN

Umur simpan Bakasang Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis L*) yang diuji dengan metode *Accelerated Shelf Life Test (ASLT)* berdasarkan parameter FFA pada suhu 25 °C adalah 583 hari.

## SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan parameter yang lain seperti, seperti parameter *Total Plate Count (TPC)*

dan Analisis Proksimat dengan metode analisis kimia.

*Microbiological Methods.* **25(1):** 236-237.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, S. 2011. Dinas Kelautan dan Perikanan Provinsi Sulawesi Utara. 2012. Statistik Perikanan Tangkap Sulawesi Utara.
- Arikunto, S. 2001. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan (edisi revisi)*. Jakarta : Bumi Aksara.
- Belitz, H. D., & Grosch. 1987. *Food Chemistry*. Berlin Heidelberg: Springer.
- Dewan Standarisasi Nasional-DSN. 2000. *Standar Nasional Indonesia No 01-3556-2000 Garam Konsumsi Beryodium*. Jakarta: SNI.
- Fatimah, F., Pelealu, J. J., Gugule, S., Yempormase, H. V., & Tallei, T. E. 2017. Quality evaluation of bakasang processed with variation of salt concentration, temperature and fermentation time. *Pakistan Journal of Biological Sciences.* **20(11):** 543-551, ISSN 18125735, 10288880.
- Farida Bahalwan. 2013. Analisis Kadar Protein Pada Bakasang Dari Jeroan Ikan Cakalang (Katsuwonus Pelamis Lin). *Jurnal Biology Science & Education.* **2(1) :** 51-56.
- Hasan, B., Iriani. D., & Densi. A. 2014. Pengaruh Penambahan Enzim Visceral Terhadap Pematangan Peda Ikan Kembung (*Rastrelliger sp*). *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan.* **1(1):** 1-9.
- Ijong, F.G., & Ohta, Y. 1995. Amino acid composition of bakasang, a Traditional fermented fish sauce from Indonesia. *Journal of*
- Lazic, Z. R. 2004. *Design of Experiments in Chemical Engineering*, 481-502. Weinheim: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KgaA.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.