

**PENDUGAAN UMUR SIMPAN DENGAN METODE ACCELERATED SHELF LIFE
TEST DENGAN PENDEKATAN ARRHENIUS PADA PRODUK NUGGET IKAN GABUS
(*Channa striata*)**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Kelulusan Sarjana Teknik
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh :

Wini Mutiara Fitriani

143020124



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2020**

**PENDUGAAN UMUR SIMPAN DENGAN METODE ACCELERATED SHELF LIFE
TEST DENGAN PENDEKATAN ARRHENIUS PADA PRODUK NUGGET IKAN GABUS
(*Channa striata*)**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Kelulusan Sarjana Teknik
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh:

Wini Mutiara Fitriani

143020124

Menyetujui :

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Ir. Nana Sutisna Achyadi, M.Sc

Dr. Ir. Hasnelly, M.SIE

**PENDUGAAN UMUR SIMPAN DENGAN METODE ACCELERATED SHELF LIFE
TEST DENGAN PENDEKATAN ARRHENIUS PADA PRODUK NUGGET IKAN GABUS
(*Channa striata*)**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Kelulusan Sarjana Teknik
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh:

Wini Mutiara Fitriani

143020124

Menyetujui :

Koordinator Tugas Akhir

(Yelliantty, S.Si., M.Si.)

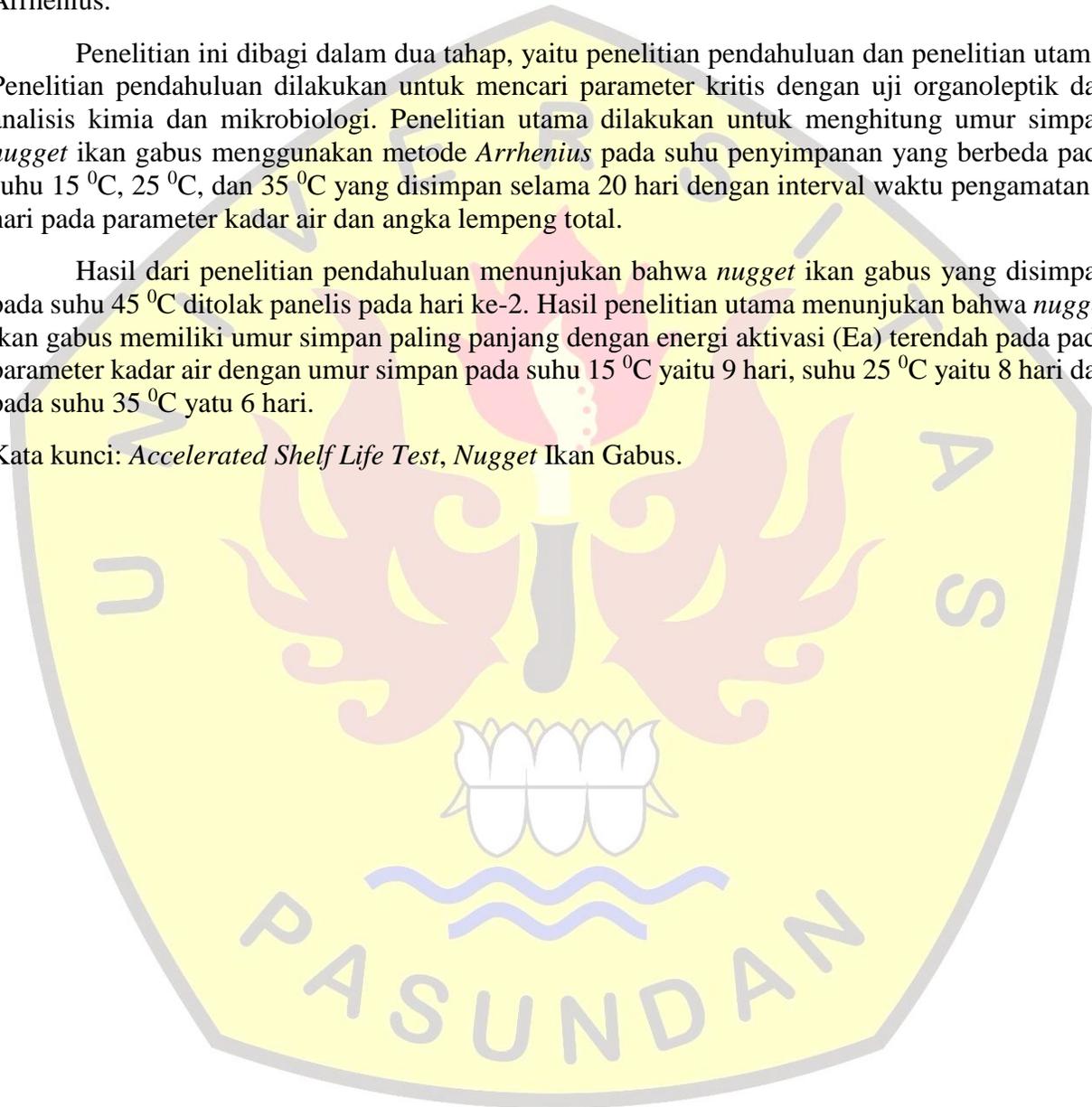
ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui umur simpan *nugget* ikan gabus pada suhu penyimpanan yang berbeda menggunakan metode *Accelerated Shelf Life Test* (ASLT) model Arrhenius.

Penelitian ini dibagi dalam dua tahap, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mencari parameter kritis dengan uji organoleptik dan analisis kimia dan mikrobiologi. Penelitian utama dilakukan untuk menghitung umur simpan *nugget* ikan gabus menggunakan metode *Arrhenius* pada suhu penyimpanan yang berbeda pada suhu 15 °C, 25 °C, dan 35 °C yang disimpan selama 20 hari dengan interval waktu pengamatan 5 hari pada parameter kadar air dan angka lempeng total.

Hasil dari penelitian pendahuluan menunjukkan bahwa *nugget* ikan gabus yang disimpan pada suhu 45 °C ditolak panelis pada hari ke-2. Hasil penelitian utama menunjukkan bahwa *nugget* ikan gabus memiliki umur simpan paling panjang dengan energi aktivasi (E_a) terendah pada parameter kadar air dengan umur simpan pada suhu 15 °C yaitu 9 hari, suhu 25 °C yaitu 8 hari dan pada suhu 35 °C yaitu 6 hari.

Kata kunci: *Accelerated Shelf Life Test*, *Nugget* Ikan Gabus.



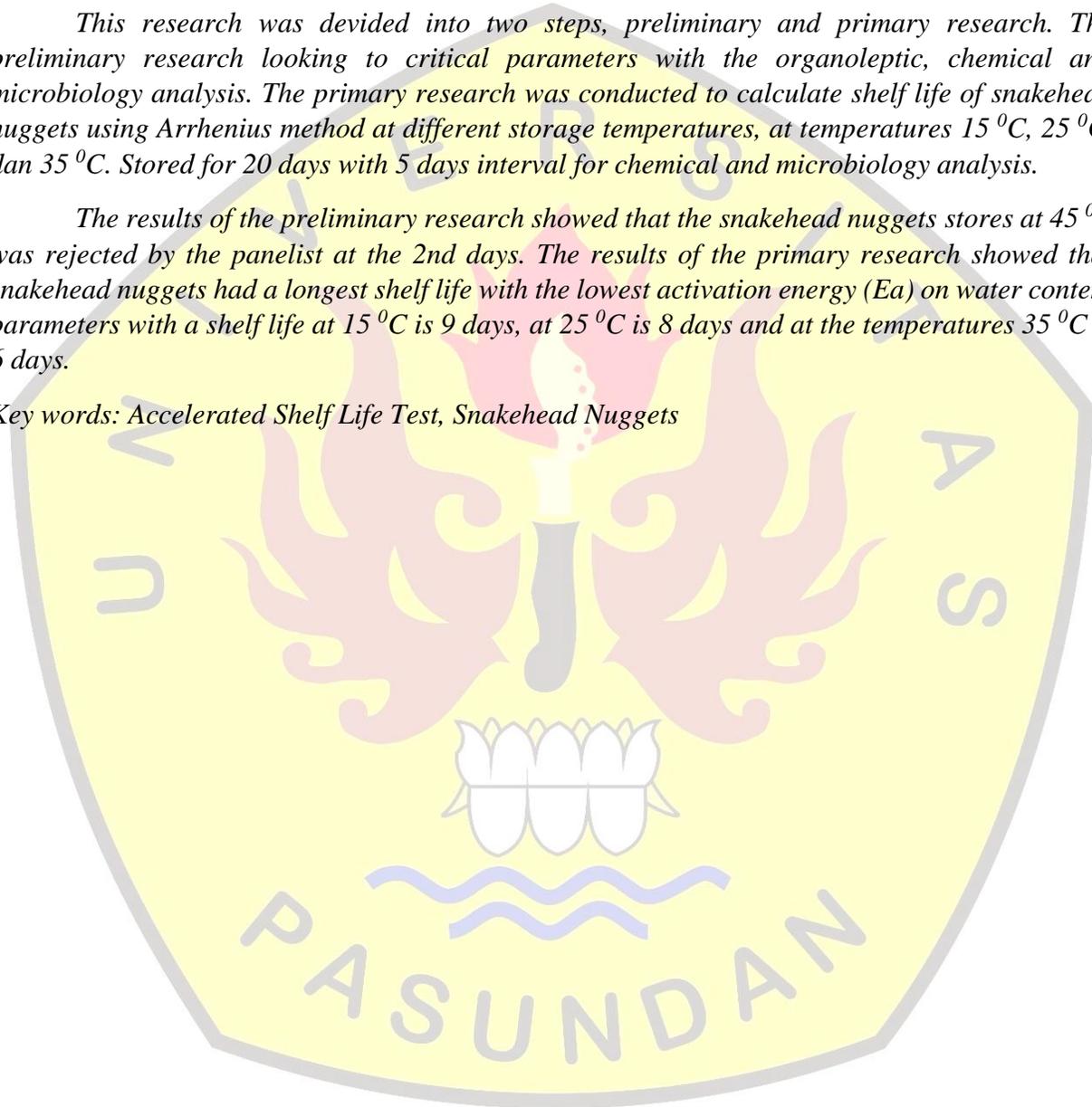
ABSTRACT

The purpose of this research is to determine the shelf life of Snakehead nuggets at different storage temperature using Accelerated Shelf Life Test (ASLT) method, Arrhenius models.

This research was divided into two steps, preliminary and primary research. The preliminary research looking to critical parameters with the organoleptic, chemical and microbiology analysis. The primary research was conducted to calculate shelf life of snakehead nuggets using Arrhenius method at different storage temperatures, at temperatures 15 °C, 25 °C, dan 35 °C. Stored for 20 days with 5 days interval for chemical and microbiology analysis.

The results of the preliminary research showed that the snakehead nuggets stores at 45 °C was rejected by the panelist at the 2nd days. The results of the primary research showed that snakehead nuggets had a longest shelf life with the lowest activation energy (E_a) on water content parameters with a shelf life at 15 °C is 9 days, at 25 °C is 8 days and at the temperatures 35 °C is 6 days.

Key words: Accelerated Shelf Life Test, Snakehead Nuggets



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR defined.	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI	6
DAFTAR TABEL defined.	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR GAMBAR defined.	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR LAMPIRAN defined.	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	4
ABSTRACT	5
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	4
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Kerangka Penelitian.....	4
1.6 Hipotesis Penelitian.....	7
1.7 Tempat dan Waktu Penelitian.....	7
II TINJAUAN PUSTAKA defined.	Error! Bookmark not defined.
2.1 Ikan Gabus..... not defined.	Error! Bookmark not defined.
2.2 Nugget..... not defined.	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 Bahan Pengisi..... defined.	Error! Bookmark not defined.
2.2.1.1 Tepung Maizena..... defined.	Error! Bookmark not defined.

2.2.1.2 Tepung Terigu..... defined.	Error! Bookmark not defined.
2.2.2 Bahan Pengikat..... defined.	Error! Bookmark not defined.
2.2.3 Bahan Penunjang..... defined.	Error! Bookmark not defined.
2.2.3.1 Bawang Putih..... defined.	Error! Bookmark not defined.
2.2.3.2 Bawang Bombai..... defined.	Error! Bookmark not defined.
2.2.3.3 Susu Skim..... defined.	Error! Bookmark not defined.
2.2.3.4 Air Es..... defined.	Error! Bookmark not defined.
2.2.3.5 Garam..... defined.	Error! Bookmark not defined.
2.2.3.6 Merica..... defined.	Error! Bookmark not defined.
2.7 Umur Simpan..... not defined.	Error! Bookmark not defined.
2.7.1 Arrhenius..... defined.	Error! Bookmark not defined.
III METODOLOGI PENELITIAN..... defined.	Error! Bookmark not defined.
3.1 Bahan dan Alat..... not defined.	Error! Bookmark not defined.
3.1.1 Bahan-bahan yang digunakan..... defined.	Error! Bookmark not defined.
3.1.2 Alat-alat yang digunakan..... defined.	Error! Bookmark not defined.
3.2 Metode Penelitian..... not defined.	Error! Bookmark not defined.
3.2.1 Penelitian Tahap Satu..... defined.	Error! Bookmark not defined.
3.2.2 Penelitian Tahap Dua..... defined.	Error! Bookmark not defined.
3.2.2.3 Rancangan Perlakuan..... defined.	Error! Bookmark not defined.
3.2.2.4 Rancangan Analisis..... defined.	Error! Bookmark not defined.

3.2.2.4 Rancangan Respon.....	Error! Bookmark not defined.
3.3 Prosedur Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.1 Prosedur Penelitian Pendahuluan.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.2 Prosedur Penelitian Utama.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.2.1 Proses Pendugaan Umur Simpan Nugget Ikan Gabus.....	Error! Bookmark not defined.
IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	Error! Bookmark not defined.
4.1. Penelitian Pendahuluan.....	Error! Bookmark not defined.
4.2 Penelitian Tahap Dua.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.1 Kadar Air.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.2 Angka Lempeng Total.....	Error! Bookmark not defined.
4.2.3 Pendugaan Umur Simpan.....	Error! Bookmark not defined.
V KESIMPULAN DAN SARAN.....	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2 Saran.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA.....	8
LAMPIRAN.....	Error! Bookmark not defined.

I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan mengenai: (1) Latar Belakang, (2) Identifikasi Masalah, (3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Penelitian, (6) Hipotesis Penelitian, (7) Tempat dan Waktu Penelitian.

1.1 Latar Belakang

Ikan gabus merupakan salah satu jenis ikan air tawar yang menghuni kawasan Asia Tenggara. Di Indonesia, ikan ini terkenal dengan banyak nama daerah yaitu haruan (Banjarmasin dan Banjarnegara), kocolan (Betawi), bogo (Sidoarjo), bayong, dan licingan (Banyumas). Ikan gabus digemari masyarakat karena mempunyai tekstur daging yang lembut dan tebal dengan citarasa yang khas (Listiyanto, dkk. 2009).

Ikan gabus kaya akan nutrisi yang diperlukan oleh tubuh, terutama protein. Protein mempunyai fungsi khas yang tidak dapat digantikan oleh zat gizi lain, yaitu membangun serta memelihara sel-sel jaringan tubuh (Almatsier, 2004).

Ikan gabus jenis *C. striata* sangat kaya akan sumber albumin yakni sebesar 6,22%, salah satu jenis protein penting yang diperlukan tubuh manusia setiap hari. Sumber albumin ikan gabus sangat baik digunakan bagi penderita hipoalbumin (rendah albumin) dan penyembuhan luka pasca-operasi maupun luka bakar. Daging ikan gabus memiliki kandungan albumin yang berpotensi menggantikan serum albumin yang harganya mencapai Rp1,3 juta per mililiter. Serum albumin tersebut merupakan jenis protein terbanyak di dalam plasma yang mencapai kadar 60%. Albumin bermanfaat untuk pembentukan jaringan sel baru (Suprayitno, 2003).

Ikan gabus termasuk ke dalam jenis ikan yang mudah mengalami kebusukan. Untuk itu, perlu diupayakan agar ikan gabus memiliki masa simpan lebih lama dan nilai jual yang lebih tinggi. Upaya yang dilakukan dengan cara pengolahan pascapanen dan dengan diversifikasi produk pangan. Ikan gabus dapat diolah menjadi beberapa produk makanan seperti tepung tulang ikan, kerupuk ikan, kaki naga, abon, pempek, dan cara pengolahan lain seperti *nugget* ikan gabus.

Menurut SNI (2002), *nugget* merupakan salah satu produk olahan daging yang dicetak, dimasak, dan dibekukan, serta terbuat dari campuran daging giling yang diberi bahan pelapis atau tanpa penambahan bahan makanan lain dan bahan tambahan makanan yang telah diizinkan.

Kualitas produk makanan dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti penimbangan bahan, kualitas dan penggunaan bahan, serta suhu dan lama pemasakan.

Selama penyimpanan atau pemasaran produk makanan mengalami penurunan mutu. 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 (Syarief & Halid, 1992).

Umur simpan dapat ditentukan dengan mengevaluasi perubahan mutunya selama penyimpanan. Perubahan mutu tersebut dapat dilakukan dengan adanya perubahan parameter mutu suatu produk. Ada dua macam metode yang dilakukan untuk pendugaan umur simpan, yaitu metode konvensional dan metode akselerasi.

Metode konvensional dapat dilakukan dengan menyimpan produk tersebut sampai mengalami kerusakan dan proses tersebut memerlukan waktu yang cukup lama. Metode ini biasa diterapkan pada produk yang mempunyai umur simpan relatif pendek, seperti daging segar, mie basah, dan sebagainya. Metode akselerasi atau yang biasa disebut dengan metode *Accelerated Shelf Life Testing (ASLT)* dapat digunakan untuk memperpendek waktu penentuan umur simpan suatu produk, yaitu dengan cara mempercepat terjadinya reaksi penurunan mutu produk pada suatu kondisi penyimpanan yang ekstrim (Kusnandar, 2006).

Umur simpan produk dapat ditentukan dengan metode akselerasi melalui dua pendekatan yaitu, pendekatan kadar air kritis dengan teori difusi dengan menggunakan perubahan kadar air dan aktivitas air sebagai kriteria kadaluarsa dan pendekatan semi empiris dengan bantuan persamaan *Arrhenius* yaitu teori kinetika yang pada umumnya menggunakan ordo nol atau satu untuk produk pangan (Syarif & Halid, 1992).

Salah satu metode *ASLT* adalah metode *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. Pendugaan umur simpan model *Arrhenius* dapat dilakukan dengan menyimpan produk pangan pada suhu ekstrim dimana kerusakan produk pangan tersebut dapat lebih cepat (Kusnandar, 2006).

Umur simpan yang ditentukan dengan metode *ASS (Accelerated Storage Studies)* atau sering disebut dengan *Accelerated Shelf Life Testing (ASLT)*

dilakukan dengan menggunakan parameter kondisi lingkungan yang dapat mempercepat proses penurunan mutu produk pangan. Salah satu keuntungan metode *ASS (Accelerated Storage Studies)* yaitu waktu pengujian relatif singkat namun, ketepatan, dan akurasi tinggi (Herawati, 2008).

1.2 Identifikasi Masalah

Masalah yang dapat diidentifikasi berdasarkan latar belakang di atas adalah sebagai berikut, apakah metode *Accelerated Shelf Life Testing (ASLT)* dengan pendekatan *Arrhenius* dapat digunakan untuk menduga umur simpan produk *nugget* ikan gabus ?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dan tujuan penelitian yang dilakukan adalah untuk umur simpan dari produk *nugget* ikan gabus pada suhu penyimpanan yang berbeda menggunakan pendekatan *Arrhenius*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memberikan informasi mengenai pengolahan ikan gabus, sehingga meningkatkan konsumsi ikan gabus di Indonesia dan mengetahui perkiraan umur simpan produk *nugget* ikan gabus, yang disimpan pada suhu penyimpanan yang berbeda.

1.5 Kerangka Penelitian

Umur simpan suatu produk ditentukan dengan mengamati produk selama penyimpanan sampai terjadi perubahan yang tidak dapat diterima lagi oleh konsumen. Selain itu juga dilakukan dengan mengamati perubahan yang terjadi pada produk selama selang waktu tertentu. Perubahan yang terjadi dapat mengindikasikan adanya penurunan mutu produk tersebut. Maka dari itu, pengujian

atribut produk perlu ditentukan untuk menentukan umur simpan dari suatu produk (Buckle, dkk, 1987).

Faktor-faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban, kandungan oksigen, dan cahaya dapat memicu beberapa reaksi yang dapat menyebabkan penurunan mutu produk tersebut. Sebagai konsekuensinya adalah produk pangan dapat ditolak oleh konsumen (Sahay & Singh, 1994).

Jangka waktu kadaluarsa sangat dipengaruhi oleh suhu penyimpanan, yaitu semakin tinggi suhu penyimpanan maka semakin pendek jangka waktu kadaluarsanya. Apabila suhu penyimpanan relatif stabil dari waktu ke waktu, maka perhitungan jangka waktu kadaluarsa mudah dilakukan, yaitu dengan pendekatan *Arrhenius*, tetapi apabila suhu penyimpanan berubah-ubah maka perhitungan jangka waktu kadaluarsa menjadi tidak sederhana (Syarief & Halid, 1992).

Suhu merupakan faktor yang berpengaruh terhadap perubahan mutu makanan. Semakin tinggi suhu penyimpanan maka laju reaksi berbagai senyawa kimia akan semakin cepat. Untuk jenis makanan kering dan semi basah, suhu percobaan penyimpanan yang dianjurkan untuk menguji masa kadaluarsa makanan adalah 0°C (kontrol) , 27°C (suhu kamar), 30°C, 35°C, 40°C, atau 45°C (jika diperlukan) (Syarief & Halid, 1992).

Kadar air berpengaruh dalam menentukan daya awet dari bahan pangan, diantaranya sifat-sifat fisik, kandungan kimia, serta kebusukan karena mikroorganisme. Kadar air dalam suatu bahan pangan perlu ditetapkan, karena semakin tinggi kadar air yang terdapat dalam suatu bahan pangan maka semakin besar pula kemungkinan bahan pangan tersebut rusak atau tidak tahan lama

(Winarno, 1997). Selain kadar air, kerusakan produk pangan juga disebabkan oleh ketengikan akibat terjadinya oksidasi atau hidrolisis komponen bahan pangan. Tingkat kerusakan tersebut dapat diketahui melalui analisis *Free Fatty Acid (FFA)* (Deng, 1978).

Menurut Fadli (2014), produk Pundang Seluang dalam pendugaan umur simpan *Accelerated Shelf Life Test* dengan pendekatan Arrhenius dapat dilakukan dengan dua taraf perlakuan yaitu dengan kemasan vakum dan kemasan tanpa vakum dengan variasi suhu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara visual sudah mengalami kerusakan pada hari ke-33.

Menurut Utami (2014), pendugaan umur simpan produk bubur bekatul instan dengan *Accelerated Shelf Life Test* dengan pendekatan Arrhenius yang terdiri dari dua formulasi dimana formulasi I hanya bekatul saja dan formulasi II ditambahkan bahan penunjang lain dan disimpan dengan variasi suhu yang berbeda yaitu 25°C, 35°C, dan 45°C selama 14 hari dan didapatkan hasil bahwa masa simpan paling lama pada suhu ruang dan penyimpanan selama 316 hari dengan menggunakan Formulasi I dan 327 hari untuk Formulasi II.

Menurut Zharfan (2017), pada penentuan umur simpan *nugget* jamur tiram dengan substitusi tepung kulit udang dogol yang dikemas menggunakan kemasan nilon. Produk *nugget* disimpan pada suhu -10°C dan 0°C selama 20 hari. Hasil penelitian menyatakan bahwa berdasarkan parameter kadar air, umur simpan yang diperoleh 41,56 hari pada suhu 0°C dan 54,31 hari pada suhu - 10°C.

Menurut Syarieff dkk (1989), berbagai makanan yang dibungkus dengan aluminium foil menunjukkan bahwa produk-produk makanan tersebut cukup baik

dan tahan terhadap aluminium dengan resiko pengkaratan yang kecil. Kemasan aluminium untuk produk susu biasanya memerlukan lapisan pelindung. Laminasi aluminium pada pengemasan untuk mencegah pengurangan air, menjaga penampakan, pelindung dari jasad renik dan juga mencegah masuknya oksigen.

Sifat terpenting dari pengemas meliputi permeabilitas gas dan uap air serta luas permukaan kemasan. Kemasan dengan daya hambat gas yang baik dan luas permukaan yang lebih kecil menyebabkan masa simpan produk lebih lama (Buckle dkk., 1987).

Metode *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 produk pangan. Pendugaan umur simpan produk pangan dengan pendekatan *Arrhenius* dapat dilakukan dengan menyimpan produk pangan pada suhu yang lebih tinggi dimana kerusakan produk pangan tersebut dapat lebih cepat terjadi (Kusnandar, 2006).

1.6 Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang dapat ditarik berdasarkan kerangka pemikiran diatas bahwa metode *Accelerated Shelf Life Test* dengan pendekatan *Arrhenius* dapat digunakan untuk menduga umur simpan *nugget* ikan gabus pada suhu yang berbeda-beda.

1.7 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Penelitian Jurusan Teknologi Pangan, Universitas Pasundan Bandung yang berlokasi di Jalan Dr. Setiabudi No. 193 Bandung. Waktu penelitian dimulai dari bulan Maret 2019 sampai dengan selesai.

DAFTAR PUSTAKA

- Adelita, H. 2010. **Pengaruh substitusi daging ayam dengan tepung kedelai terhadap kualitas kimia dan mikrostruktur chicken nugget.** Skripsi. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Afrisanti, D.W. 2010. **Kualitas kimia dan organoleptik nugget daging kelinci dengan penambahan tepung tempe.** Skripsi. Program Studi Peternakan. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Almatsier, S. 2004. **Prinsip Dasar Ilmu Gizi.** PT Gramedia Pustaka Umum. Jakarta
- Ardianto, D. 2015. *Buku Pintar Budi Daya Ikan Gabus.* Yogyakarta: FlashBooks.
- Aristawati, R. 2013. **Substitusi Tapioka (Manihot esculenta) Dalam Pembuatan Takoyaki.** Jurnal Teknosains Pangan Vol 2 No 1.
- Arpah, M. (2001). **Buku dan Monograf penentuan Kadaluaarsa Produk Pangan.** Program Studi Ilmu Pangan Program Pascasarjana : IPB. Bogor.
- Astawan, M. 2007. **Nugget Ayam Bukan Makanan Sampah**
<http://64.203.71.11/kesehatan/news/0508/0/130052.htm>. Diakses 31 agustus 2018
- Aswar. 1995. **Pembuatan Fish Nugget dari Ikan Nila Merah (*Oreochromis Sp.*).** Skripsi. Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Badan Standardisasi Nasional. 2002. Standardisasi Nasional Indonesia. SNI 01- 6683-2002. **Nugget Ayam (Chicken nugget).** Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. 1992. Standardisasi Nasional Indonesia. SNI 01-6057-1999. **Syarat Mutu Tepung.** Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. 1996. Standardisasi Nasional Indonesia. SNI 01-3556-1994. **Syarat Mutu Garam** Badan Standardisasi Nasional. Jakarta.
- Buckle, K.A., R.A Edward, G.H Fleet, M. Wootton. 1987. **Ilmu Pangan.** Penerjemah Hari Purnomo, Adiono. Cetakan kedua. Universitas Indonesia-Press. Jakarta.
- Burhanuddin. 2001. **Strategi Pengembangan Industri Garam di Indonesia.** Kanisius, Yogyakarta.
- Carvalo, Y. N., 1998. **Study Profit Asam Amino, Albumin, Mineral Zn pada Ikan Gabus dan Ikan Tomang.** Fakultas Perikanan. Universitas Brawijaya. Malang
- Christian, J.H.B. 1980. **Reduced Water Activity.** P 79-90. Microbial Ecology of Foods. Academic Press. New York.
- Dalimartha, Setiawan. 2011. **Khasiat Buah Dan Sayur.** Penebar Swadaya. Depok
- Demam, JM. 1989. **Kimia Makanan.** Penerjemah : padmawinata K. Bandung. Institut Teknologi Bandung. Terjemahan dari : *Priciples of Food Chemistry.*

- Deng, J. . (1978). **Effect of Iced Storage on Free Fatty Acid Production and Lipid Oxidation in Mullet Muscle**. J. Food Science.
- Direktorat Gizi, Departemen Kesehatan RI. 1999. **Daftar Komposisi Makanan**. Bhratara Karya Aksara. Jakarta.
- Elingosa, T. 1994. **Pembuatan Fish Nugget Dari Ikan Tengiri**. Skripsi. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Teknologi Pertanian IPB, Bogor.
- Elviera, G. 1988. **Pengaruh pelayuan daging sapi terhadap mutu bakso**. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Fadli, M. 2014. **Penentuan Umur Simpan (Shelf Life) Pundang Seluang (Rasbora sp) Yang Dikemas Menggunakan kemasan Vakum dan Tanpa Vakum**. Jurnal Sainstek Perikanan. Fakultas Perikanan Universitas PGRI. Palembang. Vol 9, No 2 : 53 – 62.
- Fardiaz, Srikandi. 1992. **Mikrobiologi Pangan I**. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Floros. J.D. ,V. Gnanasekharan, V.. 1993. **Shelf Life Prediction of Packaged Foods**. Chemical, Biological, Physical And Nutrisional Aspects, (G.Charalambous, ed.).Elsevier Publ. London.
- Harianti. 2011. **Ikan Gabus (Channa striata) dan Berbagai Manfaat Albumin Yang Terkandung Didalamnya**. Jurnal Dibalik Liwa. Pontianak. Vol 2, No 1.
- Hariyadi, P. (2006). **Modul Pelatihan Pendugaan dan Pengendalian Masa Kadaluarsa Bahan dan Produk Pangan**.
- Herawati, H. (2008). **Penentuan Umur Simpan pada Produk Pangan**. Balai Pengkajian Teknologi Pangan. Jawa Tengah
- Indarmono, T.P. 1987. **Pengaruh Lama Pelayuan dan Jenis Daging Karkas serta Jumlah Es yang Ditambahkan kedalam Fisiko Kimia Bakso Sapi**. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kramlich, E. . 1973. **Processed Meat**. The Avi Publishing Inc, Wesport. Conneticut.
- Kusnandar, F. (2006). **Desain Percobaan dalam Penetapan Umur Simpan Produk Pangan dengan Metode ASLT (Model Arrhenius dan Kadar Air Kritis)**. **Didalam : Modul Pelatihan Pendugaan dan Pengendalian Masa Kadaluarsa Bahan dan Produk Bahan dan Produk Pangan**. Departemen Ilmu dan Teknologi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Listiyanto, N., & Andriyanto, S. (2009). **Ikan Gabus (Channa striata) Manfaat Pengembangan dan Alternatif Teknik Budidayanya**. Media Akuakultur, 4(1), 18–25.
- Londhe, V. P. (2011). **Role of Garlic (Allium sativum) in various diseases**. Journal of Pharmaceutical Research and Opinion.
- Muchtadi, Tien, Sugiyono, dan Fitriyono Ayustaningwarno. 2011. **Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan**. Alfabeta. Bandung.
- Muslim. (2013). **Jenis-Jenis Ikan Gabus (Genus Channa) di Perairan Rawa Banjiran**

Sungai Kelekar Indralaya Ogan Ilir Sumatera Selatan. Universitas Sriwijaya. Sumatera Selatan

- Nugroho, 2013. **Uji Biologi Ekstrak Kasar dan Isolat Albumin Ikan Gabus (Ophiocephalus striatus) terhadap Berat Badan dan Kadar Serum Albumin Tikus Mencit.** Jurnal Saintek Perikanan Vol.9 No.1 pp: 49- 54.
- Nurzainah, Ginting., Namida, Umar. 2005. **Penggunaan Berbagai Bahan Pengisi pada Nugget Itik Air.** Dalam Jurnal Agrobisnis Peternakan, Vol 1, No.3.
- Pelczar, Michael J. dan E. C. S. Chan. 2005. **Dasar-dasar Mikrobiologi.** Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press), Jakarta.
- Persatuan Ahli Gizi Indonesia (Persagi). 2008. **Tabel Komposisi Pangan Indonesia.** Elex Media Komputindo. Jakarta
- Priwindo, Satrio. 2009. **Pengaruh Pemberian Tepung Susu sebagai Bahan Pengikat Terhadap Kualitas Nugget Angsa.** Skripsi. Departemen Peternakan. Fakultas Pertanian. Medan : Universitas Sumatera Utara.
- Rismunandar, R. 1994. **Rempah-Rempah Komoniti Eksport Indonesia.** Bandung: CV. Sinar Baru.
- Robertson, G.L. 1993. **Food Packaging Priciple and Practice.** Marcell Deker Inc. New York.
- Sahay, K. M., & Singh, K. . (1994). **Unit Operation of Agricultural Processing.** Vikas Publishing house PVT LTD.
- Satuhu, S., 1994. **Penanganan dan Pengolahan Buah.** Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sediaoetama, A. D. (1985). **Ilmu Gizi.** Dian Rakyat. Jakarta
- Sunarlim, R. 1992. **Karakteristik mutu bakso daging sapi dan pengaruh penambahan NaCl dan natrium tripolyfosfat terhadap perbaikan mutu.** Disertasi. Program Pasca Sarjana. IPB, Bogor.
- Suprayitno, E. 2003. **Potensi Serum Albumin dari Ikan Gabus.** Dalam <http://www.gatra.com/artikel.php>. Diakses 8 september 2018 pukul 22.05
- Suryatmoko. 2010. **Kajian Penambahan Tapioka dan Susu Skim terhadap Penerimaan Konsumen pada Nugget Ikan Emas.** Universitas Islam Lamongan. Surabaya.
- Syamsiah, I. S., & Tajudin. 2003. **Khasiat dan Manfaat Bawang Putih.** Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Syarief, R. dan H. Halid. 1989. **Teknologi Penyimpanan Pangan.** Arcan, Jakarta
- Syarief, R. dan H. Halid. 1992. **Teknologi Penyimpanan Pangan.** Pusat Antar Universitas Pangan, Bogor.
- Syarief, R. dan H. Halid. 1993. **Teknologi Penyimpanan Pangan.** Arcan, Jakarta
- Taokis, P.S. 2003. **The Handbook of Food Engineering Practice Chapter 10.**

<http://www.courses.che.umn.edu/oofsen8834if/pdf1/pdffolder/crc%20.shelflife%20cha>.
Diakses pada 7 Oktober 2018 pukul 12.10.

Utami, Noor Mansyura. 2014. **Penentuan Masa Kadaluarsa Produk Bubur Bekatul Instan dengan Metode Accelerated Shelf Life Test**. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Hasanuddin. Makassar

Wibowo, S. 2001. **Pembuatan Bakso Ikan dan Bakso Daging**. Penebar Swadaya, Jakarta

Wibowo, S. (2005). **Budidaya Bawang Putih, Bawang Merah, Bawang Bombai**. Penebar Swadaya. Jakarta.

Winarno, FG. 1993. **Pangan Gizi Teknologi dan Konsumen**. Cetakan I Penerbit : PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta

Winarno, FG. 1997. **Kimia Pangan dan Gizi**. Penerbit : PT Gramedia Pusaka Utama. Jakarta

Zharfan, N S. 2017. **Pendugaan Umur Simpan Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*) dengan Substitusi Tepung Kulit Udang Dogol dalam Kemasan Plastik Nilon dan Variasi Suhu Penyimpanan Menggunakan Metode Arrhenius**. Skripsi. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung

