

PENDUGAAN UMUR SIMPAN BISKUIT *Spirulina* DENGAN MENGGUNAKAN JENIS KEMASAN YANG BERBEDA

Oleh:

Moulitya Dila Astari⁽¹⁾, Dewita⁽²⁾, Suparmi⁽²⁾

Email: moulitya@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menduga umur simpan biskuit *spirulina* dalam kemasan yang berbeda (HDPE dan aluminium foil). Metode yang digunakan adalah Arrhenius, penyimpanan dilakukan pada suhu 25°C dan 35°C dengan interval waktu pengamatan adalah 5 hari selama 30 hari. Parameter yang diamati adalah kadar lemak dan bilangan peroksida. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berdasarkan parameter kadar lemak kemasan yang dapat mempertahankan mutu biskuit *spirulina* adalah kemasan aluminium foil bila disimpan pada suhu 35°C yaitu dapat bertahan selama 52 hari 4 jam 49 menit.

kata kunci : biskuit *spirulina*, umur simpan, HDPE, aluminium foil.

SHELF LIFE OF *Spirulina* BISCUIT WITH DIFFERENT PACKAGING

By:

Moulitya Dila Astari⁽¹⁾, Dewita⁽²⁾, Suparmi⁽²⁾

Email: moulitya@gmail.com

ABSTRACT

The aim of this study was to determine shelf life prediction of *spirulina* biscuit with different kinds of packaging (HDPE and aluminum foil). The method used is Arrhenius, storage at a temperature of 25°C and 35°C with an interval of observation time is 5 days for 30 days. The parameters analyses are fat content and peroxide value. The results showed that based on the parameters of the fat content the packaging that can maintain the quality of the biscuit is aluminum foil packaging when stored at 35°C that can last for 52 days 4 hours 49 minutes.

Keywords: *spirulina biscuit*, shelf life, HDPE, aluminum foil

¹**Student Faculty of fisheries and marine science, University of Riau**

²**Lecture Faculty of Fisheries and marine science, University of Riau**

PENDAHULUAN

Biskuit yang beredar di pasaran saat ini menurut SNI 01-2973-1992 memiliki kandungan karbohidrat tinggi (Min 70%), sedangkan kandungan proteinnya masih tergolong rendah (Min 9%). Untuk meningkatkan nilai gizi protein pada biskuit, salah satu cara yang sudah dilakukan adalah dengan menambah

spirulina. Hal ini sesuai dengan pendapat FAO (2008) dalam Sari (2013), menyatakan bahwa penambahan *spirulina* ke dalam biskuit dapat meningkatkan kandungan gizi dari biskuit tersebut. Akan tetapi umur simpan dari biskuit *spirulina* belum diketahui.

Umur simpan suatu produk merupakan hal yang penting karena

dapat memberikan informasi tentang batas kelayakan biskuit *spirulina* serta memberikan jaminan mutu. Umur simpan produk pangan sangat erat kaitannya dengan kemasan, namun informasi mengenai umur simpan biskuit *spirulina* dan jenis kemasan yang mampu mempertahankan mutu biskuit tersebut belum diketahui, sehingga penelitian ini perlu dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pendugaan umur simpan biskuit *spirulina* dengan menggunakan jenis kemasan yang berbeda.

BAHAN DAN METODE

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah *spirulina* kering (Jepara), tepung terigu, gula halus, *baking powder*, vanili, garam, ragi, tepung beras, lemak, air, bahan pengemas yang terdiri dari *High Density Polyethylene* (HDPE) dan aluminium foil. Bahan kimia yang digunakan untuk analisa kadar lemak dan bilangan peroksida adalah larutan eter, larutan asam kloroform, larutan jenuh KI, aquades, larutan natrium tiosulfat dan larutan pati.

Alat-alat yang digunakan adalah oven, baskom, cetakan biskuit, timbangan, plastik, aluminium foil, inkubator, erlenmeyer, kertas saring, tabung *soxhlet* dan pemanas listrik.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimen yaitu melakukan pembuatan biskuit *spirulina* yang dikemas dengan HDPE dan aluminium foil untuk selanjutnya dilakukan pendugaan umur simpan dengan menggunakan metode Arrhenius.

Data yang diperoleh dilakukan analisis regresi linier sederhana (Nirwana, 1994) untuk mengetahui hubungan antara variabel yang diukur dengan lama penyimpanan, persamaannya yaitu:

$$y = a + bx$$

Keterangan:

y = variabel yang diukur

x = umur simpan

a = nilai variabel yang diukur pada saat mulai disimpan

b = laju kerusakan (k)

Nilai k yang diperoleh dari persamaan regresi diterapkan pada persamaan Arrhenius. Menurut Arpah (2001), persamaan Arrhenius menunjukkan ketergantungan laju reaksi deteriorasi terhadap suhu yang dirumuskan sebagai berikut:

$$k = k_0 \cdot e^{-E/RT}$$

Keterangan:

K = konstanta penurunan mutu

k_0 = konstanta (tidak tergantung pada suhu)

E = energi aktivasi

T = suhu mutlak (C + 273)

R = konstanta gas 1.986 kal/mol

Perkiraan umur simpan dilakukan dengan menggunakan kurva linier dengan persamaannya $A = A_0 - kt$ atau menggunakan kurva polinomial dengan persamaan $1/A = 1/A_0 + kt$.

Keterangan:

A_0 = Jumlah komponen awal

A = Jumlah komponen akhir

k = Konstanta kecepatan reaksi

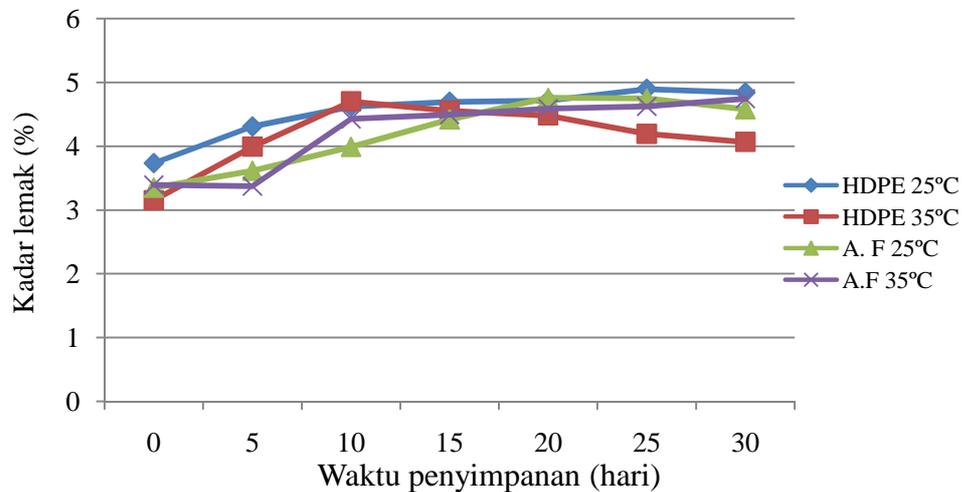
t = Waktu

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Lemak

Hasil pengamatan biskuit *spirulina* dalam kemasan HDPE dan aluminium foil berdasarkan

parameter kadar lemak dan persen peningkatan kadar lemak pada suhu penyimpanan 25°C dan 35°C dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Nilai kadar lemak (%) biskuit *spirulina* dalam kemasan HDPE dan aluminium foil pada suhu penyimpanan 25°C dan 35°C.

Persamaan regresi dan korelasi kadar lemak biskuit *spirulina* dalam kemasan HDPE dan aluminium foil

selama penyimpanan pada suhu 25°C dan 35°C dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Persamaan regresi kadar lemak biskuit *spirulina* dalam kemasan HDPE dan aluminium foil pada suhu penyimpanan 25°C dan 35°C.

Jenis kemasan	Persamaan regresi		R ²	
	Suhu 25°C	Suhu 35°C	Suhu 25°C	Suhu 35°C
HDPE	$y = 4,0540 + 0,0330x$	$y = 3,8516 + 0,0208x$	0,8756	0,4360
Aluminium foil	$y = 3,4880 + 0,0481x$	$y = 3,5142 + 0,0480x$	0,9184	0,8778

Korelasi antara kadar lemak dengan waktu pengamatan biskuit *spirulina* dalam kemasan HDPE penyimpanan suhu 25°C membentuk persamaan regresi yaitu $y = 4,0540 + 0,0330x$ ($R^2 = 0,8756$) dan konstanta penurunan mutu (k) 0,0330. Sedangkan pada penyimpanan suhu 35°C membentuk persamaan regresi $y = 3,8516 + 0,0208x$ ($R^2 = 0,4360$) dan konstanta penurunan mutu (k) 0,0208.

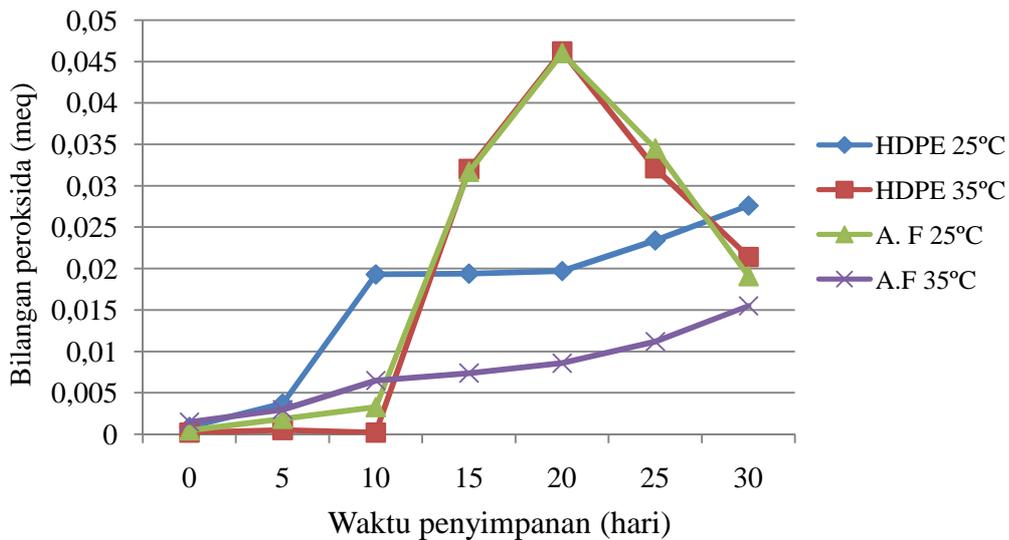
Korelasi antara kadar lemak dengan waktu pengamatan biskuit *spirulina* dalam kemasan aluminium foil penyimpanan suhu 25°C membentuk persamaan regresi $y = 3,4880 + 0,0481x$ ($R^2 = 0,9184$) dan konstanta penurunan mutu (k) 0,0481. Sedangkan pada penyimpanan suhu 35°C membentuk persamaan regresi $y = 3,5142 + 0,0480x$ ($R^2 = 0,8778$) dan konstanta penurunan mutu (k) 0,0480.

Nilai R^2 yang mendekati angka 1 menunjukkan bahwa korelasi antara kemasan yang digunakan dan suhu penyimpanan memiliki hubungan yang sangat kuat.

spirulina dalam kemasan HDPE dan aluminium foil berdasarkan parameter bilangan peroksida dan persen peningkatan bilangan peroksida pada suhu penyimpanan 25°C dan 35°C dapat dilihat pada Gambar 2.

Bilangan Peroksida

Hasil pengamatan biskuit



Gambar 2. Nilai bilangan peroksida (miliequivalen) biskuit *spirulina* dalam kemasan HDPE dan aluminium foil pada suhu penyimpanan 25°C dan 35°C.

Persamaan regresi dan korelasi kadar lemak biskuit *spirulina* dalam kemasan HDPE dan aluminium foil

selama penyimpanan pada suhu 25°C dan 35°C dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Persamaan regresi dan korelasi bilangan peroksida biskuit *spirulina* dalam kemasan HDPE dan aluminium foil.

Jenis kemasan	Persamaan regresi		R^2	
	Suhu 25°C	Suhu 35°C	Suhu 25°C	Suhu 35°C
HDPE	$y = 3,5400 + 0,8537x$	$y = 0,4560 + 1,2340x$	0,9212	0,7060
Aluminium foil	$y = 2,0500 + 1,1705x$	$y = 1,2533 + 0,4313x$	0,6909	0,9807

Korelasi antara bilangan peroksida dengan waktu pengamatan biskuit *spirulina* dalam kemasan HDPE penyimpanan suhu 25°C membentuk persamaan regresi $y = 3,5400 + 0,8537x$ ($R^2 = 0,9212$) dan konstanta penurunan mutu (k) 0,8537. Sedangkan pada penyimpanan suhu 35°C membentuk

persamaan regresi $y = 0,4560 + 1,2340x$ ($R^2 = 0,7060$) konstanta penurunan mutu (k) 1,2340.

Korelasi antara bilangan peroksida dengan waktu pengamatan biskuit *spirulina* dalam kemasan aluminium foil penyimpanan suhu 25°C membentuk persamaan regresi

$y = 2,0500 + 1,1705x$ ($R^2 = 0,6909$) dan konstanta penurunan mutu (k) 1,1705. Sedangkan pada penyimpanan suhu 35°C membentuk persamaan regresi $y = 1,2533 + 0,4313x$ ($R^2 = 0,9807$) dan konstanta penurunan mutu (k) 0,4313.

Nilai R^2 yang mendekati angka 1 menunjukkan bahwa korelasi antara kemasan yang digunakan dan suhu penyimpanan memiliki hubungan yang sangat kuat.

Perhitungan Umur Simpan

Tabel 3. Persamaan Arrhenius berdasarkan parameter kadar lemak dan bilangan peroksida pada kemasan HDPE dan aluminium foil

Jenis kemasan	Kadar lemak	Bilangan peroksida
HDPE	$\ln k = -3,331 + 90 (1/T)$ $R^2 = 1$	$\ln k = -1,906 + 530 (1/T)$ $R^2 = 1$
Aluminium foil	$\ln k = -18,260 + 4500 (1/T)$ $R^2 = 1$	$\ln k = -32,777 + 9980 (1/T)$ $R^2 = 1$

Setelah didapatkan persamaan Arrhenius dari setiap parameter, selanjutnya dilakukan perhitungan umur simpan dengan menggunakan kurva linier dengan persamaannya $A = A_0 - kt$. Yang mana A_0 menyatakan nilai parameter awal sebelum penyimpanan, sedangkan A menyatakan nilai parameter mutu akhir.

Hasil perhitungan berdasarkan parameter kadar lemak menunjukkan umur simpan (kadaluarsa) biskuit *spirulina* dalam kemasan HDPE pada suhu penyimpanan 25°C memiliki umur simpan 22 hari 20 jam 15 menit dan pada suhu penyimpanan 35°C memiliki umur simpan 19 hari 1 jam 32 menit. Biskuit dalam kemasan aluminium foil pada suhu penyimpanan 25°C memiliki umur simpan 29 hari 3 jam 34 menit dan pada suhu penyimpanan 35°C memiliki umur simpan 52 hari 4 jam 49 menit.

Berdasarkan hasil perhitungan regresi dan korelasi kadar lemak pada biskuit *spirulina* didapatkan nilai konstanta penurunan mutu (k) pada tiap penyimpanan, selanjutnya dilakukan *plotting* Arrhenius dengan nilai \ln sebagai ordinat (koordinat y) dan nilai $1/T$ sebagai absis (koordinat x). Persamaan Arrhenius berdasarkan parameter kadar lemak dan bilangan peroksida pada kemasan HDPE dan aluminium foil dapat dilihat pada Tabel 3.

Dilihat dari kadar lemak biskuit *spirulina* pada kemasan HDPE memiliki masa simpan yang lebih singkat (22 hari 20 jam 15 menit) dibandingkan dengan kemasan aluminium foil. Hal ini sesuai dengan pendapat Ketaren dan Djatmiko (1976), menyatakan bahwa kemasan plastik dapat menahan air, tetapi tidak dapat menahan oksigen. Selanjutnya menurut Syarief dan Irawati (1988) dalam Wiganti (2009), kerugian dari *polyethylene* yaitu permeabilitas oksigen agak tinggi, dan tidak tahan terhadap minyak.

Berdasarkan parameter bilangan peroksida, umur simpan (kadaluarsa) biskuit *spirulina* dalam kemasan HDPE pada suhu penyimpanan 25°C memiliki umur simpan 30 hari 5 jam 48 menit dan pada suhu penyimpanan 35°C memiliki umur simpan 25 hari 12 jam 8 menit. Umur simpan (kadaluarsa) biskuit

dalam kemasan aluminium foil pada suhu penyimpanan 25°C memiliki umur simpan 9 hari 3 jam 30 menit dan pada suhu penyimpanan 35°C memiliki umur simpan 20 hari 7 jam 19 menit.

Apriyantono *et al.*, (1989) menyatakan bahwa semakin tinggi kadar bilangan peroksida, maka akan semakin tengik pula suatu produk. Menurut SNI 01-2347-1991 nilai bilangan peroksida yang sudah dapat menimbulkan bau tengik pada produk perikanan yaitu 20 meq/1000gram.

Hasil pengamatan bilangan peroksida biskuit *spirulina* pada kemasan HDPE dan aluminium foil pada suhu penyimpanan 25°C dan 35°C mengalami fluktuasi. Menurut Li *et al.*, 1999 dalam Putri (2014), menyatakan bahwa bilangan peroksida yang fluktuatif dapat disebabkan oleh laju dekomposisi (terurainya) senyawa peroksida menjadi senyawa lain lebih cepat dibandingkan dengan laju pembentukannya, oleh karena itu terkadang bilangan peroksida tidak menunjukkan tingkat oksidasi lemak yang sebenarnya.

Perhitungan masa simpan (kadaluarsa) pada kemasan HDPE menunjukkan hasil yang berbeda dengan kemasan aluminium foil. Hal ini sesuai dengan pendapat Fick (1855) dalam Kirwan dan Strawbridge (2003), menyatakan bahwa kuantitas dari difusi gas sebanding dengan ketebalan lapisan. Selanjutnya menurut Rusdi 2008 dalam Budiyanto (2012), menyatakan bahwa jenis kemasan *polyethylene* memiliki ketebalan 0.03µm, densitas (kerapatan) 0.95 g/m³ dan permeabilitas H₂O 1.3 (g/m²/24jam), permeabilitas O₂ 1.06

(cc/m²/24jam). Sedangkan kemasan aluminium foil memiliki ketebalan 0.05µm, densitas (kerapatan) 1.058 g/m³ dan permeabilitas H₂O 0.1773 (g/m²/24jam), permeabilitas O₂ 0.3 (cc/m²/24jam).

KESIMPULAN

Berdasarkan perhitungan maka dapat disimpulkan dari dua jenis kemasan tersebut yang dapat mempertahankan mutu biskuit *spirulina* adalah kemasan aluminium foil bila disimpan pada suhu 35°C yaitu dapat bertahan selama 52 hari 4 jam 49 menit.

SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemasan yang mampu mempertahankan umur simpan biskuit *spirulina* adalah kemasan aluminium foil. Berdasarkan hal tersebut penulis menyarankan untuk membuat desain kemasan biskuit *spirulina* menggunakan jenis kemasan aluminium dengan window.

DAFTAR PUSTAKA

- Arpah. 2001. Buku dan Monograf Penentuan Kadaluarsa Produk Pangan. Program Studi Ilmu Pangan. Program Pasca Sarjana IPB. Bogor.
- Apriyantono, A., Fardiaz, N. D., Puspitasari, L., Sedarnawati, S., dan Budiyanto. 1989. Analisis pangan. Institut Pertanian Bogor (IPB-Press). Bogor.
- Budiyanto, M. P. 2012. Pengaruh Jenis Kemasan dan Kondisi Penyimpanan Terhadap Mutu dan Umur Simpan Produk Keju Lunak Rendah Lemak. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Ketaren, S. dan Djatmiko. B. 1976. Kerusakan Lemak. Departemen Teknologi Hasil Pertanian. Fatameta IPB. Bogor.
- Kirwan, M.J. dan J.W. Strawbridge. 2003. *Plastics in Food Packaging* di dalam *Food Packaging Technology*. CRC Press. Blackwell Publishing, London.
- Nirwana, S. 1994. Analisis Regresi dan Korelasi, Unit Pelayanan Statistik, FMIPA UNPAD.
- Putri, A. S. 2014. Monitoring Perubahan Mutu Susu Bubuk Tipe A dan B Selama Masa Simpan dan Korelasi Antar Parameter Uji. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sari, O, F. 2013. Formula Biskuit Kaya Protein Berbasis *Spirulina* dan Kerusakan Mikrobiologis Selama Penyimpanan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 2011. Biskuit. SNI 01-2973-1992. Jakarta : Dewan Standarisasi Nasional.
-
1991. Produk Perikanan, Analisa Angka Peroksida 01-2347-1991. Jakarta : Dewan Standarisasi Nasional.
- Wiganti, D. 2009. Pengaruh Jenis Kemasan dan Lama Penyimpanan Terhadap Serangan Serangga dan Sifat Fisik Ransum Broiler Starter Berbentuk *Crumble*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.