

JURNAL

**PENDUGAAN UMUR SIMPAN COOKIES *Chlorella* sp
DALAM KEMASAN BERBEDA**

OLEH

RAJIV RAMANDHA PUTRA



**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITASRIAU
PEKANBARU
2022**

**PENDUGAAN UMUR SIMPAN COOKIES *Chlorella* sp
DALAM KEMASAN BERBEDA**

Oleh

Rajiv Ramandha Putra⁽¹⁾, Suparmi⁽²⁾, Dewita⁽²⁾

Email:rajivramandhaputraa@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menduga umur simpan cookies *Chlorella* sp dalam kemasan berbeda dengan menggunakan jenis kemasan HDPE dan alumunium foil. Metode yang digunakan adalah Arrhenius dan penyimpanan pada suhu 25°C dan 35°C dengan interval waktu pengamatan adalah 5 hari selama 30 hari. Parameter yang diamati adalah organoleptik pertumbuhan jamur dan kadar air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada hari ke-30 secara organoleptik cookies *Chlorella* sp belum ditumbuhi jamur, kadar air umur simpan dari cookies *Chlorella* sp yang dikemas dengan HDPE pada penyimpanan 25°C memiliki umur simpan 101,07 atau 3,37 bulan dan yang disimpan pada penyimpanan suhu 35°C adalah 81,49 hari atau 2,72 bulan. Pada kemasan alumunium foil penyimpanan suhu 25°C memiliki umur simpan yaitu 117,08 hari atau 3,90 bulan dan pada suhu 35°C yaitu 150,29 hari atau 5,01 bulan.

Kata Kunci: Arrhenius, Alumunium foil, Cookies, HDPE, Masa Simpan

¹⁾ Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

²⁾ Dosen Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

PREDICTION OF THE SHELF LIFE OF COOKIES *Chlorella* sp USING DIFFERENT PACKAGING

By

Rajiv Ramandha Putra¹⁾, Suparmi⁽²⁾, Dewita⁽²⁾

Email:rajivramandhaputraa@gmail.com

ABSTRACT

This study aimed to estimate the shelf life of *Chlorella* sp cookies in different packaging using HDPE and aluminum foil packaging. The method used was Arrhenius and stored at a temperature of 25°C and 35°C with an observation time interval of 5 days for 30 days. Parameters observed were organoleptic fungal growth and moisture content. The results showed that on the 30th day organoleptically, the *Chlorella* sp cookies had not grown mushrooms, the moisture content of the *Chlorella* sp cookies packaged with HDPE at 25°C storage had a shelf life of 101.07 or 3.37 months, and those stored at 35°C storage temperature was 81.49 days or 2.72 months. In aluminum foil packaging storage at 25°C had a shelf life of 117.08 days or 3.90 months and at a temperature of 35°C, which was 150.29 days or 5.01 months.

Keywords: Arrhenius, Alumunium foil, Cookies, HDPE, Shelf life

¹⁾ **Student at Faculty of Fisheries and Marine Science, UniversitasRiau**

²⁾ **Lecturer at Faculty of Fisheries and Marine Science, UniversitasRiau**

PENDAHULUAN

Chlorella sp merupakan salah satu jenis mikroalga yang dapat tumbuh di air tawar, payau dan asin dan memiliki kandungan gizi yang baik. Dalam keadaan kering mengandung protein 55-60%, tergantung pada sumbernya Dewita *et al.*(2016). Mikroalga *Chlorella* sp memiliki potensi yang baik sebagai sumber bahan alam yang dapat digunakan untuk bahan makanan dan juga untuk meningkatkan nutrisi makanan bagi manusia menurut penelitian Dewita *et al.* (2018). Mengingat fungsi mikroalga tersebut sangat bermanfaat untuk dijadikan produk pangan, salah satu produk pangan yaitu *cookies*. Nilai konsumsi rata-rata pada kue kering (termasuk *cookies*) cukup tinggi di Indonesia, pada tahun 2014-2018 memiliki perkembangan konsumsi dengan nilai rata-rata sekitar 33,314% (Setjen Pertanian 2018). *Cookies* adalah salah satu makanan ringan yang digemari oleh masyarakat di semua kalangan usia, hal ini disebabkan oleh masa simpan yang relatif lama, praktis dan lezat rasanya Kulkarni *et al.*(2018).

Umur simpan pangan (*Shelf life*) merupakan salah satu informasi yang wajib dicantumkan oleh produsen pada kemasan produk pangan. Kewajiban produsen untuk mencantumkan informasi umur simpan ini telah diatur oleh pemerintah dalam UU Pangan tahun 1996 serta PP Nomor 69 tahun 1999 tentang Label dan Iklan Pangan, dimana setiap industri pangan wajib mencantumkan tanggal kadaluarsa (umur simpan) pada setiap kemasan produk pangan Utami *et al.* (2014). Umur simpan produk pangan sangat erat kaitannya dengan kemasan Astari *et*

al.(2015). Penggunaan jenis kemasan berbeda bertujuan untuk mengetahui kemasan terbaik yang mampu mempertahankan *cookies Chlorella* sp. Pengemasan *cookies Chlorella* sp dilakukan dengan 2 jenis kemasan yaitu aluminium foil dan HDPE.

Sifat aluminium foil yaitu fleksibel, tidak tembus cahaya, dan ringan. Rendahnya permeabilitas pada kemasan HDPE memungkinkan adanya uap air karena adanya aktivitas mikroba dan penyimpanan pada suhu ruang tidak dapat keluar dari kemasan sehingga dapat menyebabkan peningkatan kadar air dalam produk. Nilai permeabilitas uap air dari kemasan HDPE (k/x) sebesar 0,175 g/m²/hari/mmHg menurut Cooksey (2004) sedangkan permeabilitas aluminium foil menurut Pratiwi *et al.* (2017) 0,004 g H₂O/hari/m²

Sejalan dengan penelitian Buckle *et al.*(1987) pengemasan terhadap produk bertujuan untuk melindungi produk dari pengaruh oksidasi dan mencegah terjadinya kontaminasi dengan udara luar

Oleh sebab itu, mengacu pada saran penelitian Faradila *et al.* (2021) dimana belum diketahui umur simpan dari *cookies Chlorella* sp maka peneliti tertarik untuk melanjutkan penelitian terkait pendugaan umursimpan *cookies Chlorella* sp dalam kemasan yang berbeda.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menduga umur simpan *cookies Chlorella* sp dalam kemasan berbeda (HDPE dan aluminium foil) dan untuk menentukan jenis kemasan yang tepat untuk mempertahankan lebih lama produk *cookies Chlorella* sp.

METODE PENELITIAN

Bahan dan alat

Bahan yang digunakan adalah *Chlorella* sp yang diperoleh dari Laboratorium Alga Universitas Riau. Bahan tambahan yang digunakan untuk membuat cookies adalah tepung terigu, margarin, *butter*, gula halus, garam, telur, dan susu skim, bahan pengemas yang terdiri dari *High Density Polyethylene* (HDPE) dan aluminum foil.

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah oven untuk pembuatan tepung *Chlorella* sp. Sementara peralatan yang digunakan dalam pembuatan cookies adalah timbangan analitik, baskom, oven, cetakan cookies, loyang, toples, sarung tangan, serbet dan alat yang digunakan untuk pengujian adalah timbangan, plastic, aluminium foil, erlenmeyer, kertas saring, tabung soxhlet dan pemanas listrik.

HASIL

Penentuan Titik Kritis Cookies *Chlorella* sp

Kadar air kritis adalah nilai kadar air pada kondisi dimana suatu

produk pangan mulai tidak bisa diterima oleh konsumen secara organoleptik. Kadar air kritis ditetapkan dimana cookies *Chlorella* sp dianggap sudah ditolak secara organoleptik. Untuk menentukan kadar air kritis, cookies *Chlorella* sp terlebih dahulu disimpan selama 24 jam tanpa dikemas. Setiap tiga jam sekali dilakukan pengambilan sampel dan diukur tingkat penerimaan kerenyahan dari cookies *Chlorella* sp. Sampel yang telah disimpan kemudian diukur kadar airnya yang dianggap sebagai kadar air kritis. nilai kadar air kritis pada cookies *Chlorella* sp dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengukuran kadar air kritis cookies *Chlorella*

Jam	Pertumbuhan jamur	Kadar air (%)	Kriteria
0	negatif (-)	3,15	Warna hijau, tekstur sedikit kasar dan berderai, renyah, bau <i>Chlorella</i> .
3	negatif (-)	4,96	Warna hijau, tekstur sedikit kasar dan berderai, renyah, bau <i>Chlorella</i> .
6	negatif (-)	5,47	Warna hijau, tekstur berderai, renyah, bau <i>Chlorella</i>
9	negatif (-)	6,23	Warna hijau, tekstur berderai, sedikit renyah, bau <i>Chlorella</i>
12	negatif (-)	8,85	Warna hijau, tekstur sedikit lengket, kurang renyah, bau <i>Chlorella</i>
15	negatif (-)	10,47	Warna hijau pucat, tekstur sedikit lengket, bau <i>Chlorella</i>
18	negatif (-)	11,73	Warna hijau pucat, tekstur lengket, tidak renyah, bau <i>Chlorella</i> agak tengik
21	negatif (-)	12,26	Warna hijau kekuningan, tekstur lengket, tidak renyah, bau <i>Chlorella</i> agak tengik
24	negatif (-)	13,90	Warna hijau kekuningan, tekstur lengket, tidak renyah dan bau tengik.

Berdasarkan Tabel 1 pertumbuhan hingga jam ke-24 secara organoleptik jamur menunjukkan bahwa pada jam ke-0 belum ada pertumbuhan jamur, tetapi

seiring dengan lama pengamatan pada jam ke-18 mengalami perubahan seperti warna hijau pucat, tekstur lengket, tidak renyah, bau *Chlorella* agak tengik dan tidak dapat diterima secara organoleptik namun belum ditemukan pertumbuhan kapang. Menurut penelitian Ghasemi *et al.* (2007) mikroalga hijau (*Chlorella*) memiliki senyawa aktif *chlorellin* yang bermanfaat sebagai anti mikroba. Pada penelitian ini parameter kimia yang diamati adalah kadar air. Menurut penelitian Suparmi (2020) naiknya kadar air pada bahan pangan disebabkan terjadinya penyerapan uap air dari lingkungan dan produk akan mengalami kerusakan.

KADAR AIR

Hasil pengamatan cookies *Chlorella* sp dalam kemasan berbeda. Dalam kemasan 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

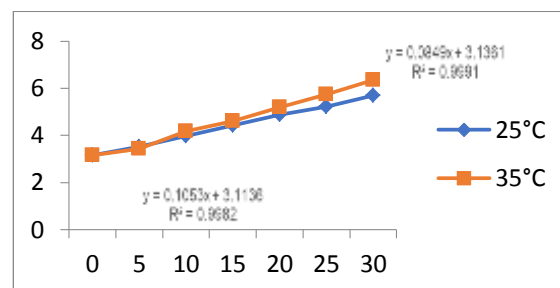
k_0 = konstanta (tidak tergantung pada suhu)

E = energi aktivasi

T = suhu mutlak (C + 273)

R = konstanta gas 1.986 kal/mol

Kadar air cookies *Chlorella* sp selama penyimpanan mengalami kenaikan dengan menggunakan teknik regresi linier diperoleh koefisien determinasi (R).



Gambar 1. Nilai kadar air cookies *Chlorella* sp dalam kemasan HDPE pada suhu 25°C dan 35°C

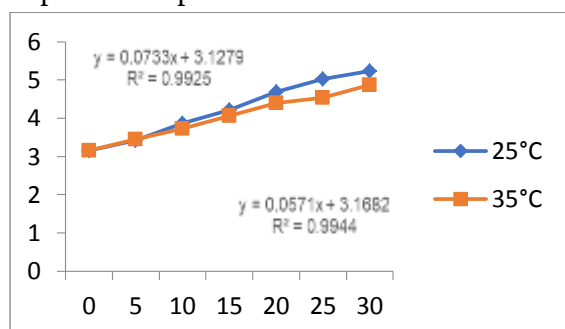
Dari hasil pengamatan pola perubahan kadar air cookies *Chlorella* sp didapatkan persamaan linier dan korelasi (R^2) untuk penyimpanan pada suhu 25°C dan 35°C. persamaan regresinya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Persamaan regresi linier kadar air cookies *Chlorella* sp dalam kemasan HDPE penyimpanan.

Suhu penyimpanan (°C)	Persamaan regresi linier	R^2
25°C	$y = 0.0849x + 3.1361$	0.9991
35°C	$y = 0.1053x + 3.1136$	0.9982

Kadar air cookies *Chlorella* sp selama penyimpanan mengalami kenaikan dengan menggunakan teknik regresi linier. Kadar air cookies *Chlorella* sp selama penyimpanan mengalami kenaikan dengan menggunakan teknik regresi linier diperoleh koefisien determinasi (R).

Grafik suhu penyimpanan 25⁰C dan 35⁰C dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Nilai kadar air cookies *Chlorella* sp dalam kemasan alumunium foil pada suhu 25⁰C dan 35⁰C.

Dari hasil pengamatan pola perubahan kadar air cookies *Chlorella* sp didapatkan persamaan linier dan korelasi (R^2) untuk penyimpanan pada suhu 25⁰C dan 35⁰C. persamaan regresinya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Persamaan regresi linier kadar air cookies *Chlorella* sp dalam kemasan alumunium foil penyimpanan.

Suhu penyimpanan (°C)	Persamaan regresi linier	R^2
25 ⁰ C	$y = 0,0733x + 3,1279$	0,9925
35 ⁰ C	$y = 0,0571x + 3,1682$	0,9944

Dari setiap persamaan regresi linier diperoleh hasil T, 1/T, k dan nilai In K dari kadar air cookies *Chlorella* sp dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai T, 1/T, k dan nilai In K dari kadar air cookies *Chlorella* sp

Suhu Penyimpanan (°C)	T (°K)	1/T	Slope (k)	Ln k
25 ⁰ C	298	0,0034	0,0733	-2,6132
35 ⁰ C	308	0,0032	0,0571	-2,8630

Nilai K yang didapat diterapkan kedalam rumus Arrhenius :

$$K = K_0 \cdot e^{-E/R/T} \text{ atau } \ln K = \ln K_0 - E/R/T$$

Karena $\ln K = A$, dan $-E/R = B$ adalah bilangan konstanta, maka persamaan menjadi: $\ln K = A + B \cdot 1/T$

Dengan demikian laju penurunan mutu berdasarkan perubahan kadar air (K) per hari pada setiap suhu penyimpanan dapat diketahui, hasilnya seperti tertera pada Tabel 5.

Tabel 5. Laju perubahan kadar air cookies *Chlorella* sp dalam kemasan alumunium foil

Suhu °C	°K	Nilai K (Laju perubahan kadar air)
25	298	0,073
35	308	0,057

Catatan : Nilai k di pergunkan pada rumus Arrhenius untuk menentukan umur simpan cookies *Chlorella* sp.

Perhitungan Umur Simpan

Perhitungan umur simpan untuk masing-masing kemasan dan suhu dapat dihitung menggunakan kadar air kritis cookies *Chlorella* sp sebesar 11,73% dan laju penurunan mutu (K) per hari (Tabel 10), maka umur simpan berdasarkan mutu dominan kadar air adalah:

$$\text{Umur simpan} = \frac{\text{Kadar air kritis}}{\text{Laju penurunan mutu}} \times \text{hari}$$

Tabel 12. Umur simpan *cookies Chlorella* sp dalam kemasan HDPE dan alumunium foil

Jenis kemasan	Persamaan Arrhenius	Suhu (°C)	K (laju kemunduran mutu/hari)	Titik kritis air (%)	Umur simpan (titik kritis air/laju kemunduran mutu/hari)	
					Hari	Bulan
HDPE	$K = 64,47_e^{-1976,5 (1/T)}$	25	0,085	11,73	101,07	3,37
		35	0,105		81,49	2,72
Alumunium foil	$K = 3,34319_e^{-2292,4 (1/T)}$	25	0,073	11,73	117,08	3,90
		35	0,057		150,29	5,01

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa laju peningkatan kadar air (K) *cookies Chlorella* sp yang dikemas dalam alumunium foil pada suhu 35°C mempunyai nilai 0,057 per hari nilai ini lebih kecil dari kemasan HDPE. Berdasarkan parameter kadar air, umur simpan *cookies* yang dikemas dalam alumunium foil pada suhu 25°C dan 35°C yaitu 117,08 hari dan 150,29 hari. Umur simpan *cookies* pada kemasan HDPE suhu 25°C dan 35°C yaitu 101,08 hari dan 81,49 hari. Menurut Syarief dan Halid (1993) menjelaskan bahwa suhu merupakan faktor yang berpengaruh terhadap perubahan mutu makanan.

Menurut penelitian Viorentin *et al.* (2020) kemasan yang digunakan dalam mengemas *cookies Chlorella* sp adalah jenis kemasan High Density Polyethylene (HDPE). Rendahnya permeabilitas pada kemasan HDPE memungkinkan adanya uap air karena adanya aktivitas mikroba dan penyimpanan pada suhu ruang tidak dapat keluar dari kemasan sehingga dapat menyebabkan peningkatan kadar air dalam produk.

Kemasan aluminium foil memiliki umur simpan lebih lama dibandingkan kemasan HDPE Ditambahkan oleh Susanto

dan sucipto. (1994) alumunium foil jika kontak dengan air biasanya tidak akan terpengaruh atau bila berpengaruh sangat kecil. Menurut penelitian Suparmi (2020) salah satu fungsi kemasan adalah memperlambat proses deteriorasi yaitu dengan mempertahankan stabilitas, bahan pangan, dan penerimaan konsumen atau memperpanjang umur simpan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan untuk pendugaan umur simpan *cookies Chlorella* sp dengan menggunakan persamaan Arrhenius pada parameter organoleptik dan kadar air dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan parameter organoleptik dalam kemasan HDPE dan Alumunium foil pada suhu 25°C dan 35°C tidak mengalami perubahan yang signifikan dan belum ditumbuhi kapang.
2. Berdasarkan parameter kadar air umur simpan *cookies Chlorella* sp dalam kemasan alumunium foil pada suhu 25°C memiliki umur simpan 117,08 hari atau 3,90 bulan. Pada

penyimpanan 35⁰C memiliki umur simpan 150,29 hari atau 5,01 bulan.

3. Berdasarkan parameter kadar air umur simpan *cookies Chlorella* sp dalam kemasan HDPE pada suhu 25⁰C memiliki umur simpan 101,07 hari atau 3,37 bulan. Pada penyimpanan 35⁰C memiliki umur simpan 81,49 hari atau 2,72 bulan.

Saran

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemasan yang mampu mempertahankan umur simpan *cookies Chlorella* sp adalah kemasan aluminium foil. Berdasarkan hal tersebut penulis menyarankan untuk membuat desain kemasan *cookies Chlorella* sp menggunakan jenis kemasan aluminium dengan window dan mencantumkan tanggal kadaluarsa pada kemasan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arpah M. 2001. Buku dan Monograf Penentuan Kadaluarsa Produk Pangan. Program Pasca Sarjana IPB, Bogor.
- Astari MD, Dewita, Suparmi. 2015. Pendugaan Umur Simpan Biskuit Spirulina Dengan Menggunakan Jenis Kemasan Yang Berbeda. *Jurnal Online Mahasiswa*. 1-7.
- Buckle KA, Edwards RA, Fleet GH, M Wootton. 1987. Ilmu Pangan. Terjemahan Hari Purnomo dan Adiono. UI Pers. Jakarta.
- Cooksey K. 2004. Important Factor For Selecting Food Packaging Materials Based On Permeability. Clemso University. South Carolina.
- Dewita dan Syahrul. 2016. Suplemen Makanan Kesehatan (*Health Food*) Bernutrisi Tinggi Dari *Chlorella* Dan Minyak Ikan Patin. *JPHPI*. 1-5.
- Dewita, Syahrul, Desmelati. 2018. Functional Characteristics of Cookies Containing Snakehead (*Ophiocephalus striatus*) Fish Protein Concentrate Fortified with *Chlorella* sp. *International Journal of Oceans and Oceanography*. 43-52.
- Faradila A. Suparmi. Ira Sari. 2021. Studi Penerimaan Konsumen terhadap Cookies dengan Fortifikasi Tepung *Chlorella* sp.
- Ghasemi YA, Moradian, AM Ali, S Sokhravi, M Morawat. 2007. Antifungal and Antibacterial Activity of the Microalgae Collated from Paddy Fields of Iran: Characterization of Antimicrobial Activity of *Choococcus disperses*. *Journal Of Biological Sciences*, 7(6):904-910.
- Kulkarni A. Nihir. Soni. Luv. Patel. 2018 "Studies on development of high protein cookies" *International journal of chemical studies* 6(6):439-444.
- Pemerintah Indonesia. 1999. Undang-Undang No. 8 Tahun 1999 tentang Perlindungan Konsumen. Pemerintah Pusat. Jakarta.
- Pratiwi LD. 2017. Pendugaan Umur Simpan Cookies Sumber Protein dan Energi dari Tepung Campuran Berbasis Mocaf

dengan Variasi Kemasan. Skripsi. Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Universitas Negeri Sebelas Maret Surakarta. Surakarta.

- Setjen Pertanian. 2018. “Statistik Konsumsi Pangan 2018”.
http://epublikasi.setjen.pertanian.go.id/epublikasi/StatistikPertanian/2018/Konsumsi/Statistik_Konsumsi_Pangan_Tahun_2018/files/assets/basic.
- Susanto T, N Sucipta. 1994. Teknologi Bahan Pengemas. Blitar. 142 hlm.
- Suparmi. 2020. ”Potensi Udang rebon (*Acetes erythraeus*) Sebagai Bahan Baku Flavor Fungsional Alami”.Laporan Disertasi. Program Studi Ilmu Kelautan. Pascasarjana Universitas Riau. Pekanbaru.
- Viorentin PA, Lindayani, H Laksmi. 2020. Pengaruh Penambahan Oksigen Absorber dan Silica Gel Terhadap Kerusakan Kimia dan Mikrobiologis Produk Spread *Cookies* Selama Penyimpanan Suhu Ruang [Skripsi]. Semarang: Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Soegijapranata.