

## PENDUGAAN UMUR SIMPAN TEH HITAM (*Camellia sinensis*) CELUP GRADE FANNING DALAM KEMASAN PRIMER BERBEDA

Ina Siti Nurminabari, Rini Triani

Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Jl. Dr. Setiabudi No. 193, Bandung, 40154, Indonesia

Email : [inasitinurminabari@unpas.ac.id](mailto:inasitinurminabari@unpas.ac.id)

### Abstrak

Teh hitam merupakan salah satu minuman yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Teh hitam dibuat dari daun teh *Camellia sinensis* melalui proses oksidasi enzimatis oleh enzim polifenol oksidase, sehingga memberi ciri khas teh hitam berwarna merah dan berasa tajam. Teh hitam pada penelitian ini diperoleh dari Laboratorium *Mini Processing* PPTK Gambung, diolah menggunakan metode *orthodox*. Proses pengolahan teh hitam secara *orthodox* meliputi penerimaan pucuk teh segar, pelayuan, penggilingan, oksidasi enzimatis, pengeringan, sortasi, dan pengepakan. Tujuan penelitian adalah pendugaan umur simpan teh hitam celup dikemas dengan kemasan primer kertas, nilon, dan poliester, pada suhu penyimpanan 15°C, 25°C, dan 35°C dengan metode *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT) model Arrhenius. Manfaat penelitian ini adalah mengetahui umur simpan teh hitam yang dikemas dengan model kantung (celup) dari kertas, nilon, poliester. Metode penelitian terdiri dari rancangan perlakuan jenis kemasan (kertas, nilon, dan poliester) dan suhu penyimpanan (15°C, 25°C, dan 35°C); rancangan percobaan meliputi pengemasan teh dan lama penyimpanan pada hari ke-0, 7, 14, 21, dan 28; rancangan respon terdiri dari kadar air; dan rancangan analisis data menggunakan metode Arrhenius. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT) dapat digunakan untuk memprediksi umur simpan teh hitam celup dalam kemasan primer berbeda. Teh hitam yang dikemas menggunakan kemasan kertas, nilon, dan polyester dalam suhu berbeda memiliki umur simpan yang berbeda. Teh hitam celup *grade fanning* dikemas kertas pada temperatur 35°C mempunyai umur simpan 2 hari, dikemas dengan nilon 14 hari, dan dikemas dengan poliester 15 hari.

Kata Kunci: teh hitam, kemasan primer, umur simpan.

### Abstract

*Black tea is one of the most consumed beverages by the public. Black tea is made from Camellia sinensis tea leaves through an enzymatic oxidation process by the polyphenol oxidase enzyme, thus giving black tea its characteristic red color and sharp taste. The black tea in this study was obtained from the PPTK Gambung Mini Processing Laboratory, processed using the orthodox method. The orthodox processing of black tea includes receiving fresh tea shoots, withering, milling, enzymatic oxidation, drying, sorting, and packing. The purpose of this study was to estimate the shelf life of black tea bags packaged with paper, nylon, and polyester primary packaging, at storage temperatures of 15 °C, 25 °C, and 35 °C using the Accelerated Shelf Life Testing (ASLT) method of the Arrhenius model. The benefit of this research is to know the shelf life of black tea which is packaged in a bag (bag) made of paper, nylon, and polyester. The research method consisted of the treatment design of the type of packaging (paper, nylon, and polyester) and storage temperature (15 °C, 25 °C, and 35 °C); experimental design includes tea packaging and storage time on days 0, 7, 14, 21, and 28; response design consists of water content; and the design of data analysis using the Arrhenius method. The results showed that the Accelerated Shelf Life Testing (ASLT) method could be used to predict the shelf life of black tea bags in different primary packaging. Black tea packaged using paper, nylon, and polyester packaging at different temperatures has different shelf life. Fanning grade black tea bags are packaged in paper at a temperature of 35°C and have a shelf life of 2 days, packaged in nylon for 14 days, and packaged in polyester for 15 days.*

Keywords: black tea, primary packaging, shelf life.

## 1. Pendahuluan

Teh adalah minuman penyegar yang sangat bermanfaat dan dibuat dari pucuk teh (*Camellia sinensis*) melalui proses tertentu. Beberapa peneliti menyatakan bahwa teh mempunyai potensi fisiologis antara lain sebagai antioksidan, antimikroba, antimutagenik, dan antitumorigenik (Loo, T.G. 1983). Dikenal ada tiga macam produk teh yaitu teh hitam, teh hijau, dan teh oolong. Teh hitam merupakan salah satu minuman yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Jenis teh ini dibuat melalui oksidasi enzimatis oleh enzim *polifenol oksidase* yang dapat mengoksidasi enzimatis katekin dalam daun segar, sehingga memberi ciri khas teh hitam yaitu berwarna dan berasa tajam (Muljana, W. 1983).

Secara umum proses pengolahan teh hitam ada dua sistem yaitu sistem *orthodox* dan sistem *curling tearing crushing* (CTC). Teh *orthodox* adalah teh yang diolah melalui proses pelayuan sekitar 16 jam, penggilingan, fermentasi, pengeringan, sortasi, hingga terbentuk teh jadi. Sedangkan teh CTC adalah teh yang diolah melalui perajangan atau penyiapan, pelayuan, pengayakan, penggilingan kemudian dilanjutkan dengan fermentasi, pengeringan, sortasi, hingga terbentuk teh jadi (Nazarudin, 1993).

Teh termasuk produk yang tahan lama karena mempunyai kadar air rendah. Penentuan umur simpan suatu produk pangan dengan umur simpan yang panjang seperti teh dalam kemasan, biasanya ditentukan dengan metode akselerasi kondisi penyimpanan *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT). Dari data Umur simpan selanjutnya dapat diduga dan ditetapkan waktu kadaluarsanya (Syarif, dkk, 1989).

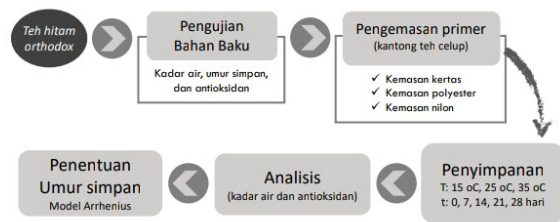
## 2. Bahan dan Metode Penelitian

### 2.1. Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian adalah teh hitam *orthodox Camelia sinensis* var. *assamica grade fanning* tertahan pada *mesh* no. 18 (1 mm) yang diproduksi oleh laboratorium pengolahan teh (*tea mini plant processing*) Pusat Penelitian Teh dan Kina Gambung dan kemasan primer sebagai kantong teh celup yaitu nilon, kertas, dan poliester.

Peralatan yang digunakan adalah *hand sealer*, neraca analitik, cawan porselen, eksikator, oven, spiritus, tabung reaksi, rak tabung reaksi, inkubator.

### 2.2. Prosedur Penelitian



Gambar 1. Diagram alir prosedur penelitian bagian koleksi data

Penelitian akan berlangsung dengan diawali studi literatur, pengumpulan, dan pengolahan data (Gambar 2).

Rancangan analisis yang digunakan untuk menduga umur simpan teh menggunakan metode *Accelerated Shelf Life Test* (ASLT) model Arrhenius dengan parameter kadar air. Produk dianalisis mulai dari awal penyimpanan pada hari ke-0, hari ke-7, hari ke-14, ke-21, dan hari ke-28. Produk disimpan pada tiga suhu yang berbeda yaitu 15 °C, 25 °C, dan 35 °C. Data analisis diplotkan terhadap waktu (hari) dan didapatkan persamaan regresi linear sehingga diperoleh tiga persamaan untuk tiga kondisi suhu penyimpanan produk.

$$y = a + bx$$

dimana:

y = variabel yang diukur

a = nilai variabel yang diukur pada saat mulai disimpan

b = laju kerusakan (k) (*slope* = laju penurunan mutu = k)

x = masa simpan (hari)

Penggunaan regresi linier akan memperoleh koefisien determinasi ( $R^2$ ). Setiap nilai b yang diperoleh merupakan konstanta penurunan mutu (k) produk. Selanjutnya, nilai-nilai k diterapkan dalam rumus Arrhenius (Syarif dan Halid, 1993), yaitu :

$$k = k_0 \cdot e^{-E_a/RT} \text{ atau } \ln k = \ln k_0 - E_a/RT$$

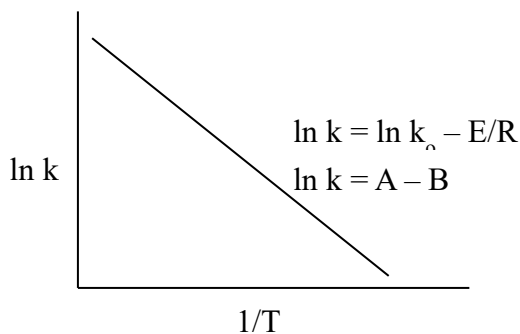
karena  $\ln k_0$  dan  $-E_a/RT$  merupakan bilangan konstanta, maka persamaan tersebut dapat dituliskan sebagai berikut.

$$\ln k = A + B \cdot (1/T)$$

dimana:

- k = Konstanta penurunan mutu
- ko = Konstanta (tidak tergantung suhu)
- Ea = Energi Aktivasi
- T = Suhu Mutlak ( $^{\circ}\text{C}+273$ )
- R = Konstanta gas (1,986 kal/mol K)

Setelah diketahui laju penurunan mutu dari produk tersebut kemudian dihitung masa kadaluarsa produk yang diplotkan ke dalam grafik hubungan antara  $\ln k$  dengan  $1/T$  (Gambar 2).



Gambar 2. Grafik Hubungan antara  $\ln k$  dengan  $1/T$

Setelah itu setiap nilai  $k$  dan  $1/T$  diplotkan dalam sebuah grafik, dengan demikian nilai  $E_a$  dan  $k_o$  dapat diperoleh sebagai berikut:

$$\begin{aligned} -E_a/R &= B \\ \ln k_o &= A \end{aligned}$$

Jika telah diketahui besarnya penurunan mutu ( $k$ ) tersebut, maka dihitung umur simpan digunakan persamaan Labuza (1982) dalam Syarief (1993) sebagai berikut:

Persamaan kinetika untuk ordo nol ( $n = 0$ ):

$$t_s = (A_o - A_t)/k$$

Persamaan kinetika untuk ordo satu ( $n = 1$ ):

$$\begin{aligned} t_s &= [\ln (A_o/A_t)]/k \\ t_{1/2} &= 0,639/k \end{aligned}$$

dimana:

- $A_o$  = mutu awal
- $A_t$  = mutu aktif (mutu produk yang tidak layak konsumsi)
- $t_s$  = waktu kadaluarsa

### 3. Hasil dan Pembahasan

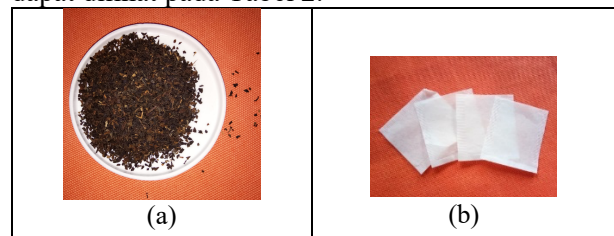
#### 3.1 Hasil

Teh adalah produk minuman dibuat dari pucuk teh (*Camelia sinensis L. Kuntze*) melalui proses tertentu. Beberapa peneliti menyatakan bahwa teh mempunyai potensi fisiologis antara lain sebagai antioksidan, antimikroba, antimutagenik, dan antitumorigenik.

Proses pengolahan teh hitam dibedakan ke dalam dua sistem yaitu sistem *orthodox* dan sistem *curling tearing crushing* (CTC). Pada proses pengolahan teh hitam *orthodox*, daun teh dilayukan selama 14-18 jam. Setelah layu, daun teh digiling, dan dilakukan oksidasi enzimatis selama kurang lebih 2 jam. Sementara itu, proses pengolahan CTC, proses pelayuannya lebih singkat, yaitu 8-11 jam dan diikuti dengan proses penggilingan yang sangat kuat untuk mengeluarkan cairan sel semaksimal mungkin. Proses selanjutnya adalah pengeringan yaitu proses pengolahan yang bertujuan untuk menghentikan proses oksidasi enzimatis dan menurunkan kadar air, teh kering selanjutnya disortasi dan di-*grading* untuk menghasilkan jenis mutu teh tertentu (Rohdiana, 2015).

Tujuan penelitian ini adalah pendugaan umur simpan teh hitam celup dengan perlakuan pengemasan menggunakan kantong teh celup kertas, nilon, poliester, dan penyimpanan dengan variasi temperatur  $15^{\circ}\text{C}$ ,  $25^{\circ}\text{C}$  dan  $35^{\circ}\text{C}$ , disimpan selama 28 hari dengan selang waktu pengujian 0, 7, 14, 21, dan 28 hari. Pendugaan umur simpan menggunakan metode *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT) model Arrhenius.

Bahan-bahan yang digunakan seperti tampak pada Gambar 4. Berdasarkan data hasil perhitungan kadar air pada teh hitam sampel yang disimpan pada temperatur berbeda didapatkan hasil seperti yang dapat dilihat pada Tabel 2.





Gambar 3. Bahan Baku dan Bahan Pendukung Penelitian  
(a) Teh Hitam, (b) Kertas, (c) Nilon, (d) Poliester.

(1) Kadar Air Teh Hitam Celup dalam Kemasan Kertas

Kadar air merupakan prosentasi kandungan air pada bahan yang dinyatakan berdasarkan berat basah dan berat kering. Kadar air berat basah memiliki batas maksimum teoritis sebesar 100 persen, sedangkan kadar air berdasarkan berat kering dapat lebih 100 persen (Syarif dan Halid, 1993).

Hasil analisis kadar air teh hitam celup menggunakan kemasan primer kertas, disimpan pada temperatur 15°C, 25°C, 35°C selama 28 hari dengan rentang pengamatan setiap 7 hari.

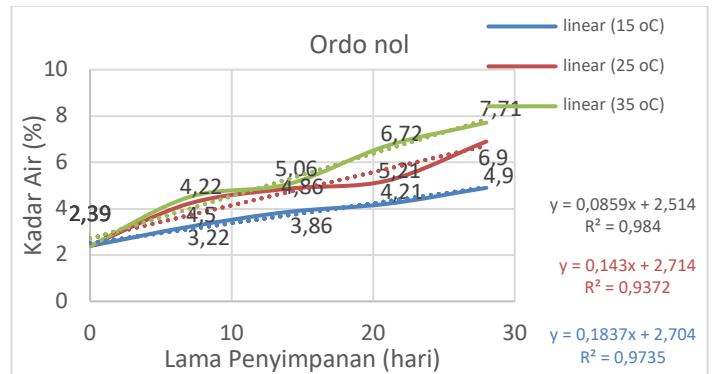
Tabel 1. Hasil Analisis Kadar Air Teh Hitam Celup dalam Kemasan Kertas Selama Penyimpanan

Lama Penyimpanan (Hari)	Suhu Penyimpanan (K)					
	Kadar air (%) (x)			Kadar air (%) (ln x)		
	15 (288)	25 (298)	35 (308)	288	298	308
0	2,39	2,39	2,39	0,87	0,87	0,87
7	3,22	4,22	4,5	1,17	1,44	1,5
14	3,86	4,86	5,06	1,35	1,58	1,62
21	4,21	5,21	6,72	1,44	1,65	1,91
28	4,9	6,9	7,71	1,59	1,93	2,04

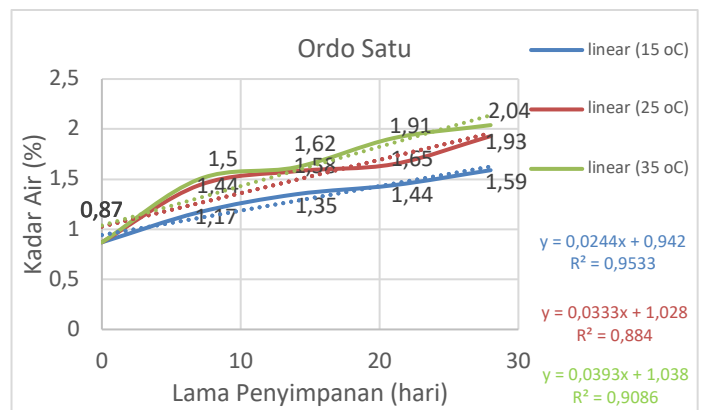
Dengan menggunakan teknik regresi linier, akan diperoleh koefisien determinasi ( $R^2$ ). Persamaan regresi linier untuk T 15°C, 25°C, 35°C adalah sebagai berikut:

$$y = a + bx.$$

- dimana:  $y$  = kadar air (%)
- $a$  = kadar air pada saat mulai disimpan
- $b$  = penambahan kadar air
- $x$  = masa simpan (hari)

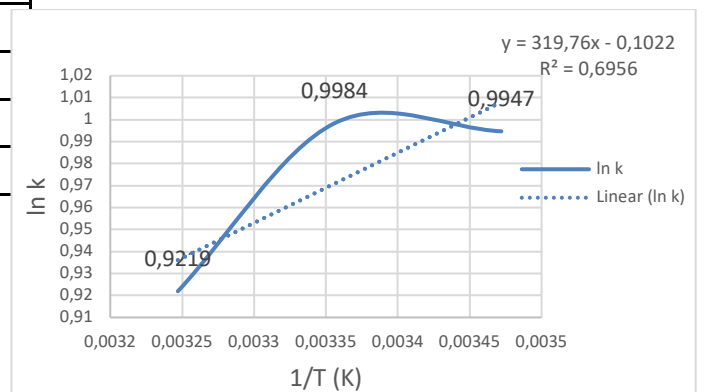


Gambar 4. Kurva Kadar Air Teh Hitam Celup dalam Kemasan Kertas pada beberapa Suhu dan Penyimpanan Ordo Nol



Gambar 5. Kurva Kadar Air Teh Hitam Celup dalam Kemasan Kertas pada beberapa Suhu dan Penyimpanan Ordo Satu

Dari perhitungan diperoleh Nilai  $R^2$  yang paling besar ada pada ordo nol, maka ordo reaksi yang dipakai adalah ordo nol. Sehingga dapat dibuat grafik seperti pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Pendugaan Umur Simpan Teh Hitam Kemasan Kertas Parameter Kadar Air

(2) Kadar Air Teh Hitam Celup dalam Kemasan Nilon

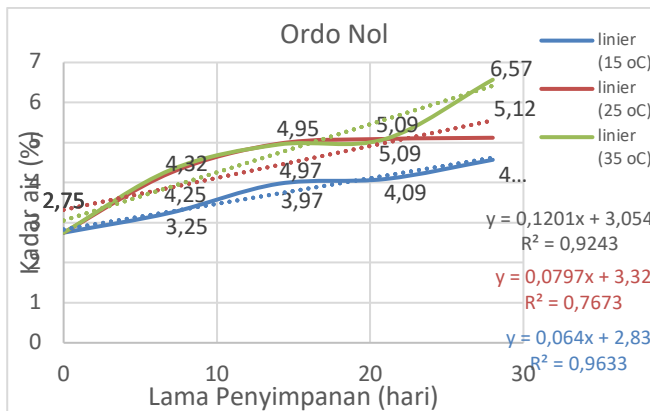
Hasil analisis kadar air teh hitam celup dalam kemasan primer nilon, disimpan pada temperatur

15°C, 25°C, 35°C selama 28 hari dengan rentang pengamatan setiap 7 hari. Data percobaan seperti tertera pada Tabel 6.

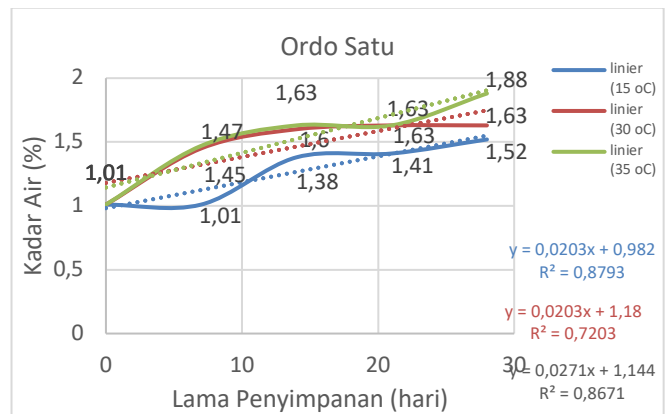
**Tabel 2. Hasil Analisis Kadar Air Teh Hitam Celup dalam Kemasan Nilon Selama Penyimpanan**

Lama Penyimpanan (Hari)	Suhu Penyimpanan (oC / K)					
	Kadar air (%) (x)			Kadar air (%) (ln x)		
	15 (288)	25 (298)	35 (308)	15 (288)	25 (298)	35 (308)
0	2,75	2,75	2,75	1,01	1,01	1,01
7	3,25	7,64	4,32	1,01	1,45	1,47
14	3,97	7,97	4,95	1,38	1,60	1,63
21	4,09	8,79	5,09	1,41	1,63	1,63
28	4,57	9,57	6,57	1,52	1,63	1,88

Berdasarkan Tabel 6 dapat dibuat grafik hubungan antara lama penyimpanan dengan peningkatan kadar air pada masing-masing suhu penyimpanan (15°C, 25°C dan 35°C). Grafik hubungan antara lama penyimpanan (hari) sebagai absis dengan kenaikan kadar air teh hitam sebagai ordinat disajikan pada Gambar 7 dan 8.

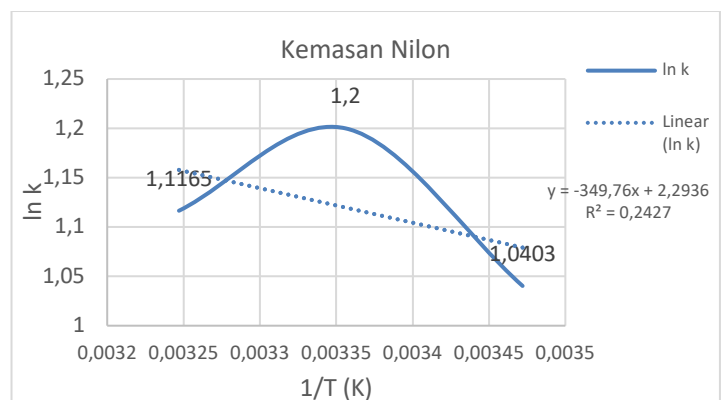


Gambar 7. Kurva Kadar Air Teh Hitam Celup dalam Kemasan Nilon pada beberapa Suhu dan Penyimpanan Ordo Nol



Gambar 8. Kurva Kadar Air Teh Hitam Celup dalam Kemasan Nilon pada beberapa Suhu dan Penyimpanan Ordo Satu

Dari perhitungan diperoleh Nilai  $R^2$  yang paling besar ada pada ordo nol, maka ordo reaksi yang dipakai adalah ordo nol. Sehingga dapat dibuat grafik seperti pada Gambar 9.



Gambar 9. Grafik Pendugaan Umur Simpan Teh Hitam Kemasan Nilon Parameter Kadar Air

### (3) Kadar Air Teh Hitam Celup dalam Kemasan Poliester

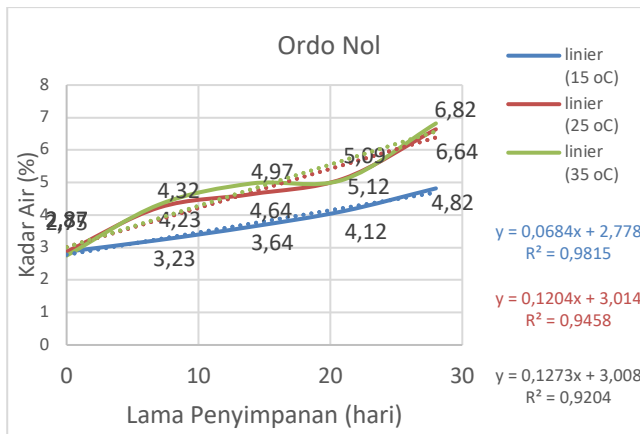
Hasil analisis kadar air teh hitam celup dalam kemasan primer poliester, disimpan pada temperatur 15°C, 25°C, 35°C selama 28 hari dengan rentang pengamatan setiap 7 hari. Data percobaan seperti tertera pada Tabel 10.



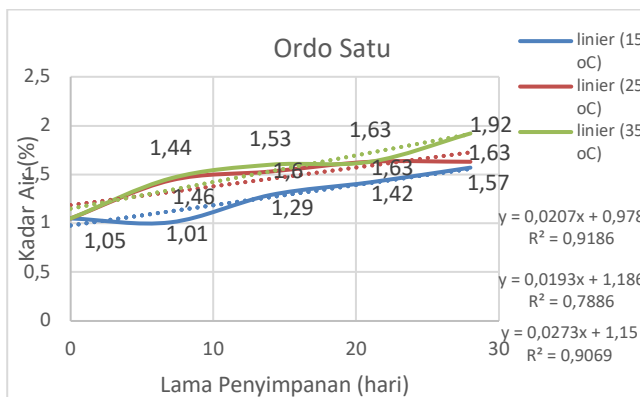
**Tabel 3. Hasil Analisis Kadar Air Teh Hitam Celup dalam Kemasan Poliester Selama Penyimpanan**

Lama Penyimpanan (Hari)	Suhu Penyimpanan (oC / K)					
	Kadar air (%) (x)			Kadar air (%) (ln x)		
	15 (288)	25 (298)	35 (308)	15 (288)	25 (298)	35 (308)
0	2,87	2,87	2,87	1,05	1,05	1,05
7	3,23	7,82	4,32	1,01	1,44	1,46
14	3,64	8,06	4,97	1,29	1,53	1,60
21	4,12	8,91	5,09	1,42	1,63	1,63
28	4,82	9,90	6,82	1,57	1,63	1,92

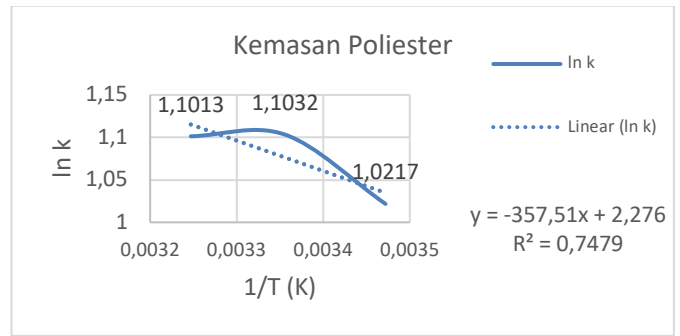
Langkah selanjutnya adalah membuat analisis regresi linear dari masing-masing suhu penyimpanan (15°C, 25°C, dan 35°C) menggunakan Ordo 0 dan Ordo 1.



**Gambar 10. Kurva Kadar Air Teh Hitam Celup dalam Kemasan Poliester pada beberapa Suhu dan Penyimpanan Ordo Nol**



**Gambar 11. Kurva Kadar Air Teh Hitam Celup dalam Kemasan Poliester pada beberapa Suhu dan Penyimpanan Ordo Satu**



**Gambar 12. Grafik Pendugaan Umur Simpan Teh Hitam Kemasan Poliester Parameter Kadar Air**

**Tabel 4. Konstanta Penurunan Mutu dan Umur Simpan Teh Hitam Celup Ortodoks dalam beberapa Kemasan Primer Parameter Kadar Air**

Jenis Kemasan	Suhu (K)	Ea (kal/mol)	ko	Konstanta Penurunan Mutu (k) (/hari)	Umur Simpan (hari)
Kertas	288	-635,04	0,9028	2,7402	0,916
	298			2,6399	1,708
	308			2,5496	2,087
Nilon	288	694,62	0,8301	0,2464	7,386
	298			0,2569	26,547
	308			0,2667	14,323
Poliester	288	-710,015	0,8224	0,2377	8,204
	298			0,8057	8,725
	308			0,2576	15,334

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pendugaan umur simpan teh hitam celup *grade fanning* dalam berbagai kemasan kantong dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Metode *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT) model Arrhenius dapat digunakan untuk menduga umur simpan teh hitam celup dalam kemasan berbeda.
- 2) Teh hitam celup *grade fanning* yang dikemas menggunakan kemasan kertas, nilon, dan poliester pada variasi temperatur memiliki umur simpan berbeda.
- 3) Teh hitam celup *grade fanning* dikemas kertas pada temperatur 35°C mempunyai umur simpan 2 hari, dikemas dengan nilon 14 hari, dan dikemas dengan poliester 15 hari.

## 5. Daftar Pustaka

1. Anwar, S. 2015. Penilaian Resiko Aktivitas Manual Material Handling Dengan Pendekatan Postural Di Industri Pengolahan Teh *Orthodox*. Jurnal Sainiti 12(1):33–38.
2. Arifin, M. 1994. Petunjuk Teknis Pengolahan Teh. Pusat Penelitian Teh dan Kina Gambung, Bogor.
3. Adisewojo, G. 1990. Bercocok Tanam Teh. Sumur Bandung, Bandung.
4. Syarief, R., S.Sassya, dan St.Isyana, B. 1989. Teknologi Pengemasan Pangan. Laboratorium Rekayasa Proses Pangan, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, IPB-Bogor.
5. Buckle, K.A., R.A. Edwards, G.H. Fleet, dan M. Wooton. 1987. Ilmu Pangan. terjemahan Purnomo, H dan Adiono. edisi pertama. Penerbit Universitas Indonesia Press, Jakarta.
6. Loo, T.G. 1983. Penuntun Praktis Mengelola Teh dan Kopi. PT. Kina. Jakarta.
7. Muljana, W. 1983. Petunjuk Praktis Bercocok Tanam Teh. CV. Aneka Ilmu, Semarang.
8. Nasution, Z. dan T. Wachyudin. 1975. Pengolahan Teh. IPB, Bogor.
9. Nazarudin, 1993. Pembudidayaan dan Pengolahan Teh, Edisi Baru. Penebar Swadaya, Jakarta.
10. Rohdiana, D. 2015. Teh: Proses, Karakteristik & Komponen Fungsionalnya. FOODREVIEW INDONESIA | VOL. X/NO. 8/Agustus 2015, Bogor.
11. Siswoputranto, P.S. 1978. Perkembangan Teh, Kopi, Coklat Internasional. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
12. Sultoni, A. 1994. Petunjuk Teknis Pengolahan Teh. Pusat Penelitian Teh dan Kina Gambung, Bandung.
13. Sujayanto. 2008. Petunjuk Teknis Pengolahan Teh. Pusat Penelitian Teh Dan Kina. Bandung.
14. Syarief, R. and A. Syukri. 2020. Pengemasan Pangan. 1st ed. Jakarta: Universitas Terbuka.
15. Syarief, R. dan H. Halid. 1993. Teknologi Penyimpanan Pangan. Penerbit ARCAN, Jakarta.