

PENGARUH PERENDAMAN DALAM EKSTRAK TEH HIJAU TERHADAP UMUR SIMPAN TELUR ASIN

THE INFLUENCE OF SUBMERGED ON GREEN TEA EXTRACT TOWARD SHELF LIFE OF SALTED EGG

Lia Umi Khasanah¹⁾ Baskara Katri Anandito¹⁾ Bayu Aji Saputro²⁾

¹⁾ Staf Pengajar Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian UNS Surakarta

²⁾ Alumni Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian UNS Surakarta

ABSTRACT

Egg is one of animal product as source of protein, lipid and vitamin that are used by human body for growth. Egg can be perishable and putrid. Therefore it needs an accurate method in order to be store in a long time, which is egg preservation. The easiest egg preservation and common method in society is salting include salting and submerging on green tea extract. By this method, egg is more well-preserved than only salting. This research aimed to know the affect of submerged by the sensory characteristic of salted egg, to know damage indicator and to know kinetic of quality decrease and to know shelf life of salted egg. In this research, 3 variations of preface treatment were done; those were submerged on green tea extract during 0 day, 3 days, and 5 days. Storage temperature that were used at 30⁰C, 40⁰C and 50⁰C. For determining shelf life of salted egg, approximation method of Accelerated Shelf Life Test (ASLT) was done. Sensory analysis was done to know the level consumer acceptable. Sensory test include taste, texture, flavor, and salted egg's color. The results were analyzed using ANOVA method and followed by Duncan Multiple Range Test (DMRT) on significant level $\alpha = 0, 05$. The results showed that the submerged on green tea extract uninfluenced to the characteristic of sensory of salted egg. Indicator of salted egg's damage was on flavor parameter. Salted egg with submerged on green tea extract during 5 days was the longest shelf life compared to salted eggs that were made by submerged on green tea extract during 3 days and 0 day. The storage temperature of salted egg was 4⁰C in 29 days shelf life.

Key words: green tea extract, indicator of damage, salted egg, shelf life

ABSTRAK

Telur merupakan salah satu produk hewani yang digunakan sebagai bahan pangan sumber protein, lemak dan vitamin yang dibutuhkan tubuh manusia untuk pertumbuhan. Telur dapat mudah rusak dan busuk. Oleh karena itu perlu penanganan yang cermat. Untuk memperkecil kerusakan pada telur perlu dilakukan suatu cara agar telur tersebut dapat disimpan dalam waktu yang cukup lama yaitu dengan cara pengawetan. Pengawetan telur yang paling mudah dan umum dilakukan masyarakat adalah dengan pengasinan atau pembuatan telur asin. Selain dengan cara pengasinan ada juga salah satu cara untuk mengawetkan telur yaitu dengan pengasinan dan dilakukan perendaman dalam ekstrak teh hijau. Dengan cara ini maka telur akan semakin awet dan memiliki daya simpan yang lebih lama jika dibandingkan dengan cara pengasinan saja. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perendaman terhadap sifat sensoris telur asin, mengetahui indikator kerusakan, mengetahui kinetika kemunduran mutu dan untuk mengetahui umur simpan telur asin. Pada penelitian ini dilakukan 3 variasi perlakuan pendahuluan yaitu perendaman ekstrak teh 0 hari, 3 hari dan 5 hari. Sedangkan suhu penyimpanan yang digunakan suhu 30⁰C, 40⁰C dan 50⁰C. Untuk menentukan umur simpan telur asin dilakukan dengan pendekatan metode *Accelerated Shelf Life Test* (ASLT), kemudian dilakukan juga analisa sensori untuk mengetahui tingkat penerimaan konsumen. Uji sensori ini meliputi parameter rasa, tekstur, aroma dan warna telur asin. Data yang diperoleh dari hasil penelitian selanjutnya dianalisis menggunakan metode ANOVA. Jika ada beda nyata maka dilanjutkan uji beda nyata dengan Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perendaman ekstrak teh hijau tidak berpengaruh terhadap sifat sensori telur asin. Indikator kerusakan telur asin terdapat pada parameter aroma. Telur asin dengan perendaman ekstrak teh hijau selama 5 hari memiliki umur simpan yang paling lama bila dibandingkan telur asin yang dibuat dengan perendaman ekstrak teh hijau selama 3 hari dan bila dibandingkan dengan telur asin yang direndam ekstrak teh hijau selama 0 hari. Sedangkan suhu penyimpanan telur asin yang baik adalah suhu 4⁰C dengan umur simpan 29 hari.

Kata kunci: ekstrak teh hijau, indikator kerusakan, telur asin, umur simpan

PENDAHULUAN

Telur merupakan salah satu produk hewani yang digunakan sebagai bahan pangan sumber protein, lemak dan vitamin yang dibutuhkan tubuh manusia untuk pertumbuhan. Telur juga mengandung asam amino esensial yang dibutuhkan oleh tubuh manusia. Berdasarkan kandungan gizinya, telur dapat dikategorikan sebagai bahan makanan bergizi tinggi.

Telur dapat mudah rusak dan busuk, oleh karena itu perlu penanganan yang cermat sejak pemungutan dan pengumpulan telur dari kandang sampai penyimpanan pada konsumen. Kerusakan telur dapat dilihat dari bentuknya, keutuhannya, warnanya, teksturnya, dan kebersihan kulitnya.

Untuk memperkecil kerusakan pada telur perlu dilakukan suatu cara agar telur tersebut dapat disimpan dalam waktu yang cukup lama. Salah satu langkah yang dapat dilakukan adalah dengan cara pengawetan. Dengan cara ini, telur dapat disimpan lebih lama, dapat meningkatkan selera konsumen, mencegah hilangnya air dan CO₂ pada telur dan dapat mencegah masuknya bakteri dan kapang pada telur. Pengawetan telur yang paling mudah dan umum dilakukan masyarakat adalah dengan pengasinan atau pembuatan telur asin. Telur asin menjadi lebih awet sebab garam, selain memberi rasa asin, garam juga berfungsi sebagai pengawet. Garam yang merasuk ke dalam telur akan berfungsi sebagai antiseptik dan pengendali mikroorganisme penyebab pembusukan.

Selain dengan cara pengaraman atau pengasinan untuk mengawetkan telur ada juga salah satu cara untuk mengawetkan telur yaitu dengan pengasinan dan dilakukan perendaman dalam ekstrak teh hijau. Dengan cara ini maka telur akan semakin awet dan memiliki daya simpan yang lebih lama, bila dibandingkan dengan cara pengasinan saja. Sebab dalam ekstrak teh hijau terdapat kandungan tanin yang berfungsi sebagai pengawet telur asin selain itu juga dapat memberi warna yang menarik pada telur asin yang dihasilkan (Haryoto A, 2003). Pengawetan dengan cara perendaman ekstrak teh hijau ini juga dapat mencegah penguapan

air pada telur serta mencegah masuknya bakteri maupun kapang pada telur.

Di dalam penelitian ini, untuk menentukan umur simpan telur asin dilakukan dengan pendekatan metode *Accelerated Shelf-Life Test* (ASLT), kemudian dilakukan juga analisa sensory untuk mengetahui tingkat penerimaan konsumen. Metode ASLT pada prinsipnya adalah menyimpan produk pangan pada suhu ekstrim, dimana kerusakan terjadi lebih cepat, kemudian umur simpan ditentukan berdasarkan ekstrapolasi ke suhu penyimpanan. Oleh karena itu, umur simpan yang diperoleh bersifat pendugaan. Dalam analisa umur simpan ini, ditentukan analisa sensori sebagai titik kritis dari telur asin karena atribut mutu tersebut sangat mempengaruhi penolakan produk oleh konsumen.

Penelitian yang dilaksanakan bertujuan untuk: (1) mengetahui pengaruh perendaman ekstrak teh hijau terhadap sifat sensoris telur asin (2) menentukan indikator kerusakan telur asin (3) menentukan kinetika kemunduran mutu telur asin dan (4) memperkirakan umur simpan telur asin.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Telur bebek atau itik yang bermutu baik 165 butir, bubuk batu bata merah 22,5 kg, garam dapur yang telah dihaluskan 4,5 kg, teh hijau 300 gram, dan air bersih secukupnya.

Metode

Adapun tahapan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Preparasi bahan

Bahan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah telur itik/bebek dipilih yang bermutu baik. Mula-mula telur dicuci dengan air bersih atau cukup dilap dengan air hangat. Setelah bersih telur diampelas seluruh permukaan telur agar pori-porinya terbuka.

2. Pembuatan adonan pasta/ pengasin

Bahan yang digunakan pada pembuatan pasta pengasin ini adalah bubuk batu bata (22,5 kg) yang dicampur dengan garam (4,5 kg) dan dicampur dengan air

- secukupnya, kemudian diaduk sampai tercampur sampai terbentuk adonan pasta.
3. Pembuatan ekstrak teh hijau
Bahan yang digunakan adalah teh hijau yang diekstrak dengan air panas dengan konsentrasi 3% (300gram teh/10 liter air) (Siti dan Endang, 2005).
 4. Pembuatan telur asin
Telur dibalut atau dibungkus dengan adonan pasta pengasin secara merata pada permukaan telur kira-kira 1-1,5 cm, kemudian disimpan atau dilakukan pemeraman dalam ember plastik selama 14 hari. Setelah itu telur dibersihkan dan direndam dalam ekstrak teh selama 0 hari, 3 hari dan 5 hari. Kemudian direbus selama 15 menit dan disimpan dalam inkubator dengan suhu 30⁰C, 40⁰C dan 50⁰C.
 5. Metode Analisa
 - a. Uji sifat sensoris telur asin
Uji kesukaan meliputi uji tekstur, rasa, warna dan aroma oleh 14 panelis ahli. Data yang diperoleh dari hasil penelitian selanjutnya dianalisis menggunakan metode ANOVA. Jika ada beda nyata maka dilanjutkan uji beda nyata dengan Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Data diolah dengan program komputer *SPSS 15.0 for windows*.
 - b. Penentuan indikator kerusakan telur asin
Ditentukan dari uji sensoris dengan melihat skor (Qt) mana yang paling kecil diantara parameter uji sensori.
 6. Pendugaan Umur Simpan
 - a. Kinetika Kemunduran Mutu telur asin
Ditentukan dengan metode ASLT (*Accelerated Shelf Life Test*) model Arrhenius.
 - b. Penentuan Umur Simpan
Umur simpan ditentukan dengan menggunakan pendekatan kinetika kemunduran mutu Arrhenius

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengaruh Lama Perendaman Dalam Ekstrak Teh Hijau Terhadap Sifat Sensoris Telur Asin

Berdasarkan hasil uji kesukaan seperti yang terdapat pada **Tabel 1** menunjukkan bahwa lama perendaman dalam ekstrak teh hijau terhadap parameter rasa, warna, aroma dan tekstur tidak berbeda nyata. Dimana telur asin yang direndam ekstrak teh hijau tidak berbeda nyata dengan telur asin yang tidak direndam ekstrak teh hijau. Dan perendaman dalam ekstrak teh hijau selama 3 hari tidak berbeda nyata dengan perendaman ekstrak teh hijau selama 5 hari. Sedangkan nilai rata-rata panelis terhadap semua parameter uji berkisar antara 4,0000 sampai 4,4286 yang menunjukkan bahwa panelis masih dapat menerima produk telur asin tersebut sebab batas penolakan atau tidak diterimanya telur asin tersebut oleh panelis adalah 3,0000. Semakin besar nilai yang diberikan maka telur asin tersebut lebih diterima oleh panelis.

B. Penentuan Indikator Kerusakan Telur Asin

Uji organoleptik ini dilakukan selama 19 hari untuk tiap parameter mutunya. Sedangkan hasil analisis data uji organoleptik dibagi menjadi 4 parameter yaitu parameter rasa, tekstur, aroma dan warna telur asin. Pada tiap parameter dicari skor (Qt) yang merupakan rata-rata dari hasil organoleptik, setelah itu dicari Ln skor (Ln Qt). Sedangkan batasan nilai atau skor untuk perhitungan masih diterima atau tidaknya adalah skor 3 (Qo).

1. Parameter rasa

Menurut **Tabel 2** dapat diketahui bahwa, hasil penilaian panelis pada uji sensoris telur asin untuk parameter rasa pada telur asin direndam ekstrak teh hijau 0 hari menunjukkan terjadi penurunan pada penilaian Qt.

Dan perendaman ekstrak teh hijau 3 hari juga menunjukan penurunan penilaian mutu oleh panelis,

Tabel 1. Hasil Analisa Uji Sensori Telur Asin

Perendaman (hari)	Warna	Rasa	Tekstur	Aroma
0	4,3571 ^a	4,2857 ^a	4,2857 ^a	4,0000 ^a
3	4,3571 ^a	4,3571 ^a	4,3571 ^a	4,1429 ^a
5	4,3571 ^a	4,4286 ^a	4,4286 ^a	4,3571 ^a

Keterangan: Superscrip yang sama pada baris yang sama menunjukkan tidak beda nyata

Tabel 2. Parameter Rasa Telur Asin

Suhu	Hari ke	Perendaman 0 hari		Perendaman 3 hari		Perendaman 5 hari	
		Qt	Ln Qt	Qt	Ln Qt	Qt	Ln Qt
30 ^o C	0	4.29	1.45629	4.36	1.47242	4.42	1.48614
	5	3.86	1.35067	4	1.38629	4.07	1.40367
	10	3.5	1.25276	3.71	1.31103	3.86	1.35067
	13	3.14	1.14422	3.43	1.23256	3.65	1.29473
	16	2.79	1.02604	3	1.09861	3.22	1.16938
	19	2.21	0.79299	2.64	0.97078	3	1.09861
40 ^o C	0	4.29	1.45629	4.36	1.47247	4.42	1.48614
	5	3.64	1.29198	3.79	1.33237	3.86	1.35067
	10	3.29	1.19089	3.36	1.21194	3.43	1.23256
	13	2.93	1.075	2.86	1.05082	3.15	1.1474
	16	2.43	0.88789	2.36	0.85866	2.57	0.94391
	19	1.93	0.65752	2	0.69315	2.07	0.72755
50 ^o C	0	4.29	1.45629	4.36	1.47247	4.42	1.48614
	5	3.43	1.23256	3.43	1.23256	3.5	1.25276
	10	3.07	1.12168	3.07	1.12168	3.22	1.16938
	13	2.71	0.99695	2.5	0.91629	2.93	1.075
	16	2.29	0.82855	2	0.69315	2.36	0.85866
	19	1.79	0.58222	1.86	0.62058	1.93	0.65752

tapi bila dibandingkan dengan yang direndam 0 hari penilaiannya lebih tinggi, begitu juga dengan telur asin yang direndam ekstrak teh hijau 5 hari penilaian mutunya juga lebih tinggi bila dibandingkan dengan yang direndam 0 hari dan 3 hari.

Pada parameter rasa ini semakin lama perendaman dalam ekstrak teh hijau maka Qt yang diberikan panelis juga semakin besar dan semakin tinggi suhu penyimpanan maka Qt semakin kecil. Sebab rasa telur asin yang direndam ekstrak teh hijau 3 hari dan 5 hari yang dihasilkan tidak begitu asin bila dibandingkan dengan yang tidak direndam ekstrak teh hijau. Hal ini dimungkinkan karena pada proses pembuatannya telah terjadi osmosis

larutan garam dengan ekstrak teh hijau yang dimana dalam ekstrak teh terdapat tanin yang berguna untuk pengawetan telur.

2. Parameter tekstur

Menurut **Tabel 3** terjadi penurunan mutu pada parameter tekstur telur asin pada semua penyimpanan baik suhu 30^oC, 40^oC dan 50^oC. Tetapi untuk perlakuan perendaman ekstrak teh hijau bila dibandingkan dengan yang tidak diberi perlakuan menunjukkan peningkatan Qt yang diberikan.. Panelis yang memberikan Qt kurang dari 3 menunjukkan tekstur telur asin sudah rapuh atau empuk sehingga mudah hancur bila dibelah dan minyak yang menyelimuti telur sudah keluar.

Tabel 3. Parameter Tekstur Telur Asin

Suhu	Hari ke	Perendaman 0 hari		Perendaman 3 hari		Perendaman 5 hari	
		Qt	Ln Qt	Qt	Ln Qt	Qt	Ln Qt
30 ⁰ C	0	4.29	1.45629	4.36	1.47247	4.43	1.4884
	5	3.93	1.36864	4	1.38629	4.14	1.4207
	10	3.57	1.27257	3.64	1.29298	3.79	1.33237
	13	3.21	1.16627	3.21	1.16627	3.5	1.25276
	16	2.79	1.02064	3.07	1.12168	3.21	1.16627
	19	2.36	0.85866	2.86	1.05082	3	1.09861
40 ⁰ C	0	4.29	1.45629	4.36	1.47247	4.43	1.4884
	5	3.79	1.33237	3.79	1.33237	3.93	1.36864
	10	3.36	1.21168	3.29	1.19089	3.5	1.25276
	13	3.07	1.12168	3	1.09861	3.21	1.16627
	16	2.5	0.91629	2.95	1.075	2.93	1.075
	19	2.07	0.72755	2.64	0.97078	2.86	1.05082
50 ⁰ C	0	4.29	1.45629	4.36	1.47247	4.43	1.4884
	5	3.57	1.27257	3.34	1.23256	3.71	1.31103
	10	3.21	1.16627	3.14	1.14422	3.43	1.23257
	13	2.71	0.99695	2.93	1.075	2.93	1.075
	16	2.21	0.79299	2.79	1.02604	2.79	1.02604
	19	1.86	0.62058	2.21	0.79299	2.43	0.88789

3. Parameter aroma

Berdasarkan **Tabel 4**, hasil penilaian panelis pada uji sensoris telur asin yang direndam ekstrak teh hijau selama 5 hari menunjukkan Qt yang paling tinggi bila dibandingkan dengan telur yang direndam ekstrak teh 0 hari dan 3 hari. Semakin besar suhu penyimpanan telur maka kerusakan yang dialami semakin besar pula sehingga Qt yang diberikan panelis semakin kecil.

Dimana parameter aroma mudah dideteksi oleh panelis sebab aroma yang kurang enak dapat langsung tercium oleh indra penciuman atau hidung. Kerusakan yang terjadi pada parameter aroma ini yaitu sudah tercium bau busuk pada telur asin. Telur asin yang telah tercium bau busuk menunjukkan sudah ada kemunduran mutu telur asin.

4. Parameter warna

Berdasarkan **Tabel 5** terjadi penurunan Qt pada suhu 30⁰C, 40⁰C dan 50⁰C, tetapi Qt yang terkecil terdapat pada suhu 50⁰C. Untuk

perendaman ekstrak teh hijau 5 hari Qt yang diberikan lebih besar bila dibandingkan dengan perendaman 0 hari dan 3 hari.

Dalam penelitian ini, penentuan indikator kerusakan telur asin yang direndam ekstrak teh ditandai dengan adanya penurunan penilaian (Qt) oleh panelis. Semakin kecil Qt yang diberikan panelis maka akan semakin cepat pula telur asin tersebut mengalami kerusakan.

Dengan melihat **Tabel 2 – 5** maka dapat diketahui bahwa telur asin yang direndam ekstrak teh hijau lebih diterima dan dengan melihat waktu perubahan Qt yang diberikan panelis pada setiap tabel, maka semakin kecil Qt yang diberikan maka kerusakannya semakin cepat. Sehingga parameter aroma yang nantinya dijadikan acuan untuk menentukan umur simpan telur asin sebab kerusakannya lebih cepat dibandingkan parameter yang lainnya.

Tabel 4. Parameter Aroma Telur Asin

Suhu	Hari ke	Perendaman 0 hari		Perendaman 3 hari		Perendaman 5 hari	
		Qt	Ln Qt	Qt	Ln Qt	Qt	Ln Qt
30 ⁰ C	0	4	1.38629	4.14	1.4207	4.36	1.47247
	5	3.86	1.35067	3.39	1.36864	4.15	1.42311
	10	3.43	1.23256	3.53	1.25276	3.79	1.33237
	13	3.07	1.12168	3.36	1.21194	3.5	1.25276
	16	2.71	0.99695	2.93	1.075	3.29	1.19089
	19	2.07	0.72755	2.5	0.91629	2.85	1.04732
40 ⁰ C	0	4	1.38629	4.14	1.4207	4.36	1.47247
	5	3.57	1.27257	3.72	1.31372	3.93	1.36864
	10	3.14	1.14422	3.43	1.23256	3.5	1.25276
	13	2.79	1.02604	3.22	1.16938	3.36	1.21194
	16	2.29	0.82855	2.63	0.96698	2.93	1.075
	19	1.79	0.58222	2.14	0.76081	2.43	0.88789
50 ⁰ C	0	4	1.38629	4.14	1.4207	4.36	1.47247
	5	3.36	1.21194	3.57	1.27257	3.72	1.31372
	10	2.86	1.05082	3.22	1.16938	3.43	1.23256
	13	2.43	0.88789	2.72	1.00063	3.07	1.12168
	16	1.86	0.62058	2.36	0.85866	2.79	1.02604
	19	1.43	0.35767	1.86	0.62058	2.14	0.76081

Tabel 5. Parameter Warna Telur Asin

Suhu	Hari ke	Perendaman 0 hari		Perendaman 3 hari		Perendaman 5 hari	
		Qt	Ln Qt	Qt	Ln Qt	Qt	Ln Qt
30 ⁰ C	0	4.36	1.47247	4.36	1.47247	4.36	1.47247
	5	4.14	1.4207	4.21	1.43746	4.14	1.4207
	10	3.86	1.35067	3.71	1.31103	3.86	1.35067
	13	3.57	1.27257	3.43	1.23256	3.57	1.27257
	16	3.14	1.14422	3.07	1.12168	3.21	1.16627
	19	2.71	0.99695	2.86	1.05082	2.86	1.05082
40 ⁰ C	0	4.36	1.47247	4.36	1.47247	4.36	1.47247
	5	3.93	1.36846	3.79	1.33237	3.86	1.35067
	10	3.57	1.27257	3.5	1.25276	3.57	1.27257
	13	3.14	1.14422	3.12	1.13783	3.29	1.19089
	16	2.71	0.99695	2.85	1.04732	2.79	1.02604
	19	2.36	0.85866	2.43	0.88789	2.36	0.85866
50 ⁰ C	0	4.36	1.47247	4.36	1.47247	4.36	1.47247
	5	3.56	1.27257	3.5	1.25257	3.5	1.25276
	10	3.21	1.16627	3.21	1.16626	3.29	1.19089
	13	2.86	1.05082	2.79	1.02604	2.79	1.02604
	16	2.36	0.85866	2.21	0.79299	2.43	0.88789
	19	1.86	0.62058	1.93	0.65752	1.86	0.62058

C. Kemunduran Mutu Telur Asin Selama Penyimpanan Pada Atribut Aroma

Dalam penelitian ini mengkaji umur simpan telur asin yang diberi perlakuan

pendahuluan perendaman ekstrak teh hijau dengan menggunakan pendekatan kinetika reaksi (*ASLT*). Dalam penentuan umur simpan ditentukan dengan uji organoleptik

sebagai titik kritis dari telur asin karena atribut mutu sangat mempengaruhi penolakan produk oleh konsumen, sehingga dilakukan analisa sensoris untuk mengetahui kinetika kemunduran mutu dan kualitas telur asin selama penyimpanan. Atribut mutu atau parameter mutu yang diujikan adalah rasa, tekstur, aroma dan warna. Dimana dalam penelitian ini didapatkan angka-angka yang menggambarkan tingkat kesukaan konsumen terhadap telur asin.

Kinetika kemunduran mutu suatu bahan pangan sering mengalami suatu perubahan atau reaksi dimana kemunduran mutu tersebut dilambangkan dengan kinetika reaksi ordo nol atau ordo satu. Untuk melihat perubahan tersebut dibuat plot data hubungan antara nilai mutu (Q_t) untuk masing-masing suhu terhadap waktu pengamatan t (hari) menurut reaksi orde 0 dan 1 dari tabel parameter aroma yang dapat dilihat pada **Gambar 1**, sehingga diperoleh persamaan yang digunakan untuk menentukan nilai konstanta laju reaksi (k_T) pada masing-masing suhu percobaan dan nilai R^2 -nya. Nilai R^2 berguna untuk melihat kedekatan persamaan matematika dalam memprediksi nilai mutu pada waktu penyimpanan tertentu. Semakin tinggi nilai R^2 berarti model matematika yang digunakan dapat memprediksi data percobaan lebih baik.

Menurut grafik hubungan Q_t dan t (hari) diperoleh hasil bahwa nilai R^2 yang lebih besar dan mendekati 1 adalah reaksi orde 0. Setelah itu dicari nilai $\ln k$ dengan persamaan $Q_t = Q_0 - k_T t$, diperoleh hasil perhitungan seperti yang tersaji pada **Tabel 6**.

Selanjutnya dari **Tabel 6** dibuat plot antara nilai $\ln k$ terhadap suhu percobaan menurut model persamaan Arrhenius. Sehingga diperoleh grafik plot arrhenius seperti pada **Gambar 2**.

Menurut Labuza dan Riboh (1982), evaluasi *constant rate* (k) pada tiga suhu

atau lebih yang berbeda dapat dibuat gambar hubungan Arrhenius, yaitu ekstrapolasi dengan garis lurus hubungan antara $\ln k_p$ vs $1/T$ untuk memprediksi kecepatan reaksi (k) dari reaksi-reaksi dari suhu lain.

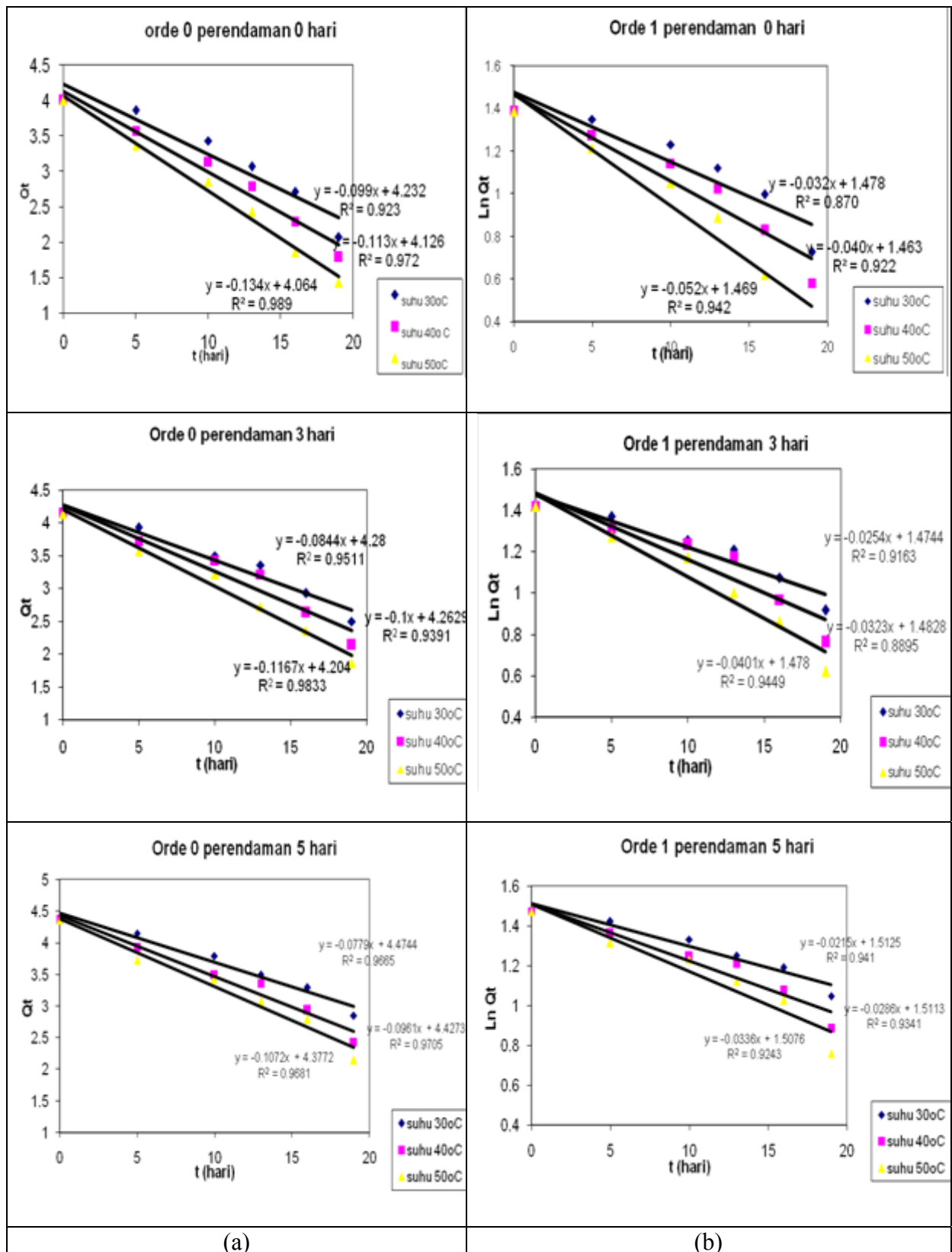
Menurut grafik diatas didapatkan persamaan dari tiap-tiap variasi perlakuan telur asin dan persamaan tersebut dapat dilihat pada **Tabel 7**, sehingga dapat pula diketahui nilai E_a (Energi aktivasi).

Nilai E_a didapatkan dari perkalian antara tetapan gas umum (R : 8,314 J/mol.K) dengan nilai k (slope) dari masing-masing variasi perlakuan dan nilai E_a pada tiap perlakuan dapat dilihat pada **Tabel 8**.

Urutan nilai E_a dari yang terbesar sampai yang terendah adalah perendaman 5 hari > perendaman 3 hari > perendaman 0 hari. Semakin besar nilai E_a , maka energi yang dibutuhkan untuk mengalami kerusakan akan semakin besar, sehingga akan lebih sulit mengalami kemunduran mutu.

D. Pendugaan Umur Simpan Telur Asin

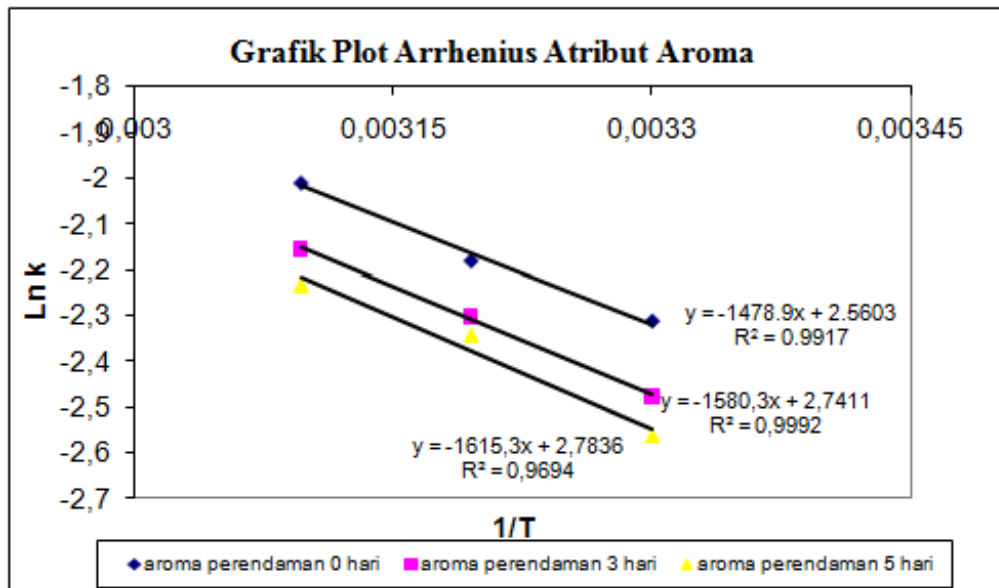
Pendugaan umur simpan atau masa kadaluwarsa suatu produk pangan dengan cara membandingkan dengan masa kadaluwarsa produk-produk sejenis yang telah diteliti sebelumnya. Masalah yang mungkin timbul dari cara ini adalah bahwa data yang tersedia sangat terbatas dan informasi yang kurang. Informasi mengenai formula secara detail, proses pengolahan, dan hal-hal teknis lainnya sering merupakan rahasia, sehingga perbandingan masa kadaluwarsa dengan cara ini bisa tidak tepat. Namun demikian, perbandingan dengan produk sejenis yang telah lebih dahulu dikembangkan dan diproduksi oleh industri yang sama bisa digunakan sebagai pendugaan awal mengenai kadaluwarsa produk baru (Nuri dan Hariyadi, tt).



Gambar 1. Grafik Hubungan Nilai Mutu (Qt) Terhadap Waktu Pengamatan (t, hari) Pada Atribut Aroma. (a) Reaksi Orde 0 (b) Reaksi Orde 1

Tabel 6. Hasil Analisis Nilai k menurut Orde 0

Suhu (C)	Suhu (K)	1/T	Perendaman (hari)	Aroma	
				k	Ln k
30	303,15	0,0033	0	0,099	-2,3126
			3	0,084	-2,4769
			5	0,077	-2,2539
40	313,15	0,0032	0	0,113	-2,1804
			3	0,1	-2,3026
			5	0,096	-2,3434
50	323,15	0,0031	0	0,134	-2,0099
			3	0,116	-2,1542
			5	0,107	-2,2349

**Gambar 2.** Grafik Kinetika Kemunduran Mutu Telur Asin Selama Penyimpanan Pada Atribut Aroma

Umur simpan adalah jangka waktu suatu produk dan kemasannya mampu bertahan dalam kondisi baik sehingga dapat diterima konsumen atau layak jual, pada kondisi penyimpanan tertentu (Downes & Harte, 1982).

Semua bahan makanan bersifat dapat rusak sehingga setelah beberapa waktu penyimpanan dapat dibedakan kandungan gizi antara bahan makanan segar dengan bahan makanan yang telah disimpan. Perubahan-perubahan tersebut dapat diartikan sebagai kemunduran mutu. Faktor-faktor penyebab kemunduran mutu bahan makanan antara lain perubahan cuaca, kerusakan mekanis, perubahan kadar air, pengaruh oksigen, hilang atau

tercemarnya aroma dan aktivitas mikrobia (Buckle, 1978).

Pada penelitian ini pendugaan umur simpan telur asin dilakukan pada suhu 4°C, 25°C dan 30°C karena suhu tersebut merupakan suhu penyimpanan telur pada umumnya. Pendugaan umur simpan pada penelitian ini menggunakan pendekatan kinetika kemunduran mutu Arrhenius dengan reaksi kemunduran mutu orde nol. Rumus penentuan umur simpan dengan pendekatan Arrhenius adalah : $t = (Q_0 - Q_s) / k$. Dan hasil perhitungan umur simpan telur asin dapat dilihat pada **Tabel 9**.

Dari hasil analisa perhitungan umur simpan telur asin pada ketiga variasi perlakuan suhu proses maka didapatkan

Tabel 7. Persamaan Arrhenius pada Tiap Variasi Perlakuan Telur Asin

Perendaman (hari)	Persamaan	R ²	k (slope)
0	Y = -1478X + 2,560	0,991	1478
3	Y = -1580X + 2,741	0,999	1580
5	Y = -1615X + 2,783	0,969	1615

Tabel 8. Hasil Analisis nilai Ea (Energi Aktivasi) Pada Tiap Perlakuan

Parameter Aroma	Perendaman (hari)	Ea (J/mol.K)
	0	12295,57
	3	13136,12
	5	13427,11

Tabel 4.9. Pendugaan Umur Simpan Telur Asin

Perendaman (hari)	Suhu (C)	Suhu (K)	1/T	Ln k	Nilai k	Umur simpan (hari)
0	4	277,15	0,00361	-2,7757	0,0623	16
	25	298,15	0,00336	-2,3997	0,09074	11
	30	303,15	0,00330	-2,3179	0,09848	10
3	4	277,15	0,00361	-2,96297	0,051665	22
	25	298,15	0,00336	-2,56101	0,077226	15
	30	303,15	0,00330	-2,47352	0,084288	14
5	4	277,15	0,00361	-3,0473	0,04749	29
	25	298,15	0,00336	-2,6365	0,07161	19
	30	303,15	0,00330	-2,547	0,07831	17

umur simpan telur asin pada suhu penyimpanan aktual 4°C, 25°C dan 30°C.. Dapat dilihat pada **Tabel 9** perlakuan perendaman 0, 3 dan 5 hari, maka umur simpan telur asin semakin meningkat. Hal ini dimungkinkan karena ekstrak teh hijau merupakan larutan yang mengandung tanin, sedangkan larutan tanin dari bahan nabati dapat menyamak kulit telur sehingga dapat mengurangi penguapan air pada telur (Fardiaz, 1992 ; Makfoeld, 1992). Senyawa ini tidak berwarna dan paling penting pada daun teh karena dapat menentukan kualitas daun teh. Tanin teh merupakan flavonoid yang termasuk dalam kelas flavanol. Hampir semua sifat produk teh termasuk didalamnya warna, rasa dan aroma secara langsung maupun tidak langsung, dihubungkan dengan modifikasi pada tanin ester menjadi tannin non ester dapat menurunkan rasa pahit dan sepat dari teh hijau (Hartoyo, 1993).

Pada penyimpanan suhu 4°C memiliki umur simpan yang lebih lama bila dibandingkan dengan penyimpanan suhu 25°C dan 30°C. Hal ini disebabkan

pada suhu 4°C proses pertumbuhan mikrobial dapat dihambat, serta kemungkinan kehilangan zat gizi dan kadar airnya kecil. Pada penyimpanan suhu 25°C dan 30°C kemungkinan mengalami kerusakan oleh mikrobial lebih besar karena langsung kontak dengan udara luar. Menurut Made Astawan (2009), suhu penyimpanan telur asin yang baik adalah pada suhu 12-15 °C dan kelembaban udara 70-80%.

Dengan demikian telur asin yang dibuat dengan perendaman ekstrak teh hijau selama 5 hari memiliki umur simpan yang paling lama bila dibandingkan dengan telur asin yang dibuat dengan perendaman ekstrak teh hijau selama 3 hari dan juga bila dibandingkan dengan telur asin yang direndam ekstrak teh hijau selama 0 hari. Sedangkan suhu penyimpanan telur asin yang baik adalah suhu 4°C.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Perendaman ekstrak teh hijau tidak berpengaruh terhadap sifat sensori telur asin
2. Indikator kerusakan telur asin yang paling cepat terdapat pada parameter aroma
3. Kinetika kemunduran mutu telur asin ditentukan berdasarkan nilai energi aktivasi (E_a), dimana nilai E_a untuk perendaman ekstrak teh hijau 0 hari adalah 12295,57 J/mol.K sedangkan E_a untuk perendaman ekstrak teh hijau 3 hari adalah 13136,12 J/mol.K dan E_a untuk perendaman ekstrak teh hijau 5 hari adalah 13427,11 J/mol.K.
4. Pendugaan umur simpan telur asin ini ditentukan menggunakan metode *Accelerated Shelf Life Test* (ASLT), dimana telur asin dengan perendaman ekstrak teh hijau 5 hari yang disimpan pada suhu 4°C, umur simpannya 29 hari yang merupakan umur simpan telur asin paling baik.

B. Saran

Hasil perhitungan umur simpan yang diperoleh masih bersifat pendugaan, sehingga perlu dilakukan verifikasi dengan penyimpanan aktual sampai produk rusak, kemudian dibandingkan dengan umur simpan hasil pendugaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Buckle, KA, et al. 1987. *Ilmu Pangan*. Jakarta: UI Press.
- Downes, T.W and Harte, B.R., 1982. *Food Packaging : Principles of Selection and Evaluation of Food Packaging System*. Michigan State University, East Lansing.
- Fennema, R. O. 1985. *Food Chemistry 2nd Edition*. Revised and Expanded. Academic Press. New York.
- Fardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pangan*. Jakarta: Gramedia pustaka Utama.
- Haryoto. 1996. *Membuat Telur Asin*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Hartoyo, A. 2003. *Teh dan Khasiatnya Bagi Kesehatan*. Kanisius. Yogyakarta
- Hariyadi, Purwiyatno. 2008. *Pendugaan dan Pengendalian Masa Kadaluarsa (Shelf Life) Produk Pangan*. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan – IPB. Bogor.
- Kramer, A., and Twigg, B.A. 1966. *Fundamental of Quality Control for the Food Chemistry*. The Avi Publ. Co., Inc., Westport, Connecticut
- Sarwono, B. 1986. *Telur : Pengawetan dan Manfaatnya*. Jakarta: PT Penebar Swadaya.
- Kartika, Bambang, Puji Hastuti dan Wahyu Suprpto. 1988. *Pedoman Uji Indrawi Bahan Pangan*. UGM. Yogyakarta.
- Made Astawan. 2009. *Telur Asin, Aman, dan Penuh gizi*. <http://www.depkes.go.id/index.php>. Diakses pada tanggal 5 Mei 2009.
- Winarno, F.G dan Betty. 1992. *Kerusakan Bahan Pangan dan Cara Pengolahannya*. Ghalia. Indonesia.
- Winarno, F.G. 1984. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia. Jakarta.
- Wijaya, H. "tt". *Paduan Proses Pengawetan Telur Utuh dengan Cara Pengasinan dan Penyamakan*. Bogor: Fateba-IPB.