

# Pengaruh Perendaman dalam Seduhan Teh Hijau Selama Tiga Hari Pasca Pengasinan terhadap Kadar Kolesterol Kuning Telur

## Effect of Immersion in Green Tea Steeping During Post Salting for Three Days Toward Egg Yolk Cholesterol Levels

Nur Hidayati\* dan Dewi Sulistyawati

Jurusan D-III Analisis Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Setia Budi Surakarta  
Jl. Letjen Sutoyo, Mojosongo, Surakarta 57127

\*Corresponding author, e-mail: nurhidayati.nh@gmail.com

### ABSTRAK

Telur asin merupakan bahan makanan yang disukai oleh masyarakat tetapi mengandung kolesterol yang tinggi. Tingginya kadar kolesterol pada telur asin ini apabila dikonsumsi terus menerus akan memicu penyakit seperti tekanan darah tinggi atau hipertensi, penyakit jantung, dan stroke. Kolesterol di dalam tubuh manusia dapat diturunkan kadarnya dengan mengkonsumsi teh hijau, karena di dalam teh hijau mengandung senyawa tanin dan flavonol.

Metode pembuatan telur asin pada penelitian ini dilakukan dengan memeras telur itik dalam media campuran bata merah dan pasir dengan penambahan bumbu bawang putih kemudian diperam selama 12 hari, selanjutnya direndam ke dalam media seduhan teh hijau dengan variasi konsentrasi (0, 2 dan 4)%, selama 3 hari. Telur asin hasil olahan ditentukan kadar NaClnya dengan metode Argentometri Mohr dan kadar kolesterol dengan metode Spektrofotometri seterusnya dihitung prosentase penurunan kadar kolesterol telur asin olahan terhadap telur itik mentah.

Hasil penelitian menunjukkan besarnya kadar NaCl telur itik mentah, telur asin dalam seduhan teh hijau 3 hari dengan variasi konsentrasi (0%, 2% dan 4%), berturut-turut adalah : 0,668 %; 2,785%; 2,615% dan 2,634%; sedangkan kadar kolesterol berturut-turut sebesar 513,33 mg/100g; 618,33 mg/100g; 386,67 mg/100g dan 362,67 mg/100g. Prosentase penurunan kadar kolesterol terhadap telur itik mentah pada konsentrasi teh hijau (0, 2 dan 4) % adalah 16,98 %; 37,47% dan 41,35%. Analisis Statistik Anova menunjukkan ada perbedaan kadar kolesterol secara nyata pada semua media pengasinan. Perendaman dalam seduhan teh hijau 4% selama 3 hari berperan paling besar dalam menurunkan kadar kolesterol pada telur asin.

**Kata Kunci :** green tea media, media teh hijau, variasi konsentrasi, kadar kolesterol

### ABSTRACT

Salted egg is an ingredients that is liked by the people but contain high cholesterol. If it consumed continuously will trigger the diseases such as high blood pressure or hypertension, heart disease, and stroke. Cholesterol level in the human body can be reduce by consuming green tea, because green tea contains tannin and flavonol.

Methods of making salted eggs was conducted with breeding duck eggs in the mixture of red brick and sand media with the addition of garlic flavor and then cured for 12 days, then soaked into the green tea steeping media with various concentrations (0%, 2% and 4%) in 3 days. NaCl levels in processing salted egg was determined by Argentometry Mohr method and cholesterol levels was determined by Spectrophotometry method, furthermore the reduction of cholesterol levels percentage was calculated toward the raw duck eggs.

The results showed that the amount of NaCl levels of raw duck eggs, salted eggs in green tea steeping in 3 days with various concentrations (0, 2 and 4)%, respectively were: 0.668%; 2.785%; 2.615% and 2.634%; whereas cholesterol levels, respectively were 513.33 mg / 100g; 618.33 mg / 100g; 386.67 mg / 100g and 362.67 mg / 100g. Percentage reduction in cholesterol levels on raw duck eggs at 0%, 2% and 4% concentrations of green tea are 16.98%; 37.47% and 41.35%. ANOVA showed that cholesterol levels in all salting media differ significantly. Immersion in 4% green tea steeping for 3 days is the lowest in reducing cholesterol levels in salted egg.

**Keywords:** green tea media, variation of concentration, cholesterol levels

### PENDAHULUAN

Telur asin merupakan telur yang diawetkan dengan cara diasinkan. Telur yang telah diasinkan tersebut, selanjutnya dapat dibiarkan atau disim-

pan dalam keadaan mentah ataupun matang (direbus). Telur asin dapat dikonsumsi oleh berbagai kalangan, baik kalangan dewasa maupun anak-anak. Pada pengasinan telur menggunakan garam

natrium klorida (NaCl) atau lebih dikenal dengan sebutan garam dapur sebagai bahan utama. Garam (NaCl) berfungsi memberi rasa asin sekaligus bahan pengawet (Marssy, 2007). Garam dapat mengawetkan karena mempunyai sifat-sifat yang menyebabkan mikrobia terhambat pertumbuhannya dan enzim-enzim menjadi tidak aktif (Sudarmadji, 2003).

Pembuatan produk awetan berupa telur asin, dapat dilakukan dua macam cara yaitu perendaman dalam larutan garam dan pemeraman dalam media bata merah, tanah liat dan abu gosok, tiap butir telur dibungkus atau dibalut satu per satu dengan adonan tersebut, simpan dan peram di tempat yang aman selama 10 – 14 hari, masing-masing media akan memberikan hasil berbeda satu sama lain. (Hadiwiyoto, 2003; Haryoto, 2004).

Bahan makanan yang mengandung kolesterol yang tinggi apabila dikonsumsi secara terus menerus akan memicu penyakit seperti tekanan darah tinggi/hipertensi, penyakit jantung dan stroke (Eric, 2007), telur asin merupakan salah satu jenis bahan makanan yang mengandung kadar kolesterol yang tinggi. Upaya penurunan kadar kolesterol pada telur asin dilakukan pada penelitian tahun 2014 (Hidayati, 2014; 2015) dengan perendaman ke dalam seduhan teh hitam, teh hijau dan seduhan serbuk gergaji. Penelitian ini telah membuktikan bahwa media tersebut dapat menurunkan kadar kolesterol pada kuning telur asin, selain kadar kolesterol pada penelitian juga ditentukan pengawasan kadar NaCl telur asin olahan (Hidayati, N., 2013), kadar NaCl ditentukan secara Argentometri Mohr (Day. dan Underwood, 2005)

Penelitian ini dilakukan untuk menurunkan kadar kolesterol pada telur asin dengan media campuran bata merah dan pasir, sebagai bumbu ditambahkan bawang putih dengan pemeraman selama 12 hari dan selanjutnya direndam dalam seduhan teh hijau dengan variasi konsentrasi 2% dan 4% selama 3 hari.

## **METODE PENELITIAN**

### **Prosedur Pembuatan Telur Asin**

Membuat campuran media bata merah, pasir dan garam dapur serta bumbu bawang putih kemudian setiap telur dibungkus dengan adonan setebal 1,5 cm. Setelah dibungkus, telur diletakkan dalam sebuah wadah dan diperam selama 12 hari, kemudian telur dibongkar dari adonannya selanjutnya direndam dalam seduhan teh hijau, konsentrasi 0%, 2% dan 4% selama 3 hari, kemudian ditentukan kadar kolesterolnya (Hidayati, 2013; 2015). Telur Asin direbus dan dilakukan uji organoleptis terhadap 20 panelis (Kartika *et al.*, 2002).

### **Prosedur Penentuan Kadar Kolesterol**

Ditimbang kolesterol kemudian dilarutkan dengan alkohol absolut dalam labu takar (pembuatan deret standar kolesterol). Kuning telur ditimbang sebanyak  $\pm 0,2$  gram kemudian ditambah 1 mL KOH dalam alkohol absolut, diaduk sampai terbentuk endapan. Didiamkan dalam penangas pada suhu 39-40 °C selama 1 jam. Ditambah 2 mL petroleum eter 40-60 °C kemudian ditambah 0,25 mL dan dikocok selama 1 menit. Standard dipipet masing-masing sebanyak 200  $\mu$ L, ditambah batu didih dan disimpan dalam penangas pada suhu 80°C selama 5 menit. Dikeringkan dalam oven pada suhu 105-110°C selama 30 menit. Ditambah 4 mL larutan Asam asetat anhidrat, asam sulfat, asam asetat kemudian dikocok dan dididihkan selama 35 menit, kemudian dibaca dengan spektrofotometer dengan panjang gelombang 630 nm (Aryani E, 2006).

### **Analisis Data**

Penentuan perbedaan signifikansi kadar kolesterol dengan media teh hijau diuji statistik dengan ANOVA (Atmoko, 2006). Untuk mengetahui tingkat kesukaan produk telur asin dengan penambahan teh hijau maka diuji secara organoleptis. Adapun uji organoleptis meliputi uji tekstur, warna, bau, dan rasa (Kartika, Bambang,d.k.k. 2002).

**HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Hasil penelitian meliputi data penetapan kadar NaCl dan data penurunan kadar kolesterol pada telur mentah, telur asin hasil olahan dengan campuran media bata merah dan pasir serta telur asin olahan dalam seduhan teh hijau dengan variasi konsentrasi 0%, 2% dan 4% perendaman selama 3 hari, disajikan pada tabel-tabel berikut:

1. Data Rerata Kadar NaCl Telur Asin pada Media Pengasinan dengan Perendaman 3 Hari (Tabel 1, Gambar 1)

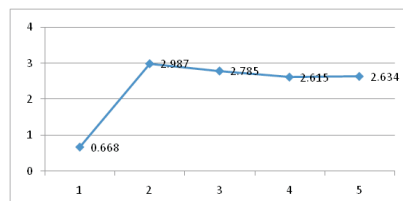
2. Data Rerata Kadar Kolesterol Telur Asin dengan Konsentrasi Media Teh Hijau 0%, 2% dan 4% Perendaman selama 3 Hari (Tabel 2, Gambar 2)

3. Penurunan Kadar Kolesterol Telur Asin Olahan dengan Konsentrasi Media Teh Hijau 0%, 2% dan 4% Perendaman selama 3 Hari Terhadap Telur Mentah (Tabel 3, Gambar 3)

4. Hasil Uji Organoleptis Telur asin Hasil Olahan. Uji organoleptis terhadap tekstur, bau, rasa dan warna telur asin olahan dilakukan oleh 20 orang panelis, data penilaian (skor) disajikan pada Tabel 4 Gambar 4.

Tabel 1. Rerata Kadar NaCl (%) Telur Asin dengan Konsentrasi Media 0%, 2% dan 4% dengan perendaman selama 3 hari

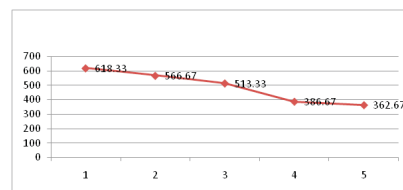
No.	Variasi Media Pengasinan	Rerata
1	Telur mentah	0,668
2	Telur Asin di Pasaran	2,987
3	Bata Merah + Pasir (0%), 0 hari	2,785
4	Bata Merah + Pasir + Seduhan teh hijau (2%), 3hari	2,615
5	Bata Merah + Pasir + Seduhan teh hijau (4%), 3hari	2,634



Gambar 1. Rerata Kadar NaCl (%) Telur Mentah dan Telur Asin dengan Konsentrasi Media teh hijau 0%, 2% dan 4% dengan perendaman selama 3 hari

Tabel 2. Rerata Kadar Kolesterol Telur Asin dengan Konsentrasi Media teh hijau 0%, 2% dan 4%, Perendaman selama 3 Hari

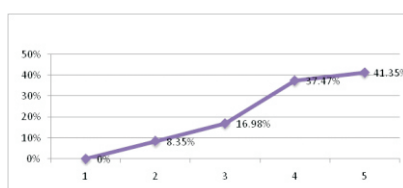
No.	Telur Asin Dari Variasi Pengasinan	Kadar Kolesterol (mg/100g)	Rerata Kolesterol (mg/100g)
1.	Telur Mentah	615; 622; 618	618,33
2.	Telur Asin di Pasaran	568; 567; 565	566,67
3.	Bata Merah + Pasir (0%), 0 hari	512; 513; 515	513,33
4.	Bata Merah + Pasir + Seduhan teh hijau (2%), 3hari	386; 388; 386	386,67
5.	Bata Merah + Pasir + Seduhan teh hijau (4%), 3hari	363; 364; 361	362,67



Gambar 2. Rerata Kadar Kolesterol Telur Asin dengan Konsentrasi Media teh hijau 0%, 2% dan 4%, Perendaman selama 3 Hari

Tabel 3. Penurunan Kadar Kolesterol Telur Asin Olahan dengan Konsentrasi Media Teh Hijau 0%, 2% dan 4% Perendaman 3 Hari Terhadap Telur Mentah

No.	Telur Asin Dari Variasi Pengasinan	Rerata Kolesterol (mg/100g)	Penurunan (%)
1.	Telur Mentah	618,33	-
2.	Telur Asin di Pasaran	566,67	8,35
3.	Bata Merah + Pasir (0%), 0 hari	513,33	16,98
4.	Bata Merah + Pasir + Seduhan teh hijau (2%), 3hari	386,67	37,47
5.	Bata Merah + Pasir + Seduhan teh hijau (4%), 3hari	362,67	41,35



Gambar 3. Penurunan Kadar Kolesterol Telur Asin Olahan dengan Konsentrasi Media Teh Hijau 0%, 2% dan 4% Perendaman 3 Hari Terhadap Telur Mentah

**Analisis Data**

Analisis data dilakukan dengan ANAVA satu jalan dengan syarat nilai signifikansinya kurang dari 0,05 ( $p < 0,05$ ). Sebelum melakukan uji ANAVA, diperlukan pengujian terhadap normalitas dan homogenitas data dengan syarat nilai signifikansinya lebih dari 0,05 ( $p > 0,05$ ). Berdasarkan uji normalitas, dapat diketahui bahwa  $p = 0,368$  ( $p > 0,05$ ) sehingga dapat disimpulkan bahwa kadar kolesterol telur asin terdistribusi normal. Selanjutnya dari uji homogenitas dapat dilihat bahwa  $p = 0,371$  ( $p > 0,05$ ) sehingga dapat dikatakan bahwa varians yang ada pada data kadar kolesterol telur asin adalah homogen. Setelah mengetahui bahwa data kadar kolesterol telur asin terdistribusi normal dan homogen, maka uji hipotesis menggunakan ANAVA satu jalan dapat dilakukan. Hasil perhitungannya dapat dilihat pada Tabel 5.

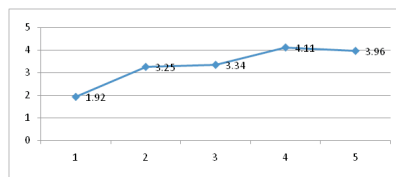
Berdasarkan Tabel 5, nilai signifikansi uji ANAVA satu jalan variasi media pengasinan

terhadap kadar kolesterol telur asin bernilai 0.000 ( $p < 0.05$ ), sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kadar kolesterol telur asin yang signifikan pada variasi media pengasinan. Untuk mengetahui adanya perbedaan di antara masing-masing media pengasinan perlu dilakukan uji lanjutan (*Post-Hoc*) yang dilakukan menggunakan uji Tukey. Kriteria ujinya adalah jika selisih rata-rata dua nilai kadar yang dibandingkan (*mean difference*) signifikan. Berdasarkan uji Tukey pada variasi media pengasinan, dapat dilihat bahwa masing-masing variasi media pengasinan berbeda secara signifikan dengan satu sama lain (signifikansi 0,000). Uji lanjutan Tukey menunjukkan bahwa media Bata Merah + Pasir + Seduhan teh hijau 4%, 3 hari berperan paling besar dalam menurunkan kadar kolesterol pada telur asin.

Grafik Penurunan kadar kolesterol pada masing-masing media dapat dilihat pada Gambar 5.

Tabel 4. Rerata Skor Uji Organoleptis Telur Asin Hasil Olahan terhadap Tingkat Kesukaan Konsumen

No.	Telur Asin Dari Variasi Pengasinan	Rerata Skor
1.	Telur Mentah	1,92
2.	Telur Asin di Pasaran	3,25
3.	Bata Merah + Pasir (0%), 0 hari	3,34
4.	Bata Merah + Pasir + Seduhan teh hijau (2%), 3hari	4,11
5.	Bata Merah + Pasir + Seduhan teh hijau (4%), 3hari	3,96

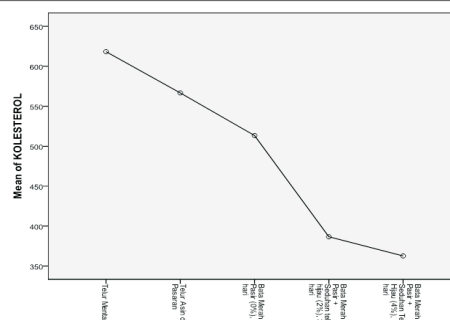


Gambar 4. Rerata Skor Uji Organoleptis Telur Asin Hasil Olahan terhadap Tingkat Kesukaan Konsumen

Tabel 5. Uji ANAVA Satu Jalur Kadar Kolesterol Telur Asin

**ANOVA**

KOLESTEROL					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	149346.400	4	37336.600	9033.048	.000
Within Groups	41.333	10	4.133		
Total	149387.733	14			



Gambar 5. Grafik Penurunan Kadar Kolesterol pada Telur Asin

## Pembahasan

Tabel 1 memperlihatkan kadar NaCl pada telur mentah, pasaran dan olahan dengan media campuran bata merah + pasir 12 hari selanjutnya direndam dalam seduhan teh hijau selama 3 hari, menunjukkan hasil kadar NaCl telah memenuhi kriteria makanan berasa asin yaitu 2 – 4 %.

Tabel 2 memperlihatkan hasil kadar kolesterol dari telur itik mentah dan telur asin dipasaran sebesar : 618,33 mg/100g dan 566,67 mg/100g, kadar kolesterol telur asin olahan dengan perendaman teh hijau (0, 2 dan 4) % selama 3 hari berturut-turut sebesar : 513,33 mg/100g; 386,67 mg/100g dan 362,67 mg/100g. Prosentase penurunan kadar kolesterol telur asin olahan terhadap telur mentah disajikan pada Tabel 3. Pada Tabel tersebut diperlihatkan penurunan paling tinggi yaitu pada penggunaan media seduhan teh hijau 4% selama 3 hari sebesar 41,35 %. Penurunan kadar kolesterol pada telur olahan karena adanya senyawa flavonol, theanin pada teh hijau, selain itu teh hijau mengandung banyak zat yang berguna bagi tubuh antara lain : Kafein, Epicatechin, Epicatechin gallat, Asam glutamat, Asam aspartat, kalium dan asam-asam amino lainnya (Yang, T.T.C., 2000; Tuminah S, 2004).

Manfaat dan khasiat teh hijau adalah mengurangi resiko penyakit jantung, mengobati kanker oesophagus dan kandung kemih, menurunkan kolesterol (Yang, T.T.C., 2000; Singh, D. K., et all. 2009), meningkatkan konsentrasi, memperkuat sistem kekebalan tubuh, menurunkan berat badan dan menguatkan tulang (Bursill, 2007 ; Anonim, 2004).

Flavonol bersifat dapat mengikat lemak yang ada pada telur asin, sehingga lemak pada telur asin akan berkurang karena sebagian terikat dalam media, dengan berkurangnya lemak pada telur asin sekaligus menyebabkan berkurangnya kandungan kolesterol pada telur asin tersebut, semakin lama semakin tinggi konsentrasi media teh maka semakin banyak lemak diikat sehingga semakin besar penurunan kadar kolesterolnya.

Analisis statistik dengan ANAVA satu jalan

berdasarkan hasil uji Tukey, dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada seluruh media pengasinan dengan signifikansi 0,000 (lebih dari 0,05). Uji lanjutan Tukey menunjukkan bahwa Media Bata Merah + Pasir + Seduhan teh hijau 4% selama 3 hari berperan paling besar dalam menurunkan kadar kolesterol pada telur asin. (Atmoko, 2006)

Hasil uji organoleptis menunjukkan tingkat kesukaan konsumen dengan skor rata-rata paling tinggi pada telur asin dengan perendaman dalam media pengasinan seduhan teh hijau 2% selama 3 hari dengan rerata skor sebesar 4,11.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Kadar kolesterol pada telur asin olahan mengalami penurunan setelah perendaman dalam seduhan teh hijau 2% dan 4 % selama 3 hari.
2. Kadar kolesterol telur mentah dan telur asin olahan dengan perendaman teh hijau 0%, 2% dan 4% selama 3 hari berturut-turut : 618,33 mg/100g; 513,33 mg/100g; 386,67 mg/100g dan 362,67 mg/100g. Prosentase penurunan kadar kolesterol terhadap telur mentah paling tinggi yaitu pada penggunaan media seduhan teh hijau 4% selama 3 hari sebesar 41,35 %.
3. Hasil uji organoleptis tingkat kesukaan konsumen dengan skor rata-rata paling tinggi pada telur asin perendaman seduhan teh hijau 2% selama 3 hari dengan rerata skor 4,11.
4. Hasil analisis statistik Anova satu jalan menunjukkan ada perbedaan kadar kolesterol secara nyata pada semua media pengasinan dan dapat diketahui bahwa media seduhan teh hijau 4% selama 3 hari berperan paling besar dalam menurunkan kadar kolesterol pada telur asin.

### Saran

Perlu dicari media alternatif lain dan variasi konsentrasi serta lama waktu pemeraman yang berbeda sehingga menjadi inovasi baru dalam pengasinan telur yang menghasilkan telur asin non kolesterol.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan dan Kebudayaan yang telah mendanai terlaksananya penelitian dengan kontrak kerja penelitian Nomor: 006/SP2H/PL/Dit.Litabmas/II/2015 tanggal 05 Februari 2015.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2004. *10 Manfaat Kesehatan Teh Hijau*. Sumber Informasi Kesehatan Anda. Majalah Kesehatan
- Ariyani E, 2006. *Penetapan Kandungan Kolesterol Dalam Kuning Telur Pada Ayam Petelur. Temu Teknis Nasional Tenaga Fungsional pertanian*. Balai Penelitian ternak. Pusat Penelitian dan pengembangan Peternakan. Bogor. 16002
- Atmoko, 2006. *Statistik Untuk Farmasi*. Surakarta : Universitas Setia Budi
- Bursill, C.A., Abbey, M., & Roach, P. D. (2007). A green tea extract lowers plasma cholesterol by inhibiting cholesterol synthesis and upregulating the LDLreceptor in the cholesterol-fed rabbit. *Atherosclerosis*, 193, 86-93.
- Day, R.A. dan Underwood, A.L. 2005. *Analisa Kimia Kuantitatif*. Jakarta : Erlangga.
- Eric Pfanner, 2007. *A Place Where Cholesterol is Wellcome ; in billboard*. The New York Times edition in Suddeutsche Zeitung.
- Hadiwiyoto, Sudewo. 2003. *Hasil-hasil Olahan Susu, Ikan, Daging dan Telur*. Yogyakarta: Liberty.
- Haryoto. 2004. *Membuat Telur Asin*. Yogyakarta: Kanisius.
- Hidayati, N., D. Sulistyawati, 2013. Aplikasi Teknologi Pengasinan Telur Dengan Limbah Serbuk Gergaji dan Sumber Daya Alam lain Ditinjau Dari Kadar NaCl dan Kolesterol. *Jurnal Ilmiah Biologi dan Kesehatan BIOMEDIKA*. Volume 6, No. 2, 29 – 33.
- Hidayati, N., D. Sulistyawati., 2014. *Minimalisasi Kadar Kolesterol Pada Telur Asin Dengan Pemanfaatan Media Teh dan Limbah Serbuk Gergaji*. Laporan Penelitian Hibah Bersaing Dibiayai Dirjen Dikti dengan Kopertis Wilayah VI Nomor: 0453/A.A3/KU/2013 tanggal 11 Desember 2013 Antara Kopertis Wilayah VI dengan Universitas Setia Budi Surakarta Nomor: 021/K6/KL/SP/PENELITIAN/2014
- Hidayati, N., D. Sulistyawati, 2015. Minimalisir Kadar Kolesterol Pada Telur Asin Olahan Dengan Pemanfaatan Media Seduhan Teh Hitam. *Jurnal Ilmiah Biologi dan Kesehatan BIOMEDIKA*. Volume 8, No. 1, 24 – 29.
- Kartika, Bambang, d.k.k. 2002. *Pedoman Uji Inderawi Pangan*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Marssy, R. 2007. *Telur Asin, Asin tapi Berkalsium Tinggi*. <http://www.wordpress.com>. Diakses tanggal 09 Oktober 2015.
- Singh, D. K., Banerjee, S., & Porter, T. D. (2009). Green and black tea extracts inhibit HMG-CoA reductase and activate AMP kinase to decrease cholesterol synthesis in hepatoma cells. *Journal of Nutritional Biochemistry*, 20, 816-822.
- Sudarmadji, S. 2003. *Petunjuk Analisa Pangan*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Tuminah S., 2004. Teh (*Camellia sinensis* O.K var. *Assamica* (Mast) sebagai Salah Satu Sumber Antioksidan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Pemberantasan Penyakit Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, departemen Kesehatan RI. *Jurnal Cermin Dunia Kedokteran*, No. 144, 52-54.
- Yang, T. T. C., & Koo, M. W. L. 2000. Chinese green tea lowers cholesterol level through an increase in fecal lipid excretion. *Life Sciences*, 66 (5), 411-423.