

Evaluasi Total Koloni Bakteri dan Cita Rasa Telur Asin dengan Perlakuan Perendaman Ekstrak Kulit Bawang (*Allium ascalonicum*)

The Evaluation of Colony Bacteria and Organoleptic of Salted Duck Eggs Which Soaked in Onion Skin (*Allium ascalonicum*) Extract

D. Novia, I. Juliyarsi, dan P. Andalusia

Fakultas Peternakan Universitas Andalas
Kampus Unand Limau Manis Padang, 25163
e-mail: deni_novia@yahoo.co.id
(Diterima: 30 November 2010; Disetujui: 29 Mei 2011)

ABSTRACT

*Onion skin is a waste of agricultural products rich with tannin content. The purpose of this study is to determine the effect of soaking salted eggs with the extraction of onion skin (*Allium ascalonicum*) for water content, pH, bacteria colony, and organoleptic of salted eggs. 200 grains of *Anas javanicus* eggs duck, 5000 g of brick powder, 1000 g of salt and 2800 g of onion skin were used in this experiment. The experiment was designed in a randomized block design (RBD) with 5 different treatments of soaking salted eggs time in onion extraction, and four different groups of duck eggs as replicates. The treatments of soaking salted eggs in extraction of onion skin were control (K); soaking one day (1H); immersion for three days (3H); immersion for 5 days (5H); immersion for 7 days (7H). Variables measured were water content, pH, bacteria colony, and organoleptic of salted eggs product. The results showed that there was no effect of the time of soaking on water content and pH of salted duck egg, while it affect the total bacteria colony and organoleptic significantly. It was concluded that one day of immersion is the best immersion for making salted eggs.*

Keywords: salted egg, onion skin, organoleptic and bacterial colony forming.

PENDAHULUAN

Pengawetan telur dengan pengasinan merupakan salah satu cara untuk mempertahankan kualitas telur. Hal ini disebabkan oleh garam yang digunakan pada pengasinan berperan sebagai pengawet yang dapat mempertahankan serta memperpanjang daya simpan telur sekaligus dapat meningkatkan cita rasa telur itu sendiri. Telur asin dengan proses pembaluran menggunakan bubuk batu bata dan garam hanya tahan selama 7 hari.

Umur simpan telur asin yang singkat atau tidak terlalu lama, perlu dilakukan pengawetan telur asin dengan cara perendaman pada larutan tanin yang menyamak kulit telur sehingga dapat mengurangi penguapan air pada telur. Tanin adalah polimer fenolik yang mempunyai sifat antimikroba dan bersifat racun terhadap

khamir, bakteri dan kapang.

Senyawa tanin banyak terdapat pada berbagai tanaman, antara lain pada daun jambu biji, cacao, kulit bawang merah dan teh. Kulit bawang merah merupakan limbah hasil pertanian yang belum dimanfaatkan. Berdasarkan data yang di peroleh dari Laboratorium Teknologi Per tanian Fakultas Pertanian Universitas Andalas bahwa tanin pada ekstrak kulit bawang (*Allium ascalonicum*) dari 150 gram kulit bawang dengan 1500 ml air diperoleh kadar tanin sebesar 7,58% dan pH 6,88. Oleh sebab itu, lama perendaman telur asin dalam larutan kulit bawang merah akan menambah ketahanan terhadap mikroba kontaminan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui lama perendaman telur asin menggunakan ekstrak kulit bawang (*Allium ascalonicum*) terhadap kadar air, pH total koloni bakteri dan cita rasa.

MATERI DAN METODE

Materi Penelitian

Penelitian ini menggunakan telur itik Tegal (*Anas javanica*) dengan kulit telur berwarna hijau kebiruan, umur maksimal 48 jam sebanyak 200 butir dengan berat 65-70 gram yang diperoleh dari peternak itik di Anduring kecamatan Kuranji Padang. Kemudian untuk adonan untuk membuat telur asin digunakan bubuk bata dan garam dapur dengan perbandingan adonan 5:1 yaitu 5 000 gr bubuk batu bata, 1 000 gram garam dan air sebanyak 2 500 ml. Larutan kulit bawang merah diperoleh dari perebusan kulit bawang merah sebanyak 2 800 gr dengan 28 liter air.

Metode Penelitian

Rancangan penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan metode eksperimen dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 5 perlakuan dan 4 kelompok sebagai ulangan. Sebagai perlakuan adalah lama perendaman telur asin dalam larutan kulit bawang merah sebagai berikut : kontrol (K); perendaman 1 hari (1H); perendaman 3 hari (3H); perendaman 5 hari (5H); 7 hari (7H).

Model matematika yang digunakan dalam rancangan percobaan adalah :

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \Sigma_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ij} = Nilai pengamatan dari lama pengaruh perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

μ = Nilai tengah umum

i = Perlakuan (A, B, C, D, dan E)

j = Ulangan ke (1, 2, 3, dan 4)

α_i = Pengaruh perlakuan ke-i

β_j = Pengaruh kelompok ke-j

Σ_{ij} = pengaruh sisa dari unit percobaan

Jika hasil antar perlakuan berbeda nyata ($P < 0,05$) dan berbeda sangat nyata

($P < 0,01$) maka dilakukan uji lanjut dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT).

Variabel yang diukur

Kadar air. Sampel dikeringkan dalam oven suhu 100-102⁰C. Pengeringan dilakukan sampai berat yang tetap.

Nilai pH. Telur asin ditimbang 1 gram dalam bentuk homogen, kemudian tambahkan 20 ml air kemudian kocok dengan stirer sampai basah sempurna, kemudian tambahkan 50 ml air, dihomogenkan. Dibiarkan sampel selama 1 jam. Jangan disaring, biarkan endapan mengendap. Diukur pH supernatan sampel.

Total koloni bakteri. Total koloni bakteri yang diukur dengan menggunakan metode Standard Plate Count. Cara kerja pengujian total koloni bakteri adalah sebagai berikut: 1) alat-alat seperti tabung reaksi, pipet ukur, Erlenmeyer, petridish, *hokey stick*, mikropipet dibersihkan lalu disterilkan dalam *autoclave* pada suhu 121°C selama 15 menit dengan tekanan 15 Lb. 2) medium yang digunakan adalah bubuk PCA (*Plate Count Agar*) dengan kondisi aseptik. 3) ditimbang 5 g sampel dengan sendok steril, kemudian dihaluskan. 4) demikian dilakukan seterusnya sampai pengenceran 10⁻⁶. 5) pengenceran 10⁻⁴, 10⁻⁵, dan 10⁻⁶ diambil masing-masing 1 ml suspensi bakteri dan ditanamkan pada petridish yang telah berisi media PCA (*Plate Count Agar*) beku dengan cara diulaskan dengan menggunakan *hokey stick*. 6) medium yang mengandung inokulum disimpan dalam inkubator selama 24 jam pada suhu 35°C, koloni bakteri yang tumbuh dihitung dengan menggunakan alat *Quebec Colony Counter (Colony Forming Unit)*.

Cita rasa. Organisasi pengujian menggunakan 25 orang panelis, penilaian dinyatakan dengan skor: 1) tidak suka, 2) suka dan 3) sangat suka.

$$\text{Kadar Air} = \frac{\text{berat awal bahan} - \text{berat akhir bahan}}{\text{berat awal bahan}} \times 100\%$$

$$\text{Perhitungan: CFU/gram} = \text{jumlah koloni} \times \frac{1}{\text{faktor pengencer}} \times \frac{1}{\text{faktor berat sampel}}$$

Prosedur kerja

Persiapan ekstrak kulit bawang merah (*Allium ascalonicum*). Pembuatan ekstrak kulit bawang merah (*Allium ascalonicum*) berdasarkan modifikasi adalah sebagai berikut: 1) kulit bawang dicuci, ditiriskan dan ditimbang sebanyak 700 gram. 2) kemudian dimasukkan dalam panci dan direbus dengan air mendidih sebanyak 7 000 ml. 3) perebusan dilakukan selama 15 menit sambil diaduk-aduk. 4) setelah itu disaring dengan kain kasar dan didinginkan selama 60 menit sehingga diperoleh larutan kulit bawang. Pengerjaan pembuatan ekstrak kulit bawang ini dilakukan untuk 4 kali ulangan.

Prosedur pembuatan telur asin dan perendaman sesuai dengan perlakuan.

Prosedur pembuatan telur asin dan perendaman dalam ekstrak kulit bawang sesuai perlakuan untuk satu kali kelompok pengerjaan adalah sebagai berikut: 1) bahan dipersiapkan untuk satu kali ulangan, telur itik sebanyak 50 butir yang berumur maksimal 48 jam dengan berat 65-70g yang telah dicuci dari kotoran yang melekat. Kemudian bubuk batu bata merah 1 250 gram, garam dapur 250 gram, air 625 ml dicampurkan untuk medium pengasinan. 2) telur itik dibungkus dengan media pengasin dan diperam selama 6 hari. 3) telur yang telah diperam dibuka pem bungkusnya lalu dicuci hingga bersih dengan air. 4) telur asin yang telah dibersihkan dilakukan pengacakan untuk memberikan perlakuan lama perendaman dalam ekstrak kulit bawang masing-masing perlakuan 10 butir yaitu K (tanpa perendaman), 1H (1 hari), perlakuan 3H (3 hari), 5H (5 hari) dan 7H (7 hari). Selanjutnya telur asin direndam dalam 1 750 ml larutan kulit bawang merah untuk masing-masing perlakuan. 5) telur yang telah direndam kemudian ditiriskan dan direbus selama 15 menit, lalu diangkat dan didinginkan. Kemudian disimpan selama 7 hari (umur simpan dari telur kontrol). 6) analisis untuk penilaian kadar air, pH dan total koloni

bakteri dilakukan pada sampel putih dan kuning telur yang telah dihomogenkan. Pengerjaan dilakukan dengan 4 kali ulangan. Pelaksanaan dilakukan dengan hitungan mundur sehingga analisis dilakukan serentak untuk masing-masing kelompok.

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada 12 April 2010 sampai dengan 16 Juni 2010 di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak dan Laboratorium Kesehatan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Andalas Padang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Hasil penelitian yang telah dilakukan, maka didapatkan rata-rata kadar air telur asin yang direndam dalam ekstrak kulit bawang (*Allium ascalonicum*) berkisar antara 67,09% sampai 69,00% (Tabel 1). Hasil analisis keragaman menunjukkan tidak adanya pengaruh yang nyata ($P > 0,05$) pada perlakuan dengan perendaman dalam ekstrak kulit bawang terhadap kadar air telur asin hasil penelitian. Hal ini disebabkan karena perendaman telur asin dalam ekstrak kulit bawang berfungsi sebagai bahan penyamak tidak mempengaruhi kadar air telur asin.

Perlakuan K merupakan telur asin tanpa perendaman dalam ekstrak kulit bawang, dimana pori-pori kulit telur tidak disamak oleh tanin sehingga selama penyimpanan 7 hari pori-pori kulit telur masih terbuka akibatnya terjadi penguapan air dan karbondioksida (CO_2). Berbeda tidak nyatanya kadar air semua perlakuan disebabkan oleh penguapan air dan gas tetapi dengan adanya aktifitas mikroorganisme akan menghasilkan air. Hal ini sesuai dengan pernyataan Buckle, *et al.* (2007) bahwa setiap aktifitas mikroba akan menggunakan zat gizi dan komponen lainnya dari produk akhir yang dihasilkan untuk pertumbuhan sehingga aktifitas mikroba tersebut me-

nyebabkan terjadinya pelepasan produk sampingan berupa air.

Nilai pH

Rataan pH telur asin yang direndam dengan larutan kulit bawang merah (*Allium ascalonicum*) berkisar antara 6,88 sampai dengan 7,03 dimana nilai pH tersebut masih dalam kisaran netral. Berdasarkan hasil analisis keragaman nilai pH pada perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata ($P>0,05$).

Tidak nyatanya perbedaan nilai pH telur asin perlakuan 1H, 3H, 5H dan 7H disebabkan oleh pH ekstrak kulit bawang yang masih berada pada kisaran netral. Menurut data pra penelitian di Laboratorium Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Andalas bahwa pH ekstrak kulit bawang yang digunakan sebelum perendaman 6,88 sedangkan pH setelah perendaman selama 7 hari menjadi 6,20. Berdasarkan uji statistik telur asin yang direndam dalam ekstrak kulit bawang dengan yang tidak direndam nilai pH-nya berbeda tidak nyata. Menurut Ibrahim, *et al.* (2005) penyamakan dapat terjadi dalam interval pH yang cukup luas, tapi ikatan antara zat penyamak dengan kulit terjadi pada tingkat pH tertentu dan berbeda-beda tergantung dari zat penyamak yang digunakan seperti halnya tanin.

Perlakuan K merupakan telur asin tanpa perendaman, dimana pori-pori kulit

telur masih terbuka sampai penyimpanan 7 hari, sehingga bakteri tumbuh secara optimum karena pH yang didapat yaitu 6,09. Menurut Buckle, *et al.* (2007) bahwa kebanyakan mikroorganisme tumbuh pada pH 5,0 sampai 8,0. Aktifitas mikroorganisme meningkat menyebabkan nilai pH juga meningkat, tetapi karena larutan tanin memiliki pH yang berkisar antara 6,88-7,03 dimana masih kisaran netral maka perendaman telur asin dalam larutan tanin tidak berpengaruh terhadap nilai pH sehingga pH telur asin masih berada dalam kisaran netral.

Total Koloni Bakteri

Dari penelitian yang telah dilakukan, maka didapatkan rata-rata nilai total koloni bakteri telur asin yang direndam dalam ekstrak kulit bawang (*Allium ascalonicum*) berkisar antara $0,49 \times 10^5$ CFU/g sampai $29,43 \times 10^5$ CFU/g (Tabel 1).

Hasil analisis keragaman menunjukkan adanya pengaruh yang sangat nyata ($P<0,01$) lama perendaman terhadap total koloni bakteri pada telur asin. Hasil uji Duncan's menunjukkan bahwa perendaman memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P<0,01$) terhadap total koloni bakteri. Total koloni bakteri tertinggi terdapat pada perlakuan K yaitu $29,43 \times 10^5$ CFU/g dan berbeda sangat nyata ($P<0,01$) terhadap perlakuan 1H, 3H, 5H dan 7H.

Tabel 1. Rataan kadar air, pH, total koloni bakteri dan cita rasa telur asin hasil penelitian

Perlakuan	Kadar Air (%)	pH	Total Koloni Bakteri	
			(1×10^5 CFU/g)	Cita Rasa
K	69,00	6,90	29,43 ^A	1,82 ^b
1H	67,51	7,03	0,49 ^B	2,05 ^{ab}
3H	67,72	6,88	1,21 ^B	2,20 ^a
5H	67,64	6,92	1,22 ^B	1,89 ^b
7H	67,09	6,94	1,55 ^B	1,83 ^b
SE (%)	1,39	3,22	11,06	8,85

Keterangan : Superskrip dengan huruf kapital berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda sangat nyata ($P<0,01$). Superskrip dengan huruf kecil berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($P<0,05$). K = tanpa perendaman, 1H = perendaman 1 hari, 3H = perendaman 3 hari, 5H = perendaman 5 hari dan 7H = perendaman 7 hari

Sedangkan total koloni bakteri terendah dapat dilihat pada perlakuan 1H yaitu $0,49 \times 10^5$ CFU/g dengan lama perendaman 1 hari. Perlakuan yang diberikan akan menurunkan total koloni bakteri. Hal ini sesuai dengan penelitian Melia dan Juliyarsi (2010) perendaman telur dalam larutan gelatin akan menurunkan total koloni bakteri telur yang dihasilkan. Sejalan juga dengan penelitian Novia dan Melia (2010) telur asin dengan lama pengasapan 8-14 jam dan penyimpanan 23-37 hari akan menurunkan nilai total koloni bakteri telur asin yang dihasilkan.

Pada perlakuan K memiliki total koloni bakteri tertinggi, karena merupakan perlakuan tanpa perendaman, dimana pori-pori kulit telur tidak tertutupi oleh tanin sehingga terjadi penguapan air, gas dan udara, memudahkan masuknya bakteri kedalam telur dan mengakibatkan aktifitas mikroorganisme meningkat dibandingkan dengan perlakuan yang menggunakan larutan kulit bawang merah. Penelitian Torrico, *et al.* (2010) telur yang tidak dilapisi dengan minyak mineral, larutan kitosan dan perbandingannya cepat berubah masing-masingnya dari grade AA ke B dan C setelah umur 1-3 minggu. Sejalan dengan hasil penelitian Wardy, *et al.* (2010) telur yang dilapisi minyak mineral dan minyak kedelai mempunyai umur simpan 4 minggu lebih lama dari yang tidak dilapisi pada penyimpanan suhu 25°C dan 2 minggu lebih lama untuk yang dilapisi kitosan dan konsentrat protein whey.

Berbeda tidak nyatanya perlakuan 1H, 3H, 5H dan 7H terhadap total koloni bakteri disebabkan oleh tanin yang berasal dari ekstrak kulit bawang selama perendaman sudah menyamak keratin pada kulit telur sehingga pori-pori tertutup. Menurut Muchtadi (2009) bahwa pori-pori kulit telur ditutupi oleh lapisan protein keratin. Ditambahkan oleh Ibrahim, Juliyarsi dan Melia (2005) protein keratin adalah protein serat yang disamak oleh tanin. Tertutupnya pori-pori pada kulit telur menyebabkan sirkulasi udara, air dan mikroorganisme terhambat keluar masuk. Sesuai dengan pendapat Zulaekah dan Widyaningsih (2005)

bahwa penyamakan telur dengan tanin akan menutupi pori-pori kulit telur dan dapat menghambat keluar masuknya air, gas dan bakteri kedalam telur. Ditambahkan Novia, Juliyarsi, Putra (2010) perendaman telur ayam segar dalam air sisa penirisan getah gambir selama 60 menit dapat mempertahankan kualitas telur selama 1 bulan. Hasil penelitian Rachmawan dan Wulandari (2010) tanin dalam kulit buah manggis berperan menyamak protein nabati kulit telur, sehingga terjadi pelapisan pada kulit telur dan dapat menutupi pori-pori telur menghasilkan telur yang lebih awet. Data total koloni bakteri pada perlakuan 1H, 3H, 5H dan 7H sejalan dengan parameter pH dan kadar air, dimana sama-sama berbeda tidak nyata, ini berarti bahwa perlakuan 1H merupakan perendaman yang efisien untuk mengawetkan telur asin.

Cita Rasa

Dari Tabel 1 dapat dilihat bahwa rata-rata tingkat kesukaan rasa dari telur asin yang dihasilkan berkisar antara 1,82 (suka) sampai 2,20 (suka), dimana kesukaan rasa terendah terdapat pada perlakuan K (tanpa perendaman) yaitu 1,82 dan paling tinggi terdapat pada perlakuan 5H (perendaman 3 hari) yaitu 2,20. Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa perendaman telur asin dalam ekstrak kulit bawang berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap tingkat kesukaan panelis terhadap cita rasa.

Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan 3H (perendaman 3 hari) berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan perlakuan K (tanpa perendaman), 5H (perendaman 5 hari) dan 7H (perendaman 7 hari), namun berbeda tidak nyata dengan perlakuan 1H (perendaman 1 hari). Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan, berpengaruh terhadap tingkat kesukaan rasa.

Telur asin yang lebih disukai oleh panelis adalah pada perlakuan 3H dengan skor 2.20. Hal ini disebabkan kandungan lemak yang berfungsi sebagai pembawa cita rasa dalam bahan makanan. Sesuai dengan pendapat Buckle, *et al.* (2007) bahwa fungsi lemak dalam bahan makanan adalah sebagai

pembawa cita rasa. Djaafar (2007) menambahkan bahwa lemak dalam telur berfungsi meningkatkan cita rasa.

Berbeda tidak nyatanya perlakuan K, 1H, 5H dan 7H disebabkan karena perendaman telur asin dengan ekstrak kulit bawang memiliki konsentrasi yang cukup tinggi yaitu 7,57%, yang menyebabkan penyamakan berlangsung cepat tetapi belum sempurna. Ibrahim *et al.* (2005) juga menambahkan bahwa dalam bahan penyamak nabati berupa tanin yang tinggi memiliki globular besar, penetrasi lambat tetapi terjadi penyamakan yang cepat pada bagian luar sedangkan di dalam belum tersamak.

Rendahnya tingkat penerimaan panelis terhadap rasa telur asin pada perlakuan K tanpa perendaman dengan larutan kulit bawang merah yaitu 1,82 disebabkan karena K telah mengalami kerusakan. Sesuai dengan data total koloni yang juga sudah lebih dari 10^6 CFU/ml.

KESIMPULAN

Hasil penelitian pengaruh lama perendaman pada pembuatan telur asin dengan menggunakan ekstrak kulit bawang merah (*Allium ascalonicum*) tidak terdapat pengaruh lama perendaman terhadap kadar air dan pH. Namun terdapat pengaruh yang nyata lama perendaman terhadap total koloni bakteri dan cita rasa. Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan bahwa perendaman 1 hari adalah perlakuan yang terbaik dengan kadar air 67,52%. pH 7,03, total koloni bakteri 0.49×10^5 CFU/g dan cita rasa 2,05 (disukai).

DAFTAR PUSTAKA

- Buckle, K. A., R. A. Edwards, G. H. Fleet, dan M. Wooton. 2007. Ilmu Pangan. Terjemahan Hari Purnomo dan Adiono. Cetakan 2007. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Djaafar, T.F. 2007. Telur asin omega-3 tinggi. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 29(4), 14-15.
- Ibrahim, L., I. Juliarsi dan S. Melia. 2005. Buku Ajar Ilmu dan Teknologi Pengolahan Kulit. Fakultas Peternakan. Universitas Andalas, Padang.
- Melia, S., dan I. Juliarsi. 2010. The effect depping time and storage egg in gelatin to protein, water, haugh unit, foaming value and bacterial colony forming. *Proceeding : International Seminar on Food and Agricultural Sciences 2010*. AgriTech Press. Bukittinggi-Indonesia. Hal: 239-242.
- Muchtadi, D. 2009. Prinsip Teknologi Pangan Sumber Protein. Penerbit Alfabeta, Bandung.
- Novia, D., I. Juliarsi dan A.A. Putra. 2010. Pengawetan telur dengan menggunakan air sisa penirisan getah gambir di peternakan agung abadi Kec. Harau Bab. 50 Kota. *Warta Pengabdian Andalas*, XVI(25),109-121.
- Novia, D., dan S. Melia. 2010. The effect time of smoking process and storage of smoking salting egg with material coco fiber for water, pH, bacterial colony forming and formaldehyde. *Proceeding: International Seminar on Food and Agricultural Sciences 2010*. AgriTech Press. ISBN 978-602-96301-0-7. Bukittinggi-Indonesia. Hal: 243-246.
- Rachmawan, O., dan E. Wulandari. 2010. Pengaruh Penggunaan Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Carcinia mangostana* L) sebagai Perendam Telur Ayam Ras terhadap Daya Awet (Haugh Unit dan pH Albumen. *Prosiding Seminar Nasional Peternakan Berkelanjutan 2010*. Hal: 625-629.
- Torrico, D.D., W. Jirangrat, H.Kyoon No, W. Prinyawiwatkul, B. Ge dan D. Ingram. 2010. A Novel Emulsion Coating and Its Effects on Internal Quality and Shelf Life of Eggs During Room Temperature Storage. *International Journal of Food Science & Technology*, 45(11), 2241-2249.

- Wardy, W., D.D. Torrico, H.Kyoon No, W.Prinyawiwatkul, F.K. Saalia. 2010. Edible Coating Affects Physico-Functional Properties and Shelf Life of Chicken Eggs During Refrigerated and Room Temperature Storage. *International Journal of Food Science & Technology*, 45(12), 2659-2668.
- Zulaekah, S. dan E. N. Widyaningsih. 2005. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Teh Pada Pembuatan Telur Asin Rebus Terhadap Jumlah Bakteri dan Daya Terimanya. *Jurnal Penelitian Sains dan Teknologi*, 6(1), 1-13.