

**EVALUASI KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA TELUR INFERTIL SISA HASIL
PENETASAN YANG DI FERMENTASI MENGGUNAKAN
Saccharomyces cerevisiae PADA LEVEL YANG BERBEDA**

(Evaluation of physicochemical eggs of infertile egg results reservations in fermentation using
Saccharomyces cerevisiae on different levels)

Hatijah¹, N.Nahariah², H. Fattah¹, H. Hikmah²

¹)Program Studi Peternakan Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian (STIP) Muhammadiyah, Sinjai

²) Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar

E-mail: nahariah11@gmail.com

ABSTRAK

Telur infertil sisa hasil penetasan merupakan telur yang telah melalui proses seleksi atau candling dari perusahaan penetasan. Telur infertil merupakan telur yang tidak mengalami proses pematangan. Telur infertil sisa hasil penetasan telah banyak mengalami perubahan fisikokimia akibat proses pemanasan selama pemeraman berlangsung. Telur ini masih banyak digunakan sebagai pangan dalam masyarakat, baik sebagai telur konsumsi maupun sebagai tambahan bahan pangan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik fisikokimia telur infertil sisa hasil penetasan yang difermentasi menggunakan *Saccharomyces cerevisiae* pada level yang berbeda. Penelitian ini menggunakan rancangan percobaan acak lengkap dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Parameter yang diamati adalah karakteristik fisikokimia yang meliputi kadar air, pH, kekentalan, protein, lemak dan gula reduksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fermentasi telur infertil menggunakan *Saccharomyces cerevisiae* pada level yang berbeda berpengaruh nyata ($P \leq 0,05$) terhadap nilai pH, kekentalan, protein, lemak dan gula reduksi, namun tidak berpengaruh nyata ($P \geq 0,05$) terhadap persentase kadar air. Fermentasi *Saccharomyces cerevisiae* dengan menggunakan level 2% dapat memperbaiki karakteristik fisikokimia telur infertil sisa hasil industri penetasan.

Kata Kunci : Fermentasi, *Saccharomyces cerevisiae*, Sifat Fisikokimia, Telur Infertil

PENDAHULUAN

Telur adalah salah satu bahan pangan hasil ternak unggas yang memiliki kandungan gizi terutama sebagai sumber protein hewani dan memiliki rasa yang lezat. Telur juga mudah dicerna dan relatif mudah diperoleh serta harganya terjangkau. Namun telur merupakan bahan pangan yang mudah rusak, retak, atau pecah dan mengalami penurunan kualitas akibat penyimpanan. Penyimpanan ini sangat dipengaruhi oleh lingkungan atau kondisi penyimpanan telur.

Kualitas suatu produk sangat ditentukan oleh tingkat penerimaan konsumen terhadap produk. Kualitas telur dapat dinilai dari karakteristik fisikokimianya (Nahariah et al., 2010). Karakteristik fisikokimia telur meliputi kadar air, pH, protein, lemak, gula reduksi, dan kekentalan.

Telur infertil yang lolos terseleksi masuk ke dalam mesin tetas telah mengalami proses pemeraman dan dilakukan candling ulang pada umur 18 hari (Mustabsyirah, 20.....). Umumnya telur tersebut tidak memungkinkan untuk ditetaskan karena dalam proses produksinya

telur tersebut tidak terbuahi. Telur infertil atau telur kosong pada industri penetasan biasanya dilakukan proses candling dan harus diafkir karena secara ekonomis kurang menguntungkan. Namun jenis telur ini masih dapat dikonsumsi, meskipun telah mengalami penurunan kualitas. Telur infertil tersebut biasanya dijual ke konsumen dengan harga sangat rendah dibanding dengan telur segar (Almunifah, 2004).

Industri penetasan telur yang sudah berskala besar dapat menghasilkan jumlah afkir telur infertil yang juga berjumlah ribuan butir. Jumlah telur infertil pada industri penetasan cukup banyak yaitu mencapai 26,7% (Evo, 2014), dari jumlah keseluruhan telur yang ditetaskan pada mesin tetas. Harga telur infertil di pasaran sangatlah rendah, sehingga perlu dilakukan suatu proses perlakuan untuk meningkatkan kualitas telur infertil tersebut.

Telur infertil sisa hasil penetasan telah mengalami penurunan sifat fisikokimianya akibat penyimpanan dan pemanasan. Penyimpanan telur dalam waktu yang cukup lama dapat menurunkan kualitas telur antara lain pH, protein dan kandungan gula reduksi (Hintono, 1995

Suradi, 2006). Oleh karena itu, salah satu upaya untuk meningkatkan kualitas telur adalah dengan metode fermentasi. Fermentasi umumnya menggunakan mikrobia, dan salah satunya dengan menggunakan *Saccharomyces cerevisiae*.

Salah satu metode pengolahan dengan tujuan untuk mengembangkan produk adalah dengan metode fermentasi (Nahariah *et al.*, 2013). Proses fermentasi diharapkan mampu meningkatkan nilai manfaat telur (Nahariah *et al.*, 2015; Fidianty *et al.*, 2013), khususnya peningkatan bahan baku dalam pengolahan pangan. Fermentasi pada telur umumnya menggunakan jenis ragi *Saccharomyces cerevisiae*. Jenis ragi ini sangat mudah digunakan karena sangat mudah ditumbuhkan, membutuhkan nutrisi yang sederhana, laju pertumbuhan yang cepat, sangat stabil dan aman digunakan (Koswara 2009). Namun, penelitian fermentasi menggunakan *Saccharomyces cerevisiae* untuk meningkatkan nilai manfaat telur infertil terutama karakteristik fisikokimia belum banyak dilakukan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai peningkatan karakteristik fisikokimia telur infertil sisa hasil penetasan dengan menggunakan *Saccharomyces cerevisiae* pada level yang berbeda.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini menggunakan telur infertil sisa hasil industri penetasan, yang berumur 18 hari dengan jumlah telur sebanyak 60 butir. *Saccharomyces cerevisiae* yang merupakan ragi atau roti dan sukrosa 8%. Bahan pelengkap penelitian berupa: larutan alkohol, klorin, PK, formalin, aquades dan tissue.

Peralatan penelitian yang digunakan adalah gelas ukur, botol fermentasi, pengaduk, stop watch, water bath, spoit, timbangan, termometer, masker, sarung tangan, dan kertas label.

Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dengan 3 kali ulangan (Gaspersz, 1991). Telur infertil yang digunakan pada setiap ulangan adalah 5 butir. Perlakuan penelitian adalah level ragi *Saccharomyces cerevisiae* 0%, 2%, 4% dan 6%. Parameter yang diamati adalah kadar air, pH, protein, lemak dan gula reduksi (AOAC, 2005), dan kekentalan (Hikmah, 2014).

Prosedur penelitian yaitu (Amaliah *et al.*, 2017) : 1) Persiapan telur, telur infertil sisa hasil penetasan, sebanyak 60 butir, 2) Pembersihan telur, telur difumigasi dan dibersihkan dengan air panas pada suhu 70°C, selanjutnya dicuci dengan larutan klorin dan alkohol 70%, 3) Telur dipecahkan kemudian diaduk tanpa membentuk busa, 4) Sample telur dimasukkan ke dalam botol sebanyak 100 ml sampel, 5) Penambahan sukrosa

sebanyak 8% kedalam botol yang telah berisi sample, 6) Penambahan *Saccharomyces cerevisiae* sesuai perlakuan, 7) Proses fermentasi selama 2 jam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Telur infertil sisa hasil industri penetasan yang difermentasi menggunakan *Saccharomyces cerevisiae* pada level yang berbeda, memiliki nilai kadar air, pH, protein, lemak dan gula reduksi disajikan pada Tabel 1.

Hasil analisis ragam (Tabel 1) menunjukkan bahwa pemberian level *Saccharomyces cerevisiae* pada telur infertil sisa hasil industri penetasan tidak berpengaruh nyata ($P \geq 0,05$) terhadap persentase kadar air namun berpengaruh nyata ($P \leq 0,05$) terhadap nilai pH, protein, lemak dan gula reduksinya.

Kadar Air

Hasil analisis ragam pada Tabel 1 menunjukkan bahwa level *Saccharomyces cerevisiae* pada semua level yang digunakan untuk memfermentasi telur infertil sisa hasil industri penetasan tidak berpengaruh nyata ($P \geq 0,05$) terhadap persentase kadar air yang dihasilkan. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan level *Saccharomyces cerevisiae* tidak memberikan perubahan kadar air yang dihasilkan. Namun menunjukkan kecenderungan penurunan kadar air sejalan dengan penambahan level *Saccharomyces cerevisiae* yang digunakan. Kecenderungan ini kemungkinan berhubungan dengan adanya aktivitas fermentasi yang dapat mengubah glukosa menghasilkan air selama masa fermentasi berlangsung. Nahariah *et al.* (2013), menyatakan bahwa salah satu produk hasil fermentasi adalah air.

Kandungan glukosa dalam bahan pangan sangat menentukan kemampuan mikrobia antara lain ragi dalam mengurai glukosa menjadi air. Telur merupakan bahan pangan yang memiliki kandungan glukosa yang rendah (Yuwanta, 2010), sehingga kemungkinan air sebagai produk akhir fermentasi yang dihasilkan juga menjadi rendah. Secara umum telur merupakan jenis bahan pangan yang memiliki kandungan protein, namun rendah karbohidrat (Zakiyurrahman, 2006). Kemampuan *Saccharomyces cerevisiae* yang rendah dalam mengurai protein kemungkinan menjadi penyebab kurangnya air yang terbentuk selama proses fermentasi.

Nilai pH

Hasil analisis ragam pada Tabel 1 menunjukkan bahwa level fermentasi *Saccharomyces cerevisiae* berpengaruh sangat nyata

Tabel 1. Karakteristik fisikokimia telur infertil sisa hasil industri penetasan yang di fermentasi menggunakan *Saccharomyces cerevisiae* pada level yang berbeda.

Parameter	Level (%)				Rata-rata
	0	2	4	6	
Kadar air	61,09±1,66	61,06±1,81	60,21±1,77	59,21±1,11	60,39±1,59
pH	7,60±0,02a	6,28±0,07b	6,23±0,17b	6,09±0,49c	6,55±0,64
Protein	13,13±0,29a	12,23±0,19b	12,66±0,15c	11,84±0,11d	12,46±0,52
Lemak	12,38±1,03a	9,96±1,47b	13,78±0,70a	12,70±0,52a	12,20±1,68
Gula Reduksi	5,27±0,20a	0,81±0,14b	0,69±0,13b	0,30±0,09c	1,77±2,12

Keterangan : Superskrip a, b, c dan d pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ($P \leq 0,05$).

($P \leq 0,01$) menurunkan nilai pH telur infertil sisa industri penetasan. Uji Duncan menunjukkan bahwa ada perbedaan nyata menurunkan nilai pH antara yang tidak diberi *Saccharomyces cerevisiae* dan dengan pemberian *Saccharomyces cerevisiae*. Penambahan level 2% dan 4% tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap perubahan nilai pH. Namun penambahan level yang lebih tinggi 6% menunjukkan perbedaan yang nyata lebih rendah dibandingkan dengan penggunaan level *Saccharomyces cerevisiae* lainnya.

Adanya perbedaan ini kemungkinan disebabkan oleh adanya kemampuan *Saccharomyces cerevisiae* yang dapat mengurai karbohidrat atau kandungan gula yang ada pada telur infertil sisa hasil industri penetasan. Hasil akhir penguraian gula akibat proses fermentasi adalah karbondioksida (CO_2) dan air (H_2O). Kedua senyawa ini jika berada pada larutan yang sama akan membentuk senyawa asam karbonat. Hal ini sesuai dengan pendapat Mustika (2008), bahwa molekul karbondioksida (CO_2) dan air (H_2O) bila terdapat dalam suatu larutan secara bersama-sama, maka akan segera larut membentuk senyawa asam karbonat (H_2CO_3). Sifat asam akan diperoleh dari adanya ion H^+ dalam larutan, yang selanjutnya membawa adanya perubahan pada nilai pH larutan. Nilai pH adalah tingkat asam basa suatu larutan yang di ukur dengan skala 0-14. Hal yang berbeda menurut Buckle *et al.* (1987), bahwa kehilangan karbondioksida (CO_2) dalam telur akan menyebabkan meningkatnya nilai pH telur.

Protein

Hasil analisis ragam (Tabel 1) menunjukkan bahwa pemberian level *Saccharomyces cerevisiae* berpengaruh sangat nyata ($P \leq 0,01$) terhadap persentase protein telur infertil sisa hasil industri penetasan.

Uji Duncan menunjukkan adanya nilai protein yang berbeda nyata menurun sejalan dengan bertambahnya level *Saccharomyces cerevisiae* yang digunakan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan level *Saccharomyces cerevisiae* signifikan menurunkan nilai protein telur infertil sisa hasil industri penetasan. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh proses fermentasi yang mengurai gula dan menghasilkan senyawa antara lain CO_2 dan air. Keduanya dapat membentuk senyawa H_2CO_3 yang bersifat asam. Mustika (2008), menyatakan bahwa molekul karbondioksida (CO_2) dan air (H_2O) bila terdapat dalam suatu larutan secara bersama-sama, maka akan segera larut membentuk senyawa H_2CO_3 yang bersifat asam. Suasana asam dapat mengakibatkan molekul protein terurai dan menghasilkan senyawa protein dengan partikel yang lebih kecil (Nahariah *et al.*, 2015). Nilai rata-rata protein hasil fermentasi menggunakan *Saccharomyces cerevisiae* sebesar 12,48%. Nilai protein yang dihasilkan lebih tinggi dibandingkan dengan fermentasi telur menggunakan bakteri *BAL plantarum* yang menghasilkan nilai protein sebesar 11% (Nahariah *et al.*, 2015). Perbedaan ini kemungkinan disebabkan oleh kemampuan mikrobia dalam mengurai protein berbeda.

Lemak

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbedaan level *Saccharomyces cerevisiae* yang diberikan pada telur infertil sisa hasil industri penetasan berpengaruh nyata ($P \leq 0,05$) terhadap persentase lemak yang dihasilkan.

Uji Duncan menunjukkan adanya perbedaan nyata menurun pada penambahan level 2% *Saccharomyces cerevisiae*. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh adanya kemampuan *Saccharomyces cerevisiae* untuk mengurai lemak yang ada dalam telur. Namun, penambahan level *Saccharomyces*

cerevisiae yang lebih tinggi tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dengan tanpa penambahan level *Saccharomyces cerevisiae*.

Saccharomyces cerevisiae merupakan jenis ragi yang memiliki enzim lipase yang dapat mengurai lemak menjadi asam lemak dan gliserin. Penguraian ini dapat mengakibatkan penurunan kadar lemak bahan pangan. Hal ini sesuai dengan Koswara (2009), yang menyatakan bahwa *Saccharomyces cerevisiae* adalah merupakan jenis khamir yang dapat mengurai lemak karena sifat lipolitik yang dimilikinya. Namun kemampuan enzim lipolitik mengurai lemak pada telur hanya pada penambahan level 2% *Saccharomyces cerevisiae*. Penambahan level yang lebih tinggi pada telur infertil sisa hasil industri penetasan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata dengan tanpa penambahan level (0%) *Saccharomyces cerevisiae*. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh penurunan kemampuan *Saccharomyces cerevisiae* untuk menghasilkan enzim lipase.

Saccharomyces cerevisiae membutuhkan nutrisi yang cukup untuk tumbuh dan dapat menghasilkan enzim lipase. Kandungan karbohidrat terutama glukosa merupakan sumber nutrisi utama *Saccharomyces cerevisiae*. Kandungan karbohidrat terutama glukosa telur hanya 0,9% (Toha, 2014). Penurunan karbohidrat ini berhubungan dengan kemampuan tumbuh *Saccharomyces cerevisiae*. Nutrisi yang terbatas dapat mengakibatkan pertumbuhan mikrobia terganggu dan menurunkan aktivitas biologisnya (Nahariah *et al.*, 2015; Nahariah *et al.*, 2013). Sehingga, meskipun ada peningkatan level *Saccharomyces cerevisiae* yang digunakan untuk mengurai lemak telur infertil sisa hasil penetasan, namun hasilnya tidak signifikan dapat menurunkan persentase lemak telur.

Nilai rata-rata persentase lemak telur infertil sisa hasil industri penetasan yang dihasilkan setelah difermentasi *Saccharomyces cerevisiae* adalah 12,20%, lebih tinggi dari lemak telur segar yaitu sebesar 6,1% (Romanoff dan Romanoff, 1963). Perbedaan ini kemungkinan disebabkan oleh adanya perlakuan pemanasan selama proses penetasan, yang mengakibatkan meningkatkannya konsentrasi lemak telur infertil sisa hasil industri penetasan. Peningkatan konsentrasi komponen bahan selama proses pemanasan adalah akibat adanya penguapan air selama proses pemanasan (Mustabsyirah, 2015)

Gula Reduksi

Hasil analisis ragam pada Tabel 1 menunjukkan bahwa penggunaan *Saccharomyces cerevisiae* pada level yang berbeda berpengaruh nyata ($P \leq 0,05$) terhadap gula reduksi pada telur infertil yang dihasilkan. Uji Duncan menunjukkan bahwa

fermentasi menggunakan *Saccharomyces cerevisiae* berbeda nyata menurunkan gula reduksi. Gula reduksi menurun sejalan dengan bertambahnya level *Saccharomyces cerevisiae* yang digunakan. Namun penggunaan 2% dan 4% *Saccharomyces cerevisiae* tidak menunjukkan perbedaan nyata menurunkan nilai gula reduksi. Penambahan 6% *Saccharomyces cerevisiae* berbeda nyata menurun dibandingkan semua level *Saccharomyces cerevisiae* yang digunakan. Hal ini menunjukkan bahwa *Saccharomyces cerevisiae* efektif menguraikan glukosa pada telur. Peningkatan level bahan fermentasi menyebabkan semakin banyak gugus gula yang tereduksi sehingga kandungan gula yang terdapat dalam produk telur infertil semakin menurun.

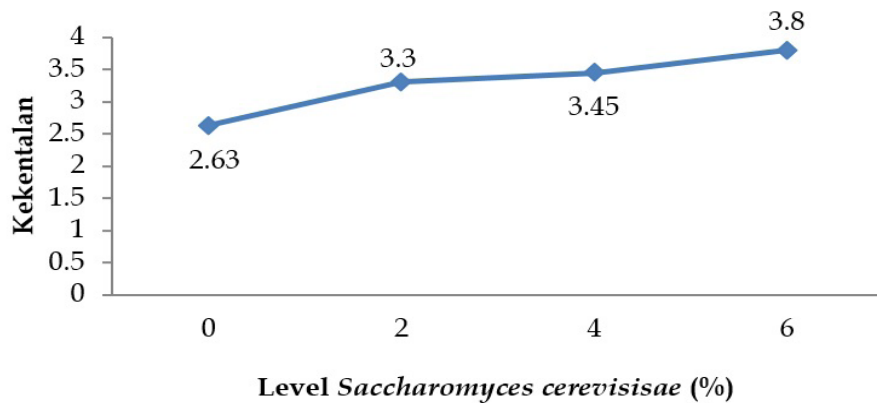
Nilai rata-rata gula reduksi yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah 1,77% lebih tinggi dari standar gula reduksi yang telah ditetapkan FDA yaitu maksimal 0,1%. Kadar glukosa dapat dikurangi dengan cara difermentasi menggunakan bakteri asam laktat (*Streptococcus lactis*), fermentasi khamir atau ragi (*Saccharomyces cerevisiae*) menggunakan ragi roti atau dengan penambahan enzim glukosa oksidase (Winarno dan Koswara, 2002).

Secara umum gula reduksi kurang diinginkan pada beberapa jenis pengolahan antara lain pembuatan tepung telur. Gula reduksi menyebabkan terjadinya reaksi mailard yang dapat mengakibatkan produk tepung telur berwarna coklat (Nahariah *et al.*, 2012). Kemampuan untuk mereduksi menyebabkan penurunan mutu produk.

Nilai Kekentalan

Hasil analisis ragam (Gambar 1), menunjukkan bahwa pemberian level *Saccharomyces cerevisiae* berpengaruh nyata ($P \leq 0,05$) terhadap nilai kekentalan telur infertil sisa hasil industri pengolahan. Uji Duncan menunjukkan nilai kekentalan berbeda nyata meningkat sejalan dengan bertambahnya level *Saccharomyces cerevisiae* yang digunakan.

Nilai kekentalan yang meningkat sejalan dengan bertambahnya level *Saccharomyces cerevisiae* yang digunakan kemungkinan disebabkan oleh adanya kecenderungan kadar air mengalami penurunan sejalan bertambahnya level fermentasi. Fermentasi menyebabkan protein terurai menjadi protein terlarut yang kemungkinan dapat menyebabkan peningkatan viskositas. Molekul protein yang terdispersi dan menyebabkan tidak lagi bebas dan ada terjadi interaksi protein-protein menjadi lebih dominan sehingga terjadi peningkatan viskositas (Severa *et al.*, 2010; Aini, 2009). Namun hal yang berbeda menurut Winarno dan Koswara (2002), penguapan



Gambar 1. Nilai kekentalan telur infertil sisa industri penetasan yang difermentasi pada level *Saccharomyces cerevisiae* yang berbeda.

CO₂ dapat mengakibatkan air terlepas dari protein dan berdifusi ke dalam kuning telur (*egg yolk*). Kondisi ini dapat mengakibatkan kuning telur membesar dan mengalami penurunan viskositas dan lebih encer (Winarno dan Koswara, 2002). Nilai kekentalan yang semakin besar menunjukkan semakin susah suatu cairan untuk mengalir (kental), sedangkan nilai kekentalan yang semakin rendah menunjukkan cairan yang encer (Hikmah, 2014). Nilai kekentalan telur juga memberi indikasi kualitas telur yang semakin baik (Gede *et al.*, 2012).

KESIMPULAN

Penggunaan *Saccharomyces cerevisiae* pada telur inferti sisa hasil industri penetasan dapat menurunkan lemak, kadar air, nilai pH, dan nilai protein. Namun dapat meningkatkan nilai kekentalan telur infertil sisa hasil industri penetasan. Aplikasi teknologi fermentasi pada telur infertil sisa hasil industri penetasan dapat menggunakan *Saccharomyces cerevisiae* pada level 2%.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N. 2009. Lebih jauh tentang sifat fungsional telur. (<http://www.kulinologi.biz>)
- Almunifah, M. 2013. Sifat Fungsional Telur Ayam Infertil dari Proses Pengeraman Menggunakan Mesin Tetes dan Aplikasinya pada Pembuatan Produk Sponge Cake. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- AOAC. 2005. Official Methods of Analysis of AOAC Intenational. 18th ed. Assoc. Off. Anal. Chem, Arlington.
- Fidianty, A. A., I. Thohari dan L. E. Radiati, 2013. Pengaruh lama fermentasi telur utuh terhadap kualitas tepung telur metode pan drying ditinjau dari pH, gula reduksi, lemak dan warna. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Malang
- Gaspersz, V. 1991. Metode Rancangan Percobaan. Arminco. Bandung
- Gede, I., M. Sukada dan K. Suada. 2012. Kualitas telur dan pengetahuan masyarakat tentang penanganan telur di tingkat rumah tangga. Indonesia Medicus Veterinus 1(5): 607 – 620.
- Hikmah. 2014. Karakteristik Fisikokimia Tepung Telur Yang Di Vacu-Pandrying Pada Suhu Dan Waktu Yang Berbeda. Skripsi. Program Studi Peternakan. Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Muhammadiyah Sinjai.
- Hintono, A. 1995. Dasar-dasar ilmu telur. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang.
- Koswara, S. 2009. Teknologi Pengolahan Roti. (<http://tekpan.unimus.ac.id/wp-content/uploads/2013/07/Teknologi-Roti-Teori-dan-Praktek.pdf>. eBookPangan.com.)
- Mustabsyirah, U. 2015. Karakteristik Fisikokimia Telur Infertil Hasil Afkir Industri Penetasan pada lama penetasan yang berbeda. Skripsi. Fakultas Peternakan, Universitas Makassar.
- Mustika. 2008. Karakteristik Fisik dan Fungsional Tepung Putih Telur Ayam Ras yang Difermentasi dengan Ragi Tape Secara Anaerob. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.

- Nahariah, E. Abustam, dan R. Malaka. 2010. Karakteristik fisikokimia tepung putih telur hasil fermentasi *Saccharomyces cereviceae* dan penambahan sukrosa pada putih telur segar. *JITP.1* (1):37-38.
- Nahariah, E. Abustam, dan R. Malaka. 2012. Sifat fungsional tepung putih telur hasil fermentasi years dan penambahan gula pada putih telur ayam ras. Prosiding Seminar Nasional Peternakan Berkelanjutan: Inovasi Agribisnis Peternakan untuk ketahanan pangan, Universitas Padjajaran, Bandung.
- Nahariah., A. Hintono dan Sutaryo. 2013. Karakteristik Fisikokimia Tepung Putih Telur Hasil Pengeringan Vakum Freeze Drying. Prosiding Seminar Nasional dan Forum Komunikasi Industri Peternakan dalam Rangka Mendukung Kemandirian Daging dan Susu Nasional. 488-496.
- Severa, L., S. Nedomova and J. Buchar. 2010. Influence of storing time and temperature on the viscosity of an egg yolk. *Journal of Food Engineering*. 96:
- Siregar, R., A. Hintono, dan S. Mulyani. 2012. Perubahan sifat fungsional telur ayam ras pasca pasteurisasi. *Anim. Agriculture. J.* 112: 521-528.
- Suradi, K. 2006. Perubahan kualitas telur ayam ras dengan posisi peletakan berbeda selama penyimpanan suhu refrigerasi. Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran. *Jurnal Ilmu Ternak*, 6(2): 136- 139.
- Toha. 2014. Kandungan Lemak Ayam Leghorn dan Telur Itik setelah Penambahan Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) dengan Konsentrasi yang Berbeda. Skripsi.
- Winarno, F.G. 2002. *Telur: Komposisi, Penanganan, dan Pengolahannya*. MBrio Press, Bogor.
- Yuwanta, T. 2010. *Telur dan Kualitas Telur*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Zakiyurrahman, A., 2006. Sifat Fisik dan Fungsional Telur Ayam Ras yang Disimpan di Dalam Refrigerator dengan Lama Penyimpanan dan Waktu Preheating yang Berbeda. Skripsi. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.
- Nahariah., A. M. Legowo, E. Abustam, A. Hintono, Y. B. Pramono, dan F. N. Yuliati. 2013. Kemampuan tumbuh bakteri *Lactobacillus plantarum* pada putih telur ayam ras dengan lama fermentasi yang berbeda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan*. 3(1): 33-39.
- Nahariah., A. Hintono dan Sutaryo. 2013. Karakteristik Fisikokimia Tepung Putih Telur Hasil Pengeringan Vakum Freeze Drying. Prosiding Seminar Nasional dan Forum Komunikasi Industri Peternakan dalam Rangka Mendukung Kemandirian Daging dan Susu Nasional. 488-496.
- Severa, L., S. Nedomova and J. Buchar. 2010. Influence of storing time and temperature on the viscosity of an egg yolk. *Journal of Food Engineering*. 96:
- Siregar, R., A. Hintono, dan S. Mulyani. 2012. Perubahan sifat fungsional telur ayam ras pasca pasteurisasi. *Anim. Agriculture. J.* 112: 521-528.
- Suradi, K. 2006. Perubahan kualitas telur ayam ras dengan posisi peletakan berbeda selama penyimpanan suhu refrigerasi. Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran. *Jurnal Ilmu Ternak*, 6(2): 136- 139.
- Toha. 2014. Kandungan Lemak Ayam Leghorn dan Telur Itik setelah Penambahan Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) dengan Konsentrasi yang Berbeda. Skripsi.
- Winarno, F.G. 2002. *Telur: Komposisi, Penanganan, dan Pengolahannya*. MBrio Press, Bogor.
- Yuwanta, T. 2010. *Telur dan Kualitas Telur*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Zakiyurrahman, A., 2006. Sifat Fisik dan Fungsional Telur Ayam Ras yang Disimpan di Dalam Refrigerator dengan Lama Penyimpanan dan Waktu Preheating yang Berbeda. Skripsi. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.

