

**Pengaruh Perendaman dengan Larutan Daun Kemangi (*Ocimum Basilicum L.*) untuk Mempertahankan Kualitas Internal Telur Ayam**  
**The Effect Of Soaking With Kemangi Leaves Solution (*Ocimum Basilicum L.*) To Maintain The Internal Quality Of Chicken Egg**

**Mubarak Akbar**

Prodi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Kediri  
Jl. Sersan Suharmadji No. 38, Kediri, Jawa Timur, Indonesia  
[mubarak@uniska-kediri.ac.id](mailto:mubarak@uniska-kediri.ac.id)

**ABSTRAK**

Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh perendaman telur menggunakan larutan daun kemangi terhadap kualitas internal telur ayam layer. Metode yang digunakan metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap (RAL) 6 perlakuan dan 4 ulangan, masing masing berisi 4 butir telur. Perlakuan yang diberikan, P1 : Tanpa perendaman disimpan 14 hari, P2 : Tanpa perendaman disimpan 21 hari, P3 : Perendaman daun kemangi 30% disimpan 14 hari, P4 : Perendaman daun kemangi 30% disimpan 21 hari, P5 : Perendaman daun kemangi 45% disimpan 14 hari, P6 : Perendaman daun kemangi 45% disimpan 21 hari. Variabel yang diamati: persentase susut bobot telur, tinggi rongga telur, Indeks Putih Telur (IPT), dan Indeks Kuning Telur (IKT). Hasil penelitian menunjukkan persentase susut bobot telur dan IKT berbeda secara nyata antar perlakuan ( $P \leq 0,05$ ), sedangkan Tinggi rongga telur dan IPT berbeda sangat nyata ( $P \leq 0,01$ ). Kesimpulan dari penelitian ini adalah perendaman telur menggunakan daun kemangi 45% mampu menghambat penurunan kualitas internal telur ayam yang meliputi persentase susut bobot telur, tinggi rongga telur, nilai IPT dan IKT.

*Kata Kunci : Perendaman telur, larutan daun kemangi, susut bobot telur.*

**ABSTRACT**

*The purpose of this study is to determine the effect immersion using a solution of basil leaves on the internal quality of eggs. The experimental method was used with completely randomized design (CRD), 6 treatments and 4 replications, each containing 4 eggs. The treatments in this study were: P1: Without soaking, stored for 14 days, P2: Without soaking, stored for 21 days, P3: Soaking 30% basil leaves, stored for 14 days, P4: Soaking 30% basil leaves, stored for 21 days, P5: Soaking basil leaves 45% stored for 14 days, P6: Soaking 45% basil leaves stored for 21 days. The variables observed: percentage of egg weight loss, egg cavity height, IPT, and IKT. The results showed that the percentage of egg weight loss and IKT was significantly different between treatments ( $P \leq 0.05$ ), while the height of the egg cavity and IPT was significantly different ( $P \leq 0.01$ ). The conclusion of this study is that soaking eggs using 45% basil leaves can inhibit the decrease in the internal quality of chicken eggs which includes the percentage of egg weight loss, egg cavity height, IPT and IKT values.*

*Keywords: Soaking eggs, basil leaf solution, reduce the weight of the eggs*

**PENDAHULUAN**

Telur ayam termasuk makanan sumber protein yang baik, sehat, murah dan mudah didapat. Keberadaan telur dalam menu harian termasuk hal yang sudah menjadi keumuman. Kandungan nutrisi yang baik dimiliki oleh telur sehingga dapat dikonsumsi oleh siapapun dari anak kecil hingga orang tua, baik pria maupun wanita, bahkan orang sakit pun banyak yang disarankan untuk mengonsumsi telur agar lekas pulih. Selain dimanfaatkan sebagai lauk, telur juga dapat digunakan sebagai bahan pencampur berbagai jenis makanan, tepung telur (putih/kuning/seluruhnya), obat,

pengencer ramuan/obat, pengencer sperma dan masih banyak lagi.

Nutrien sebutir telur sangat lengkap, telur termasuk sumber protein yang baik dengan kadar kurang lebih 14%, jika dikonversi maka tiap butir telur mengandung sekitar 8 gram protein. Kandungan asam amino pada telur juga lengkap dan seimbang, ini yang menyebabkan protein telur mempunyai nilai biologis dapat mencapai 100%, lebih tinggi jika dibandingkan dengan daging yang mempunyai nilai biologis 84% (Yuwanta, 2010). Permasalahan yang sering dialami adalah kerusakan telur pada masa simpan. Telur yang disimpan rata-rata memiliki masa simpan bertahan selama 10-14 hari.

Panjang waktu simpan menentukan kualitas sebutir telur, makin lama masa simpan telur, kualitas dan kesegarannya semakin menurun (Sihombing dkk, 2014). Pada suhu normal atau suhu ruang sebutir telur hanya dapat bertahan 10-14 hari saja, setelah lewat waktu tersebut telur secara perlahan akan mengalami perubahan atau awal kerusakan seperti terjadinya penguapan kandungan air melalui pori-pori kulit luar telur yang mengakibatkan turunnya berat telur, perubahan struktur kimia dan terjadinya pengenceran putih dan kuning telur (Cornelia dkk, 2014).

Cara yang bisa dilakukan untuk mempertahankan kualitas telur dan memperpanjang masa simpan diantaranya dengan merendam telur dalam bahan alami berupa penyamak yang berasal dari nabati, contohnya adalah tanin. Tanin dalam pakan ternak dapat menjadi anti nutrisi, namun dalam hal ini dapat dimanfaatkan untuk penyamakan. Bagian tanaman yang mengandung tanin banyak sekali diantaranya adalah daun kemangi (*Ocimum basilicum L.*). Tanaman ini sudah akrab dalam kehidupan masyarakat. Masyarakat telah memanfaatkan daun kemangi untuk sayur dan lalapam. Tanaman ini juga dapat dijumpai tumbuh subur di kebun atau pekarangan warga. Masyarakat juga banyak yang menanam kemangi disekitar rumah.

Penelitian mengenai daun kemangi sudah banyak dilakukan oleh ilmuwan. Salah satunya adalah penelitian Lestarie (2014) yang menemukan bahwa daun kemangi mengandung senyawa metabolik sekunder, yaitu flavonoid, saponin, alkaloid, terpenoid, dan tanin,. Kandungan tanin 4,5 % pada daun kemangi memberi kemungkinan untuk dapat digunakan pada pengawetan telur ayam layer. Prinsip kerja dari pengawetan dengan penyamak alami dari nabati adalah adanya proses penyamakan yang terjadi pada bagian permukaan kulit luar telur oleh zat tanin (penyamak alami). Agustin (2008) menyatakan bahwa tanin akan dapat merubah sifat kerabang telur menjadi impermeable (tidak dapat ditembus) setelah bereaksi dengan protein yang terdapat pada kulit telur dan selanjutnya terjadi proses penyamakan kulit, sehingga air dan gas-gas dari dalam telur dapat terhambat keluar begitu pula mikroba dari luar tidak akan mudah masuk ke dalam telur. Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh yang ditimbulkan akibat perendaman telur menggunakan larutan daun kemangi terhadap kualitas internal telur ayam.

## MATERI DAN METODE

Materi yang digunakan adalah telur ayam ras segar umur sehari, daun kemangi segar, dan peralatan lain seperti timbangan kapasitas 200 g digital dengan keakuratan 0,1 g, jangka sorong digital, kompor dan wadah plastik.

Metode yang digunakan adalah eksperimen lapang dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL), 6 perlakuan, 4 ulangan dan masing masing ulangan berisi 4 butir telur. Adapun perlakuan yang diberikan adalah:

- P1 : Tanpa perendaman disimpan dalam suhu ruang 14 hari
- P2 : Tanpa perendaman disimpan dalam suhu ruang 14 hari
- P3 : Perendaman daun kemangi 30% disimpan pada suhu ruang 14 hari
- P4 : Perendaman daun kemangi 30% disimpan pada suhu ruang 21 hari
- P5 : Perendaman daun kemangi 45% disimpan pada suhu ruang 14 hari
- P6 : Perendaman daun kemangi 45% disimpan pada suhu ruang 21 hari

Pembuatan rendaman daun kemangi 30% yaitu dengan merendam 300 g daun kemangi kedalam 1000 ml air. Campuran tadi kemudian dipanaskan pada suhu 55 °C hingga berubah warna kecoklatan, hal ini dilakukan untuk mengeluarkan zat taninnya. Hal yang sama juga dilakukan untuk rendaman 45%. Lalu didiamkan dulu selama 1 – 2 jam hingga suhunya kembali ke suhu normal air. Setelah suhunya turun telur dimasukkan kedalam larutan dan diamkan selama 12 jam agar penyamakan oleh tanin dari daun kemangi dapat maksimal. Setelah 12 jam telur disimpan pada rak telur selama 2 minggu dan 3 minggu tergantung perlakuan.

Variabel yang diamati adalah persentase susut bobot telur, tinggi rongga telur, indeks Putih telur, dan indeks kuning telur. Data yang diperoleh akan dianalisis menggunakan ANOVA dan jika terjadi perbedaan yang nyata antar perlakuan akan dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan. (Steel dan Torrie, 1993)

### Penyusutan bobot telur (PBT)

Diperoleh dengan menimbang telur saat akan dipecah setelah disimpan dikurangi bobot telur saat awal penyimpanan. Nilai penyusutan bobot telur dinyatakan dengan persen dan dihitung dengan rumus PBT (%)

$$= \frac{\text{Bobot awal (g)} - \text{Bobot akhir (g)}}{\text{Bobot telur awal (g)}} \times 100\%$$

### Tinggi Rongga telur

Rongga telur terbentuk pada bagian tumpulnya, dan dihitung ketika telur dipecah diakhir perlakuan. Tinggi rongganya diukur dengan menggunakan jangka sorong digital dalam satuan mm lalu dicatat.

### Indeks Putih Telur (IPT)

Setelah telur dipecah maka isi telur ditaruh diatas alas transparan sehingga terlihat jelas. Diameter dan tinggi putih telur diukur dengan menggunakan alat jangka sorong digital yang langsung mengeluarkan angka. Hasilnya dimasukkan dalam rumus:

$$IPT = \frac{H}{0,5 \times (D1+D2)}$$

Ket:

H = Tinggi Putih Telur

D1 = Diameter bagian kental putih telur

D2 = Diameter bagian cair putih telur

### Indeks Kuning Telur (IKT)

Telur yang telah dipecah diamati kuning telurnya sesuai perlakuan, untuk mendapatkan nilai indeks kuning telur maka tinggi kuning telur dibagi dengan diameter kuning telur, dengan rumus sebagai berikut:

$$IKT = \frac{H}{D}$$

Ket: H = Tinggi Kuning Telur

D1 = Diameter kuning telur

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian berupa persentase susu Bobot Telur, Tinggi Rongga telur, Indeks Putih Telur, dan Indeks Kuning Telur dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Persentase susut bobot telur, dan IKT berbeda nyata antar perlakuan ( $P \leq 0,05$ ) sedangkan tinggi rongga telur dan IPT berbeda sangat nyata antar perlakuan ( $P \leq 0,01$ ).

### Persentase Susut Bobot Telur

Susut telur merupakan hal yang alamiah terjadi pada telur yang disimpan lama. Semakin lama telur disimpan/belum dikonsumsi maka telur akan terus mengalami penyusutan. Penyusutan tersebut dapat diketahui dengan menghitung selisih bobot telur saat disaat sudah disimpan dengan bobot telur awal. Penyusutan yang terlalu banyak juga dapat menjadi indikator kualitas telur semakin menurun.

Pada tabel 1 diatas diketahui bahwa penyusutan paling tinggi terdapat pada penyimpanan telur selama 3 minggu tanpa perendaman yaitu P2 (6,07 %). Penyusutan

paling rendah terjadi pada telur yang disimpan selama 2 minggu dan sudah direndam dalam larutan daun kemangi 45%. Telur yang direndam dengan larutan daun kemangi rata-rata nilai penyusutan nya lebih rendah dibanding telur yang tanpa perendaman. Hal ini diduga karena kandungan tanin dalam larutan daun kemangi mampu melapisi permukaan telur. Tanin juga dikenal sebagai bahan penyamak, ketika bereaksi dengan protein dipermukaan telur maka pori-pori telur akan tertutup oleh gumpalan tanin-protein tadi. Sehingga kandungan air, CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>S juga tidak banyak yang keluar, oleh karena itu telur yang direndam daun kemangi mengalami susut lebih kecil. Lama penyimpanan juga mempengaruhi susut bobot telur. Pada P2, P dan P6 susutnya paling banyak karena penyimpanan juga paling lama yaitu 3 minggu. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sihombing dkk. (2014) yang menyatakan bahwa penurunan berat telur berkorelasi nyata terhadap waktu simpan.

### Tinggi rongga Telur

Rongga udara dalam sebutir telur terbentuk tidak lama setelah telur tersebut keluar dari kloaka larena adanya perbedaan suhu di dalam dan luar tubuh ayam. Suhu luar tubuh ayam atau suhu ruang yang lebih rendah menyebabkan isi telur menjadi lebih dingin dan mengkerut sehingga bagian dalam dan luar membran kerabang terpisah. Peristiwa terpisahnya membran ini pada umumnya terjadi pada bagian tumpul sebutir telur. Rongga udara dalam telur ini semakin lama maka akan semakin besar dan ini menunjukkan hubungan besar rongga telur dengan kedalaman rongga telur yang terbentuk. Hal ini disebabkan karena adanya penyusutan bobot telur akibat penguapan air dan pelepasan gas yang terjadi selama masa penyimpanan. Seiring bertambahnya umur simpan, telur akan kehilangan cairan dan isi di dalamnya semakin menyusut yang mengakibatkan rongga udara membesar (Jazil, 2012).. Rongga udara telur menurut Badan Standarisasi Nasional (2008) dibagi menjadi 3 kategori mutu yaitu a) Mutu I kedalaman rongga udara < 5 mm. b) Mutu II kedalaman rongga udara 5 mm – 9 mm. c) Mutu III kedalaman rongga udara > 9 mm. Berdasarkan hasil analisis statistik terjadi perbedaan yang sangat nyata ( $P \leq 0,01$ ) antara telur yang disimpan selama 2 minggu yaitu P1 (2,32 mm), P3 (2,79 mm) dan P5 (2,97 mm) dengan telur yang disimpan selama 3 minggu P2 (5,15 mm), P4 (4,34 mm), dan P6 (4,33 mm).

Tabel 1. Kualitas interior telur ayam ras yang direndam dalam larutan daun kemangi

	Persentase Susut Bobot telur (%) <sup>*</sup>	Tinggi Rongga Telur (mm) <sup>**</sup>	Indeks Putih Telur <sup>**</sup>	Indeks Kuning Telur <sup>*</sup>
P1	4,93±1,19 <sup>abc</sup>	2,32±0,22 <sup>a</sup>	0,053±0,004 <sup>a</sup>	0,17±0,03 <sup>ab</sup>
P2	6,07±1,72 <sup>c</sup>	5,15±0,41 <sup>b</sup>	0,028±0,003 <sup>b</sup>	0,15±0,02 <sup>a</sup>
P3	4,10±1,13 <sup>ab</sup>	2,79±0,32 <sup>a</sup>	0,055±0,006 <sup>a</sup>	0,22±0,04 <sup>bc</sup>
P4	5,69±0,48 <sup>bc</sup>	4,34±0,63 <sup>b</sup>	0,034±0,008 <sup>b</sup>	0,18±0,02 <sup>abc</sup>
P5	3,90±0,54 <sup>a</sup>	2,97±0,52 <sup>a</sup>	0,055±0,004 <sup>a</sup>	0,24±0,07 <sup>c</sup>
P6	5,33±0,50 <sup>abc</sup>	4,33±0,56 <sup>b</sup>	0,032±0,004 <sup>b</sup>	0,16±0,03 <sup>ab</sup>

Ket: <sup>\*</sup>Notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata (P≤0,05)

<sup>\*\*</sup>Notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (P≤0,01)

Pada telur yang disimpan selama 3 minggu, telur yang mengalami perendaman (P4 dan P6) cenderung memiliki rongga udara yang lebih rendah dibanding yang tidak direndam (P2) yang masuk kategori telur dengan mutu II. Sedangkan pada telur yang direndam dan disimpan selama 2 minggu (P3 dan P5) menunjukkan rongga telur lebih tinggi dibanding yang tidak direndam (P1), hal ini disebabkan kandungan tanin pada dosis 30% belum optimal dalam menyamak permukaan kulit telur sehingga memungkinkan bakteri masuk melalui pori pori telur dan menyebabkan kerusakan dan produksi gas sama tinggi dengan telur tanpa perendaman.

Silondae dan Ulpah (2015) menyatakan bahwa tanin pada daun kemangi juga bersifat *growth inhibitor* yang menghambat pertumbuhan bakteri. Tannin melalui ikatan hidrogen juga akan membentuk senyawa yang kompleks dengan protein, jika terbentuk ikatan hidrogen antara tannin dengan protein kemungkinan protein akan terdenaturasi sehingga metabolisme bakteri di permukaan luar telur terganggu. Enzim yang dikeluarkan oleh mikroba sebenarnya berupa protein dan protein ini akan mengendap oleh tannin, ini juga menjadi alasan telur yang direndam larutan daun kemangi memiliki tinggi rongga telur yang lebih rendah.

#### Indeks Putih Telur (IPT)

Putih telur adalah bagian yang paling tinggi persentasenya pada sebuah telur. Bagiannya ada yang kental dan ada yang lebih cair. Indeks putih telur didapatkan dengan membagi tinggi putih telur dengan rata-rata jumlah diameter putih telur. Rata-rata diameter putih telur yang dimaksud adalah diameter putih telur yang kental dan diameter putih telur yang cair lalu dibagi dua. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai IPT akan semakin menurun seiring semakin lamanya penyimpanan. Hal ini terjadi akibat adanya

penguapan (H<sub>2</sub>O) air dan gas seperti CO<sub>2</sub> yang menyebabkan putih telur semakin encer (Cornelia dkk, 2014)

Berdasarkan hasil sidik ragam IPT pada telur perlakuan berbeda sangat nyata (P ≤ 0,01) pada P2 (0,028), P4 (0,034) dan P6 (0,032) dengan P1 (0,055), P3 (0,05) dan P5 (0,053). Hasil ini menunjukkan bahwa IPT telur yang disimpan selama 2 minggu masih memiliki IPT yang baik dibandingkan dengan telur yang disimpan selama 3 minggu. Telur yang disimpan lama akan bertambah encer, tinggi putih telur menurun dan nilai IPT semakin kecil. Ini sesuai dengan apa yang disampaikan oleh Jazil dkk, (2012) yang menyatakan bahwa karbon dioksida yang hilang lewat pori permukaan kerabang telur berdampak pada putih telur, karena menurunnya konsentrasi ion bikarbonat didalamnya dan merusak sistem buffer nantinya. Hal itulah yang membuat pH naik dan putih telur bersifat basa. Kejadian ini berlanjut dengan rusaknya serat ovomucin (tekstur kental telur) yang berbentuk serabut serabut sehingga putih telur menjadi encer dan kekentalan putih telur menurun. Telur yang direndam dan disimpan selama 3 minggu memiliki nilai IPT cenderung lebih tinggi dibandingkan telur tanpa perendaman. Tanin yang terkandung dalam daun kemangi mampu menyamak permukaan telur sehingga mikroba patogen yang ada diluar telur akan kesulitan masuk kedalam telur. Tanin juga merupakan senyawa fenol aktif yang mirip sifatnya dengan alkohol sehingga mampu bersifat antiseptik juga (Silondae dan Ulpah, 2015).

#### Indeks Kuning Telur (IKT)

Nilai IKT dihitung dengan membagi tinggi kuning telur dengan diameter kuning telur. Semakin lama disimpan kuning telur semakin encer dan mudah pecah, sehingga diameter telur semakin lebar dan IKT semakin kecil. Telur yang masih baru memiliki IKT

antara 0,30-0,50 (Kurtini *et al.*, 2014). Telur yang lama memiliki nilai IKT yang lebih rendah lagi mengikuti lama umur telur. Acuan untuk indeks kuning pada sebutir telur (IKT) adalah 0,22 (rendah/buruk), 0,39 (rata-rata), dan 0,45 (baik/tinggi) (Koswara, 2009).

Hasil sidik ragam penelitian menunjukkan bahwa perlakuan perendaman dengan lama simpan yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata antar perlakuan ( $P \leq 0,05$ ). IKT yang paling rendah terlihat pada lama penyimpanan selama 3 minggu antara 0,15-1,18, angka ini tidak berbeda nyata secara statistik. Penyimpanan telur 2 minggu memiliki IKT antara P1 (0,17) berbeda nyata dengan P5 (0,24), ini menunjukkan bahwa penyamakan telur menggunakan larutan daun kemangi memberikan dampak positif dengan mempertahankan kualitas interior telur.

Nilai IKT sama dengan IPT yang dipengaruhi oleh bahan aktif dalam daun kemangi yaitu tanin. Inilah yang menyebabkan nilai IKT berbeda nyata walaupun disimpan dengan lama waktu yang sama. Tanin mampu melindungi permukaan telur sehingga meminimalisir kerusakan dalam telur. Menurut Yuwanta (2010), penurunan IKT disebabkan karena elastisitas membran vitelin yang membungkus kuning telur semakin lemah dan menurun. Hal ini terjadi karena adanya perbedaan tekanan osmosis akibat proses penguapan air pada bagian putih telur atau albumen. Perbedaan tekanan tersebut berakibat pada kuning telur karena terjadi perpindahan air secara perlahan dari sisi putih telur (albumen) ke bagian telur yang kuning (yolk) melewati selaput vitelin. Proses ini menyebabkan turunnya elastisitas membran vitelin dan membesarnya bagian kuning telur.

### KESIMPULAN

Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa lama penyimpanan telur mempengaruhi kualitas internal telur, semakin lama disimpan telur akan semakin menurun kualitasnya. Perendaman telur menggunakan daun kemangi mampu menghambat penurunan kualitas internal telur ayam yang meliputi persentase susut bobot telur, tinggi rongga telur, nilai IPT dan IKT.

### SARAN

Saran yang bisa diberikan berdasarkan penelitian ini adalah untuk mempertahankan kualitas internal telur dapat dilakukan dengan perendaman daun kemangi 45 %. Perlu

penelitian lebih lanjut juga terkait lama perendaman.

### DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, S. 2008. Pemanfaatan Ekstrak Kulit Kayu Akasia (*Acacia auriculiformis*) Sebagai Bahan Pengawet Telur Dan Pengaruhnya Terhadap Kualitas Dan Daya Simpan Telur. *Jurnal Teknologi Pertanian* 3(2) : 58-62.
- Badan Standarisasi nasional. 2008. Telur Ayam Konsumsi. SNI-3926-2008. Jakarta.
- Cornelia, A., I. K. Suada, M. D. Rudyanto. 2014. Perbedaan Daya Simpan Telur Ayam Ras yang Dichelupkan dan Tanpa Dichelupkan Larutan Kulit Manggis. *Indonesia Medicus Veterinus* 3(2): 112-119.
- Jazil, N., A. Hintono, S. Mulyani. 2012. Penurunan Kualitas Telur Ayam Ras dengan Intensitas Warna coklat kerabang berbeda selama penyimpanan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 1(2): 43-47.
- Koswara, S. 2009. Teknologi Pengolahan Telur. [bkp.madiunkab.go.id/download.php?file=teknologi-pengolahan-telur.pdf](http://bkp.madiunkab.go.id/download.php?file=teknologi-pengolahan-telur.pdf). Diakses pada 09 Jauar 2021.
- Kristiyana, R. 2013. Optimasi Penambahan Ekstrak Daun Kemangi Sebagai Pengganti Triclosan dalam Menghambat (*Staphylococcus aureus*) dan (*Escherichia coli*) pada Produk Sabun Cuci Tangan Cair. Universitas Pakuan Bogor
- Kurtini, T., K. Nova, dan D. Septinova. 2014. Produksi Ternak Unggas. Edisi Revisi. Aura Printing. Bandar Lampung.
- Lestarie, N. 2014. Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum Cannum*) Secara *In Vitro*. IPB. Bogor
- Sabrina, TI, Sudarmo dan Hari S., 2014. Uji aktifitas Antifungi Perasan Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L) Terhadap *Aspergillus terreus* Secar *In Vitro*. Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan* Vol.6 No.2.
- Sihombing, R., Kurtini, T., Nova, K. 2014. Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Internal Telur

- Ayam Ras pada Fase Kedua. JIPT.  
Vol 2(2), 81-86
- Silondae, H dan A. Ulpah. 2015. Peningkatan Kualitas Telur Ayam Ras Dengan Perendaman Dalam Larutan Teh. Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian. 12(3) : 124-128.
- Steel, R.G.D dan J.H. Torrie. 1993. Prinsip dan Prosedur Statistika. Edisi Ke-2. Penerjemah Bambang Sumantri. P.T Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Yuwanta, T. 2010. Telur dan Kualitas Telur. Gajah Mada University Press. Yogyakarta