

# Kualitas Kuning Telur Ayam (*Gallus gallus domestica*) Setelah Dioleskan Gel Lidah Buaya (*Aloe vera* L.)

(Quality of Chicken Egg Yolk (*Gallus gallus domestica*) After Applying Aloe Vera Gel (*Aloe vera* L.))

Sukarman Hadi Jaya Putra\*, Maria Elisabeth

Universitas Nusa Nipa, Jln. Kesehatan No. 3. Maumere, Kabupaten Sikka, Indonesia, 86094

\*Corresponding author: [sukarmanputra88@gmail.com](mailto:sukarmanputra88@gmail.com)

## Article Info

Received

8 May 2023

Revised

6 June 2023

Accepted

10 June 2023

Online

10 June 2023

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh olesan gel lidah buaya terhadap kualitas internal telur ayam (*Gallus gallus domesticus*) yaitu dari parameter kuning telur setelah mendapatkan perlakuan pasca panen dengan dioleskan gel (*Aloe vera* L.). Teknik pengawetan yang digunakan yaitu dengan pengolesan gel (*Aloe vera* L.) yang memiliki kandungan tannin dan telah banyak dilakukan. Metode yang digunakan adalah penelitian eksperimen dengan model Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 7 kelompok perlakuan, setiap perlakuan diulang sebanyak 5 kali sehingga diperoleh 35 unit percobaan. Parameter yang diukur adalah diameter kuning telur, tinggi kuning telur, dan bobot kuning telur. Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan MINITAB 16 dengan signifikansi berupa LSD. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengolesan telur dengan menggunakan gel lidah buaya (*Aloe vera* L.) berpengaruh ( $P < 0,05$ ) terhadap kualitas kuning telur ayam. Kualitas kuning telur berupa diameter kuning telur, tinggi kuning telur, dan bobot kuning telur memiliki perbedaan yang signifikan antara yang diberikan pengolesan dengan gel lidah buaya dengan yang tidak diberikan pengolesan lidah buaya. Ukuran diameter kuning telur yang diberikan perlakuan lebih kecil, dibandingkan dengan yang tidak diberikan perlakuan. Ukuran tinggi kuning telur dan bobot kuning telur lebih tinggi pada telur yang diberikan perlakuan dibandingkan dengan yang tidak diberikan perlakuan.

**Kata kunci :** *Aloe vera* L.; *Gallus gallus domesticus*; kuning telur

## Abstract

This study aims to determine the effect of applying aloe vera gel on the internal quality of chicken eggs (*Gallus gallus domesticus*), namely from the parameters of the egg yolk after receiving post-harvest treatment with gel (*Aloe vera* L.). The preservation technique used is applying gel (*Aloe vera* L.) which contains tannins and has been widely used. The method used was experimental research using a completely randomized design (CRD) model with 7 treatment groups, each treatment was repeated 5 times to obtain 35 experimental units. Parameters measured were the diameter of the yolk, the height of the yolk, and the weight of the yolk. The data obtained were then analyzed using MINITAB 16 with a significance in the form of LSD. The results showed that basting eggs using aloe vera gel (*Aloe vera* L.) had an effect ( $P < 0.05$ ) on the quality of chicken egg yolks. The quality of the yolk in the form of yolk diameter, yolk height, and yolk weight had a significant difference between those who were treated with aloe vera gel and those who were not treated with aloe vera. The size of the diameter of the egg yolk that was given the treatment was smaller, compared to that which was not given the treatment. The height of the yolk and the weight of the yolk were higher in the eggs that were given the treatment compared to those that were not given the treatment.

**Keywords :** *Aloe vera* L.; *Gallus gallus domesticus*; egg yolk



## PENDAHULUAN

Telur punya karakteristik yang mudah rusak. Daya tahan simpan telur paling lama adalah 14 hari. Herawati (2008) dalam (Tamzil, 2014) menyatakan bahwa penyimpanan telur selama 14 hari berdampak signifikan terhadap turunnya kualitas telur, seperti turunnya bobot telur, bobot kantung udara, pH, putih telur dan kuning telur, indeks kuning telur dan indeks putih telur, serta HU telur. Optimalnya telur hanya mampu bertahan di ruang terbuka selama 5-6 hari, karena (Riawan & Pita, 2017) menjelaskan bahwa telur yang disimpan di ruang terbuka melewati 6 hari dapat meningkatkan pH telur, dan menurunkan bobot telur. Telur adalah bahan makanan yang sempurna, mengandung berbagai zat yang penting bagi pertumbuhan makhluk hidup.

Ketika masyarakat membeli telur dalam jumlah banyak dan menyimpan dalam waktu yang lama akan berdampak telur akan mengalami kerusakan, karena yang kita ketahui masa simpan telur yang optimal berkisar antara 5-6 hari (Putra; Tiring, 2021). Ketika sudah lewat dari masa itu telur akan mengalami penurunan kualitas. Kualitas yang dimaksud adalah kualitas internal telur atau kualitas dalam telur. Salah satu contoh kualitas internal telur yang mengalami penurunan adalah kuning telur dan putih telur. Kuning dan putih telur ini akan rusak ketika terlalu lama mengalami penyimpanan. Semakin lama waktu penyimpanan akan semakin besar terjadinya penguapan cairan dan gas dalam telur sehingga akan menyebabkan rongga udara makin besar yang menyebabkan putih telur kental menjadi encer (Lestari & Veronica Wanniatie, 2015). Kualitas

telur dapat dipertahankan melalui pengawetan. Prinsip pengawetan telur segar adalah mencegah penguapan airdan terlepasnya gas-gas dari dalam isi telur, serta mencegah masuk dan tumbuhnya mikroba di dalam telur selama mungkin (Lamarang *et al.*, 2020).

Oleh karena itu, kami berinisiatif untuk memberikan solusi kepada masyarakat dengan cara menemukan bahan herbal atau bahan alami yang bisa digunakan sebagai cara untuk memperpanjang masa simpan telur, agar telur dapat disimpan dalam waktu yang lebih relatif lama dengan tetap menjaga kualitas internal telur. Sehingga, hal yang harus dilakukan dalam proses penyimpanan telur adalah menutupi pori-pori kulit yang ada di kerabang telur menggunakan bahan-bahan alami yang tersedia di lingkungan sekitar salah satunya adalah dengan penyamak nabati (Azizah *et al.*, 2018). Hal ini disebabkan karena adanya penyamakan yang terjadi oleh zat penyamak pada tumbuhan tersebut terhadap kulit telur yang bisa menutupi pori-pori telur. Salah satu contoh yang bisa digunakan adalah lidah buaya (*Aloe vera* L.).

Lidah buaya (*Aloe vera* L.) ini memiliki 75 senyawa, antara lain vitamin, enzim, antrakuinon, saponin, tanin, dan 20 jenis asam amino. Khasiatnya sebagai anti jamur, anti inflamasi, anti bakteri, dan antivirus (Marhaeni, 2020). Saponin bersifat anti mikroba mampu menutup kerabang telur dari penguapan, sehingga dapat mencegah penguapan pada telur (Novita *et al.*, 2020). Selain kandungan senyawa yang berfungsi membunuh bakteri, sifat dari gel yang dimiliki lidah buaya dapat sebagai coating atau pelapis alami. Penggunaan gel lidah buaya telah diaplikasikan di industri

pangan sebagai ingredien pangan fungsional, dan salah satunya dengan menjadikan gel lidah buaya sebagai bahan untuk membentuk edible coating alami dan dapat menahan laju respirasi (Shahrezaee *et al.*, 2018). Sedangkan, tanin bisa menghentikan perkembangan bakteri dengan cara mendenatuasi protein dengan cara menghancurkan membrane dari sel bakteri (Thomas *et al.*, 2020). Rusaknya membran sel dapat menghambat kerja dan biosintesis enzim-enzim spesifik yang digunakan dalam aktivitas metabolisme sehingga kandungan tanin dalam lidah buaya diharapkan dapat memperpanjang daya simpan telur ras.

Tannin adalah salah satu senyawa sekunder atau metabolit sekunder yang dimiliki oleh lidah buaya, senyawa ini memiliki sifat sebagai barrier atau perlindungan terhadap bahan atau sesuatu, sehingga bisa melindungi lapisan epidermisnya (Bendjedid *et al.*, 2021). Salah satu cara adalah dengan menggunakan gel aloe vera (gel lidah buaya) untuk melindungi lapisan telur oleh lidah buaya yang memiliki kandungan tannin dapat diprediksi bahwa telur akan memiliki masa simpan yang lebih lama, karena tannin mampu membunuh bakteri. Yang menyebabkan pembusukan pada telur adalah karena adanya bakteri yang melekat pada cangkang atau kulit telur yang dapat menurunkan kualitas internal telur. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh olesan gel lidah buaya terhadap kualitas internal telur ayam (*Gallus gallus domesticus*).

## MATERI DAN METODE

### Waktu dan Populasi Penelitian

Pelaksanaan penelitian dimulai dari bulan 1 November – 30 November 2022, tempat penelitian di Kandang UNIPA

dan Lab. FKIP Universitas Nusa Nipa. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Tempat untuk meletakkan telur, tusuk gigi, kertas nasi, penggaris, timbangan telur, sendok, pisau, kuas, jangka sorong, blender. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 130 butir telur ayam ras yang baru saja dikeluarkan induk ayam kemudian diambil sebanyak 35 butir dengan cara diacak menggunakan sistem lotre dan lidah buaya (*Aloe vera* L.).

Populasi dalam penelitian adalah 130 butir telur yang diambil dari kandang peternakan domestic yang ada di kabupaten sikka. Sampel yang digunakan adalah sebanyak 35 butir. sampel diambil dengan cara random sampling menggunakan sistem lotre. Dimana, pengambilan sampel telur secara acak dari 130 butir telur yang disiapkan.

### Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 7 kelompok perlakuan, setiap perlakuan diulang sebanyak 5 kali. Kelompok perlakuan tersebut adalah:

- 1) P0 : Telur berumur satu hari tanpa pengolesan *Aloe vera* L.
- 2) P1 : Penyimpanan telur selama 3 hari dengan pengolesan *Aloe vera* L.
- 3) P2 : Penyimpanan telur selama 6 hari dengan pengolesan *Aloe vera* L.
- 4) P3 : Penyimpanan telur selama 9 hari dengan pengolesan *Aloe vera* L.
- 5) P4 : Penyimpanan telur selama 3 hari tanpa pengolesan *Aloe vera* L.
- 6) P5 : Penyimpanan telur selama 6 hari tanpa pengolesan *Aloe vera* L.
- 7) P6 : Penyimpanan telur selama 9 hari tanpa pengolesan *Aloe vera* L.

### Tahapan Penelitian Pencucian telur

Telur yang sudah diambil kemudian dibersihkan dengan cara dicuci menggunakan air mengalir. Setelah telur dibersihkan kemudian ditimbang satu per satu untuk mengetahui berat awal dan diberi label. Telur dikelompokkan sesuai dengan perlakuan masing-masing. Selanjutnya telur diberi perlakuan dengan mengolesi *Aloe vera* L. dan tanpa pengolesan *Aloe vera* L. pada masing-masing perlakuan. Pengamatan dilakukan pada hari ke-3, hari ke-6 dan hari ke-9 setelah diberikan perlakuan pengolesan gel *Aloe vera* L.

#### **Pembuatan sediaan olesan (*Aloe vera* L.)**

Pembuatan sediaan olesan (*Aloe vera* L.) dengan cara mengambil daging daun lidah buaya, kemudian diblender sampai halus. Bagian lidah buaya yang digunakan adalah bagian pangkal dari daun lidah buaya yang telah dibersihkan dan dihilangkan kulitnya. Pengambilan daging lidah buaya dilakukan dengan cara bagian pangkal lidah buaya dipotong menggunakan pisau. Hasil sediaan olesan (*Aloe vera* L.) lidah buaya yang telah didapat kemudian digunakan untuk mengolesi kerabang telur menggunakan kuas pada jam 10.00 WITA, di hari pertama.

#### **Pengolesan**

Setelah didapat hasil sediaan olesan (*Aloe vera* L.) kemudian digunakan untuk mengolesi kerabang telur. Selanjutnya jika sudah diolesi, maka telur langsung ditempatkan pada tempat telur sesuai dengan perlakuannya masing-masing. Cara pengolesan gel *Aloe vera* L. pada telur yaitu oleskan secara merata ke seluruh bagian telur dengan ketebalan 0,01 mm. Selanjutnya telur yang sudah dioleskan tersebut disimpan pada tempat telur

yang sudah disediakan sesuai dengan labelnya masing-masing.

#### **Pengamatan Parameter Penelitian**

##### **1. Diameter kuning telur**

Telur dipecah di atas kertas nasi. Pengukuran diameter kuning telur diukur dengan menggunakan jangka sorong.

##### **2. Tinggi kuning telur**

Selanjutnya dilakukan pengukuran tinggi kuning telur dengan cara menancapkan tusuk gigi pada kuning telur, kemudian tusuk gigi tersebut diukur dengan menggunakan jangka sorong.

##### **3. Bobot kuning telur**

Telur yang sudah dipecah di atas kertas nasi, dipisahkan dari putih telur secara hati-hati. Selanjutnya dilakukan penimbangan dengan menggunakan timbangan telur.

#### **Analisis Data**

Setiap data yang diperoleh dari hasil pengamatan dianalisis menggunakan aplikasi Minitab 16, dengan ketelitian  $P < 0,05$ , dan uji coba signifikansi menggunakan LSD.

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan hasil penelitian tentang pengolahan pasca panen telur (*Gallus gallus domesticus*) dengan olesan gel lidah buaya (*Aloe vera* L.) maupun yang tanpa pengolesan pada nol hari, hari ke-3, hari ke-6, dan hari ke-9 yang dianalisis menggunakan MINITAB dengan nilai signifikansi  $\alpha < 0,05$  (Putra dan Tiring, 2020). Parameter yang diamati meliputi bobot awal, bobot akhir, diameter telur, panjang telur, bobot kerabang, diameter kuning telur, tinggi kuning telur, bobot kuning telur, diameter putih telur, tinggi putih telur, dan bobot putih telur.

Hasil penelitian dapat ditunjukkan melalui tabel 1.

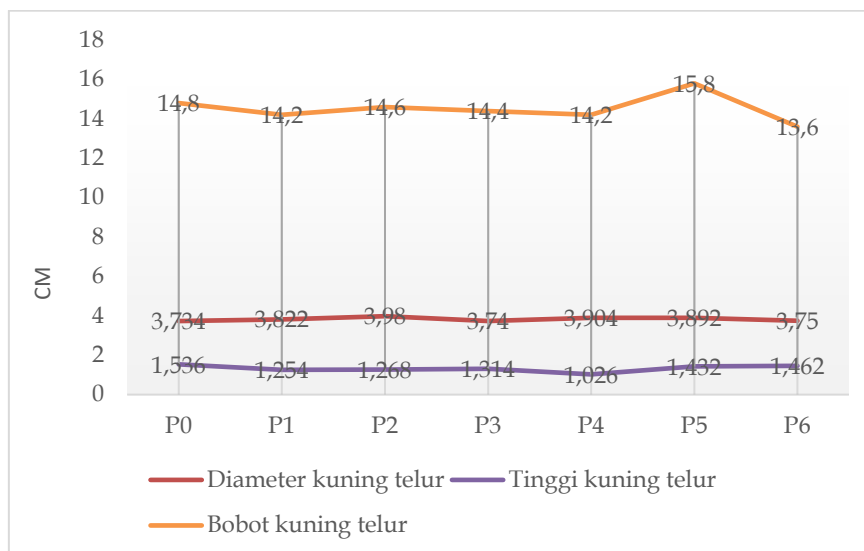
Hasil analisis pada nol hari, hari ke-3, hari ke-6, dan hari ke-9 pada telur ayam (*Gallus gallus domesticus*) yang diolesi dengan gel lidah buaya (*Aloe vera* L.) ataupun yang tanpa olesan memberikan hasil yang signifikan, dimana nilai P kurang dari 0.05 ( $P < 0.05$ ). Diameter kuning telur yang paling tinggi adalah terdapat pada perlakuan P2 yaitu 3,98 cm, sedangkan yang paling rendah

adalah pada perlakuan P0 yaitu 3,73 cm. Tinggi kuning telur yang paling tinggi adalah terdapat pada perlakuan P0 yaitu 1,53 cm, sedangkan yang paling rendah adalah pada perlakuan P4 yaitu 1,02 cm. Dan yang terakhir bobot kuning telur yang paling tinggi adalah terdapat pada perlakuan P5 yaitu 15,8 cm, sedangkan yang paling rendah adalah pada perlakuan P6 yaitu 13,6 cm (Gambar 1).

**Tabel 1.** Nilai Rataan Parameter Penelitian Setelah Diberikan Olesan Gel Lidah Buaya.

Parameter	Satuan (cm)						
	P0	P1	P2	P3	P4	P5	P6
Diameter kuning telur	3,7340 ± 0,1885 b	3,8220 ± 0,0795 ab	3,980 ± 0,229 a	3,7400 ± 0,1584 b	3,9040 ± 0,2033 ab	3,8920 ± 0,0638 ab	3,750 ± 0,232 b
Tinggi kuning telur	1,5360 ± 0,1802 a	1,254 ± 0,287 ab	1,2680 ± 0,1297 ab	1,3140 ± 0,2135 ab	1,0260 ± 0,2035 b	1,432 ± 0,254 a	1,462 ± 0,372 a
Bobot kuning telur	14,800 ± 2,168 ab	14,200 ± 1,643 ab	14,600 ± 0,894 ab	14,400 ± 1,342 ab	14,200 ± 0,447 ab	15,800 ± 1,643 a	13,600 ± 2,074 b

**Keterangan:** Perbedaan Superscript menunjukkan adanya perbedaan pengaruh dari perlakuan.



**Gambar 1.** Perbedaan rata-rata pada setiap parameter yang terukur pada masing-masing perlakuan.

Adanya kandungan tanin dalam daun Aloe vera berdampak pada terjaganya kondisi kuning telur, baik diameter kuning telur, tinggi kuning

telur, maupun bobot kuning telur. Tanin yang terdapat dalam gel lidah buaya dapat mencegah terjadinya penguapan air dan gas CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, N<sub>2</sub>, dan H<sub>2</sub>S

dengan baik sehingga mengurangi dampak migrasi air dari putih telur ke kuning telur (Valverde et al., 2005). Namun, pada kondisi yang normal jika tidak diberikan perlakuan pada tahap penyimpanan maka dapat menyebabkan penambahan volume

pada kuning telur dan mengurangi permeabilitas vitelin karena adanya perpindahan cairan dari putih telur ke kuning telur yang disebabkan efek masuknya udara dari lingkungan luar (Shahrezaee et al., 2018).



**Gambar 2.** Pengaruh Olesan Gel *Aloe vera* L. terhadap Komponen Kuning Telur. a. Telur yang tidak diberikan pengolahan dengan lidah buaya, b. Telur yang diberikan pengolesan gel lidah buaya.

Menurut Azizah et al., 2018 menjelaskan bahwa perbedaan tekanan osmosis yang terjadi akibat evaporasi air dalam albumen (putih telur). Perbedaan tekanan tersebut menyebabkan turunnya elastisitas di albumen ke bagian yolk sehingga dapat merusak lapisan vitelin. Dengan demikian rusaknya lapisan vitelin berdampak pada penurunan elastisitasnya sehingga dapat membesar ruang di bagian yolk (kuning telur).

Semakin lama penyimpanan maka kualitas yolk juga akan menurun karena semakin lemahnya serabut ovumucin yang dipengaruhi kenaikan pH sehingga membran vitelin menjadi kurang elastis. Hal ini sesuai (Purwaningsih et al., 2016) yang menyatakan bahwa selama penyimpanan, membran vitelin mudah pecah karena kehilangan kekuatan dan menurunnya elastisitas sehingga diameter kuning telur, tinggi kuning telur, maupun bobot kuning telur

menurun. Hal tersebut akibat terjadinya migrasi air ke kuning telur. Namun hal tersebut dapat terhambat dengan pemberian perlakuan pada telur dengan pengolesan menggunakan gel lidah buaya (Lestari & Veronica Wanniatie, 2015).

## KESIMPULAN

Pengolesan telur dengan menggunakan gel lidah buaya (*Aloe vera* L.) berpengaruh ( $P < 0,05$ ) terhadap kualitas kuning telur ayam. Ukuran diameter kuning telur yang diberikan perlakuan lebih kecil, dibandingkan dengan yang tidak diberikan perlakuan. Ukuran tinggi kuning telur dan bobot kuning telur lebih tinggi pada telur yang diberikan perlakuan dibandingkan dengan yang tidak diberikan perlakuan.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih disampaikan pada Universitas Nusa Nipa yang telah ikut membantu dalam ketersediaan bahan dalam penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Azizah, N., Djaelani, M. A., & Mardiaty, S. M. (2018). Kandungan Protein, Indeks Putih Telur (IPT) dan Haugh Unit (HU) Telur Itik Setelah Perendaman dengan Larutan Daun Jambu Biji (*Psidium guajava*) yang disimpan pada Suhu 270C. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 3(1), 46. <https://doi.org/10.14710/baf.3.1.2018.46-55>
- Bendjedid, S., Lekmine, S., Tadjine, A., Djelloul, R., & Bensouici, C. (2021). Analysis of phytochemical constituents, antibacterial, antioxidant, photoprotective activities and cytotoxic effect of leaves extracts and fractions of *Aloe vera*. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology*, 33(December 2020). <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2021.101991>
- Khaira Nova, dan Riyanti, E. M. R. D. S. (2019). Pengaruh Komposisi Lidah Buaya (*Aloe Vera*), Kulit Manggis (*Gracinia Mangostana L.*) Dan Tepung Beras (*Oryza Sativa L.*) Sebagai Pelapis Kerabang Terhadap Kualitas Internal Telur Ayam Ras. *Jurnal Riset Dan Inovasi Peternakan (Journal of Research and Innovation of Animals)*, 3(2), 7-11. <https://doi.org/10.23960/jrip.2019.3.2.7-11>
- Lamarang, A., Yelnetty, A., Karisoh, L. C. ., & Lontaan, N. . (2020). Pengaruh Lama Perendaman Dalam Gel Lidah Buaya (*Aloe vera*) Terhadap Kualitas Telur Ayam Ras. *Zootec*, 40(1), 150. <https://doi.org/10.35792/zot.40.1.2020.26942>
- Lestari, D., & Veronica Wanniatie, dan. (2015). Pengaruh Lama Penyimpanan Dan Warna Kerabang Terhadap Kualitas Internal Telur Itik Tegal. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 3(1), 7-14. <https://jurnal.fp.unila.ac.id/index.php/JIPT/article/view/670>
- Marhaeni, L. S. (2020). Potensi lidah buaya (*Aloe vera* Linn) sebagai obat dan sumber pangan. *AGRISIA: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 13(1), 32-39.
- Novita, N., Amin, M., & Hudalinnas, H. (2020). Analisa Potensi Kandungan Lidah Buaya Untuk Pengendalian *Vibrio* Pada Ikan Kakap Putih. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 12(2), 154-157. <https://doi.org/10.21107/jk.v12i2.5553>
- Purwaningsih, D., Djaelani, M. A., & Saraswati, T. R. (2016). Kualitas Telur Ayam Ras Setelah Pemberian Olesan Lidah Buaya (*Aloe vera*) dan Lama Penyimpanan Waktu yang Berbeda Dewi. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 24(1), 13-20.
- Riawan, R. dan K. N., & Pita. (2017). Pengaruh Perendaman Telur Menggunakan Larutan Daun Kelor Terhadap Kualitas Internal Telur Ayam Ras. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 5(1). [https://www.oecd.org/dac/accountable-effective-institutions/Governance Notebook 2.6 Smoke.pdf](https://www.oecd.org/dac/accountable-effective-institutions/Governance%20Notebook%20Smoke.pdf)
- Shahrezaee, M., Soleimanian-Zad, S., Soltanizadeh, N., & Akbari-

- Alavijeh, S. (2018). Use of Aloe vera gel powder to enhance the shelf life of chicken nugget during refrigeration storage. *Lwt*, 95, 380–386.  
<https://doi.org/10.1016/j.lwt.2018.04.066>
- Sukarman Hadi Jaya Putra; Sri Sulystyaningsih Natalia Daeng Tiring2. (2021). The effectiveness of soaking Moringa leaves ( *Moringa oleifera* L ) on the internal quality of chicken eggs *Gallus gallus domestica*. *Jurnal Biologi Tropis*, 21(3), 838–844.
- Tamzil, M. H. (2014). Heat Stress on Poultry: Metabolism, Effects and Efforts to Overcome. *Indonesian Bulletin of Animal and Veterinary Sciences*, 24(2), 57–66.  
<https://doi.org/10.14334/wartazo.a.v24i2.1049>
- Thomas, D., Nath, M. S., Mathew, N., R, R., Philip, E., & Latha, M. S. (2020). Alginate film modified with aloe vera gel and cellulose nanocrystals for wound dressing application: Preparation, characterization and in vitro evaluation. *Journal of Drug Delivery Science and Technology*, 59, 101894.  
<https://doi.org/10.1016/j.jddst.2020.101894>
- Valverde, J. M., Valero, D., Martínez-Romero, D., Guillén, F., Castillo, S., & Serrano, M. (2005). Novel edible coating based on Aloe vera gel to maintain table grape quality and safety. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53(20), 7807–7813.  
<https://doi.org/10.1021/jf050962v>
- Wardhana, A. H. (2017). Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) as an Alternative Protein Source for Animal Feed. *Indonesian Bulletin of Animal and Veterinary Sciences*, 26(2), 069.  
<https://doi.org/10.14334/wartazo.a.v26i2.1327>