Jurnal Pangan dan Gizi
Vol. 16 No.2, Tahun 2026, Halaman (137-143)
p-ISSN: 2086-6429
e-ISSN: 2656-0291

# Analisis Komparatif Kandungan Niacinamide (Vitamin B3) pada Daging Ayam Sebelum dan Sesudah Proses Penggorengan

## *Comparative Analysis of Niacinamide (Vitamin B3) Content in Chicken Meat Before and After Frying*

**Dang Soni[1], Nugraha Raihan Rahman[1], Kansy Haikal[2], Novriyanti Lubis[1]**
[1]Farmasi, Fakultas Matematika dan Sains, Universitas Garut, Garut, Indonesia
[2]Laboratorium Sentral, Universitas Padjajaran, Bandung, Indonesia

Korespondensi penulis: novriyantilubis@uniga.ac.id

Riwayat Artikel: Dikirim; 10 Juli 2026 Diterima; 13 Juli 2026 Diterbitkan; 5 November 2026

## *Abstract*

*Chicken meat is a widely consumed source of animal protein and contains vitamins, including niacinamide (vitamin B3) which plays an important role in energy metabolism. However, the frying process has the potential to reduce niacinamide levels due to themal degradation. This study aimed to determine niacinamide levels in broiler chicken meat. The analysis was conducted pre-experimentally on only one group, with treatments before and after frying, using a high performance liquid chromatography (HPLC) method. The analysis was carried out quantitatively using a C18 column with a mobile phase of phosphoric acid : methanol (90:10), UV detection at a wavelength of 260 nm, a flow rate of 0.30 mL/min. The results of the method verification showed good linearty (r=0.999), precision (%RSD=0.8%), accuracy (recovery 110%), and a limit of detection (LoD) of 0.0066 ppm and a limit of quantification (LoQ) of 0.0223 ppm. Theniacinamide content in raw chicken meat is 0.89 mg/10 g and decreases to 0.52 mg/10 g after frying, a loss of 42%. This decrease is due to niacinamide degradation due to exposure to high temperatures during the frying process*

***Keywords***: *Fried chicken,* HPLC, *Niacinamide, Thermal degradation, Vitamin B3*

## PENDAHULUAN

Sebagai salah satu spesies hewan endemik, ayam broiler memiliki kedekatan yang kuat dengan masyarakat luas. Kelebihan utamanya meliputi kapasitas untuk berkembang secara berkelanjutan dan menyesuaikan diri dengan beragam kondisi lingkungan, termasuk saat diberi pakan dengan kadar nutrisi yang terbatas (Pusdatin, 2023).

Selain itu, daging ayam merupakan salah satu sumber protein hewani yang memiliki nilai gizi tinggi serta banyak dikonsumsi oleh masyarakat karena ketersediaannya yang luas dan harga yang relative terjangkau serta kaya akan manfaatnya bagi kesehatan tubuh (Puryantoro dan Istiqomah, 2021). Daging ayam juga mengandung berbagai mikronutrien penting, salah satunya adalah vitamin B3 (niasin) dalam bentuk niacinamide. Senyawa ini berperan penting dalam metabolisme energi melalui keterlibatannya dalam pembentukan koenzim $NAD^+$ dan $NADP^+$, serta berfungsi dalam menjaga kesehatan kulit (Marques *et al.*, 2024). Menurut norra 2021 mengatakan bahwa daging ayam mengandung Vitamin B3 sebesar 72% untuk memenuhi kebutuhan harian tubuh. Vitamin ini diperlukan untuk menjaga metabolisme makanan, menjaga sistem pencernaan, kulit dan saraf. Oleh karena itu, keberadaan niacinamide dalam bahan pangan memiliki kontribusi signifikan terhadap pemenuhan kebutuhan nutrisi harian (Bunga *et al.*, 2021).

Niacinamide merupakan bentuk amida dari asma nikotinat atau yang paling umum dikenal dengan vitamin B3. Niacimida banyak digunakan sebagai bahan aktif dari kosmetik, baik dalam bentuk topikal maupun oral. Selain fungsi fisiologisnya, niacinamide juga dikenal memiliki aktivitas biologis yang signifikan, termasuk meningkatkan fungsi barrier kulit, elastisitas, serta memiliki sifat antiinflamasi, sehingga banyak diaplikasikan dalam bidang nutrisi dan dermatologi (Jingga, 2024) . Dalam sebuah penelitian disebutkan bahwa penggunaan niacinamida secara topikal dapat mengstabilkan fungsi kulit, mencegah kehilangan air transdermal serta meningkatkan

p-ISSN: 2086-6429
e-ISSN: 2656-0291

sintesis protein dan caramide (Portilho & Pacheco, 2016). Oleh karena itu Penting kiranya untuk memenuhi kebutuhan niacinamide bagi tubuh, karena peran krusialnya, salah satu solusi efektif untuk memenuhi kadar harian mikronutrien tersebut adalah melalui konsumsi sumber protein hewani seperti daging ayam, khususnya bagian dada (Lubis *et al*., 2026).

Namun, konsumsi daging ayam umumnya tidak dalam kondisi mentah, melainkan telah melalui proses pengolahan, seperti penggorengan. Proses penggorengan merupakan metode yang banyak digunakan karena mampu meningkatkan cita rasa, tekstur, dan daya terima konsumen. Di sisi lain, pengolahan dengan suhu tinggi diketahui dapat memengaruhi stabilitas senyawa bioaktif, termasuk vitamin yang bersifat termolabil (Afiyah, 2022). Niacinamide sebagai vitamin yang larut dalam air memilik potensi mengalami degradasi akibat paparan panas, sehingga kandungannya dalam bahan pangan dapat menurun setelah proses pengolahan (Çatak, 2019).

Beberapa penelitian sebelumnya telah melaporkan bahwa proses pemanasan, termasuk perebusan dan penggorengan, dapat menyebabkan penurunan kadar vitamin B3 dalam bahan pangan. Çatak (2019) melaporkan bahwa penggorengan dapat menurunkan kadar niacinamide pada daging ayam sehingga 32,8%, faktor suhu dan waktu pemanasan menjadi penentu utama dalam degradasi vitamin selama pengolahan. Meskipun demikian, kajian yang spesifik mengevaluasi perubahan kadar niacinamide pada daging ayam broiler yang berada di Indonesia dengan pendekatan analisis kuantitaif yang tervalidasi masiih terbatas, terutama yang mengombinasikan anaisis sebelum dan sesudah penggorengan dalam desain penelitian.

Metode kromatografi cair kinerja tinggi (HPLC) merupakan teknik analisis yang banyak digunakan dalam penetapan kadar vitamin karena memiiki sensitivitas, selektivitas, dan akurasi yang ringgi dalam menganalisis senyawa pada matriks kompleks seperti bahan pangan (Tumanduk *et al*., 2023). Penggunaan metode ini memungkinkan diperolehnya data kuantitatif yang lebih akurat terkait perubahan kadar niacinamide pada daging ayam yang disertai verifikasi parameter analitik secara komprehesif (Kumar *et al*., 2018). Namun masih belum banyak dilaporkan terkait beberapa penelitian semacam ini.

Berdasarkan uraian tersebut, terdapat kebutuhan untuk melakukan kajian yang lebih mendalam mengenai pengaruh peroses penggorengan terhadap kadar niacinamide dalam daging ayam dengan menggunakan metode analisis yang valid dan andal. Kebariam penelitian ini terletak pada pendekatan komparatif antara kondisi sebelum dan sesudah penggorengan yang dikombinasikan dengan verifikasi metode HPLC secara menyeluruh (linearitas, presisi, akurasi, LoD, dan LoQ), sehingga menghasilkan data yang lebih komprehensif dan dapat dipertangungjawabkan secara ilmiah. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pangan, khususnya terkait stabilitas vitamin selama proses pengolahan.

Tujuan peneitian ini adalah untuk menentukan kadar niacinamide pada daging ayam broiler sebelum dan sesudah penggorengan menggunakan metode HPLC yang tervalidasi, serta mengevaluasi bersarnya penurunan kadar niacinamide akibat proses pengolahan tersebut.

## BAHAN DAN METODE

### Bahan

Bahan yang digunakan terdiri dari niacinamide standar (DPPH®), fosfat (Supelco®), metanol (Supelco®), air pro HPLC (Smartlab®), serta sampel daging ayam broiler yang diperoleh dari pasar Wanaraja.

### Preparasi Sampel

Sampel daging ayam dibersihkan dari kotoran, kulit dan tulang. Kemudian sampel dibagi menjadi dua kelompok perlakuan, yaitu ayam mentah dan ayam goreng. Proses penggorengan dilakukan selama 10 menit pada suhu tinggi. Setiap sampel dianalisis sebanyak tiga kali pengulangan. Setelah itu sampel dihaluskan dengan menggunakan chopper. Sebanyak 10 gram sampel diambil dan ditambahkan 10 mL air deionisasi, kemudian disentrifuga pada 3000 rpm selama 10 menit. Supernatant yang diperoleh disaring menggunakan syringe filter 0,22 μm dan dimasukan ke dalam vial untuk anaisis HPLC.

p-ISSN: 2086-6429
e-ISSN: 2656-0291

**Pembuatan Larutan Standar**

Larutan standar dibuat dengan melarutkan niacinamide murni dalam air deionisasi hingga diperoeh konsentrasi 2 ppm, 4 ppm, 6 ppm, 8 ppm, dan 10 ppm. Larutan kemudian disaring menggunakan syiring filter 0,22 μm sebelum diinjeksikan ke sistem HPLC.

**Kondisi Analisis HPLC**

Analisis dilakukan menggunakan menggunakan metode isokratik dengan kolom C18 sebagai fase diam, fase gerak terdiri dari asam fosfat : methanol (90:10), laju alir 0,30 mL/menit, dan deteksi dilakukan pada panjang gelombang 260 nm

**Verifikasi Metode**

Verifikasi metode meliputi uji linearitas, presisi, akurasi serta batasdeteksi (LoD) dan batas kuantifikasi (LoQ) (Fauziah *et al*., 2023)

**Pengukuran Kadar Niacinamide**

Sebanyak 10 gram sampel dianalisis menggunakan HPLC setelah melakukan proses preparasi. Data berupa luas area puncak digunakan untuk menghitung kadar niacinamide berdasarkan persamaan regresi linier dari kurva kalibrasi.

**Rancangan Percobaan**

Analisis dilakukan secara rancangan pra-eksperimental, hanya menggunakan satu kelompok sampel daging ayam, lalu mengukur kadar vitamin B sebelum diberi perlakuan dan sesudah diberi perlakuan penggorengan.

**Analisis Data**

Data hasil penelitian dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan kadar niacinamide pada sampel ayam mentah dan ayam goreng. Presentase kehilangan dihitung untuk mengetahui pengatuh proses penggorengan terhadap kadar niacinamide.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

**Optimasi**

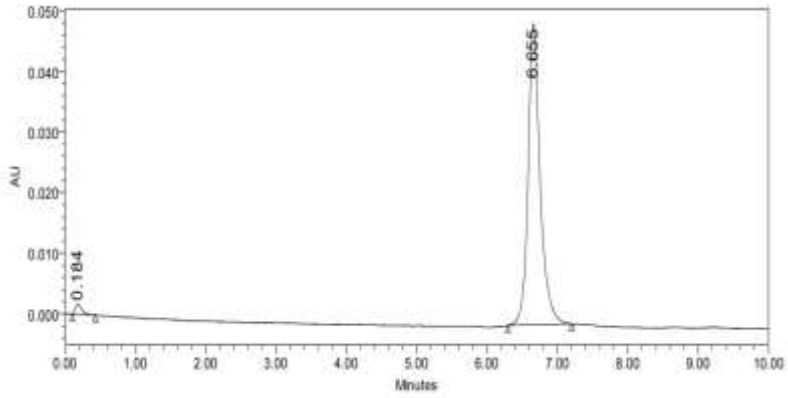
Optimasi metode merupakan proses penyesuaian berbagai parameter analisis untuk memperoleh kondisi terbaik sehingga kinerja metode yang optimal. Dalam penelitian ini, optimasi menghasilkan kromatogram dengan baseline yang stabil serta puncak analit yang tajam dan dominan, sehingga memungkinkan analisis kuantitatif diakukan secara akurat dan andal. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa metode yang digunakan telah mampu memberikan pemisahan yang baik antara analit dengan komponen lain dengan sampel (Angraini & Desmaniar, 2020). Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnnya yang mengatakan bahwa pemilihan komposisi fase gerak dan pengaturan laju alir merupakan factor penting yang mempengaruhi efisiensi pemisahan serta karakteristik puncak kromatogram (Rosydiati & Saleh, 2019).

Tabel 1.
Optimasi Metode

| No | Parameter | Hasil |
|---|---|---|
| 1. | Kolom | Kolom C18 |
| 2. | Suhu | 23,9°C |
| 3. | Laju alir | 0,30 mL/menit |
| 4. | Fase gerak | Asam fosfat:methanol (90:10) |
| 5. | Valume injeksi | 10 μL |
| 6. | Detektor | UV 260 nm |

Dengan hasil kromatogram, senyawa niacinamide terdeteksi pada waktu retensi sekitar 6,655 menit dengan puncak yang terpisah dengan baik, yang menunjukkan bahwa metode yang digunakan mampu memisahkan analit secara efektif (Lubis *et al*., 2026).

p-ISSN: 2086-6429
e-ISSN: 2656-0291




Gambar 1.
Kromatogram Standar Niacinamide

**Verifikasi**

Tabel 2.
Hasil Verifikasi Metode

| Parameter | Hasil | Kriteria | Keterangan |
|---|---|---|---|
| Linearitas (r) | 0,999 | 0,99 | Memenuhi |
| Presisi (%RSD) | 0,8% | <2% | Memenuhi |
| Akurasi (%recovery) | 110% | 90-110% | Memenuhi |
| LoD (ppm) | 0,0066 | - | Sensitive |
| LoQ (ppm) | 0,0223 | - | Sensitive |

Berdasakan Tabel 2, seluruh parameter verifikasi metode memenuhi kriteria yang dipersyaratkan, sehingga metode HPLC dinyatakan valid untuk analisis niacinamide. Nilai liniritas yang tinggi (r=0,999) menunjukkan hubungan yang baik antara konsentrasi dan respon detektor. Nilai presisi (%RSD=0,8%) dan akurasi (recovery 110%) menunjukkan metode memiliki keterulangan dan ketepatan yang baik. Selain itu, nilai LoD dan LoQ yang rendah menunjukkan metode memiliki sensitivitas yang memadai dalam mendeteksi niacinamide pada konsentrasi rendah (Rinny, 2019).

**Pengukuran Kadar Niacinamide**

Hasil pengukuran kadar niacinamide pada sampel ayam mentah dan ayam goreng disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3.
Kandungan Niacinamide pada Dada Ayam

| Replika | Ayam Mentah (mg/10 g) | Ayam Goreng (mg/10 g) | % Kehilangan |
|---|---|---|---|
| 1. | 0,90 | 0,51 | 43% |
| 2. | 0,89 | 0,53 | 41% |
| 3. | 0,89 | 0,52 | 42% |
| **Rata-rata** | **0,89** | **0,52** | **42%** |

Berdasarkan tabel 3, kadar niacinamide pada ayam mentah sebesar 0,89 mg/10 gram dam menurun menjadi 0,52 mg/20 gram setelah proses penggorengan dengan presentase kehilangan 42% (Rinny, 2019). Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang melaporkan bahwa kadar niacinamide pada daging ayam mengalmi penurunan sebesae 32,8% setelah proses penggorengan (Hrubša *et al*., 2022). Perbedaan persentase kehilangan ini dapat disebabkan oleh variasi kondisi pengolahan, seperti suhu dan lama penggorengan.

Penurunan kadar niacinamide terjadi akibat degradasi senyawa selama proses pemanasan. Niacinamide diketahui memiliki stabilitas yang rendah terhadap suhu tinggi, sehingga memudahkan mengalami kerusakan selama proses penggorengan (Marques e*t al*., 2024). Selain itu proses pemanasan juga dapat menyebabkan kehilangan senyawa yang larut dalam air serta perubahan struktur kimia (Hasan *et al*., 2015). Faktor lain yang memengaruhi penurunan kadar niacinamide antara lain lama waktu pemanasan, jenis bahan baku, serta kondisi pengolahan (Hrubša *et al*., 2022). Hal ini menunjukkan bahwa stabilitas niacinamide sangat dipengaruhi oleh kondisi pengolahan bahan pangan.

Selain itu, niacinamide merupakan salah satu vitamin yang bagus untuk tubuh khususnya untuk kesehatan kulit namun karena niacinamide ini merupakan vitamin yang larut air maka kebutuhan hariannya harus dijaga. Menurut (Gehring, 2004) dan (Chen & Damian, 2014) kebutuhan harian niacinamide untuk kesehatan kulit pada pria yang berumur 15-25 tahun sebanyak 13 mg/hari maka daging ayam goreng yang harus dikonsumsi sebanyak 250 g/hari. Sedangkan pada wanita usia 15-25 tahun kebutuhan harian niacinamide sebanyak 17 mg/hari dan daging ayam yang harus dikonsumsi sebanyak 327 g/hari (Rinny, 2019).

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode HPLC yang digunkan telah tervalidasi dengan baik dan dapat digunakan untuk analisis kuantitatif niacinamide. Selain itu, proses penggorengan terbukti memberikan pengaruh signifikan terhadap penurunan kadar niacinamide dalam daging ayam.

## KESIMPULAN

Metode kromatografi ciar kinerja tinggi (HPLC) yang digunakan dalam peneitian ini telah memenuhi parameter verifikasi yang baik, meliputi linieritas, presisi, akurasi serta sensitivitas, sehingga layak digunakan untuk analisis kuantitatif niacinamide dalam matriks daging ayam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar niacinamide pada daging ayam broiler mengaami penurunan yang signifikan setelah proses penggorengan, yaitu dari 0,89 mg/10 g pada kondisi mentah menjadi 0,52 mg/10 g setelah digoreng, dengan presentase kehilangan sebesar 42%. Hal ini menunjukkan bahwa proses penggorengan dengan suhu tingga berpengaruh nyata terhadap degradasi niacinamide. Untuk menjaga kebutuhan harian niacinamide pada pria sebaiknya dapat dengan mengkonsumsi daging ayam sebanyak 250 g/hari dan untuk wanita 327 g/hari.

Dengan demikian, tujuan penelitian ini untuk menentukan kadar niacinamide sebelum dan sesudah penggorengan serta mengevaluasi telah tercapai. Temuan ini menegaskan bahwa metode pengolahan pangan, khususnya penggorengan, dappat menurunkan kandungan vitamin B3 dalam daging ayam, sehingga perlu

p-ISSN: 2086-6429
e-ISSN: 2656-0291

menjadi pertimbangan dalam upaya mempertahankan nilai gizi pangan.

## DAFTAR PUSTAKA

Afiyah, D. N. (2022). Pengaruh Perbedaan Bagian Daging Ayam Broiler terhadap Kandungan Protein dan Sifat Organoleptik Nugget Ayam. *Anoa: Journal of Animal Husbandry*, *1*(2), 81–87. https://doi.org/10.24252/anoa.v1i2.30875 https://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/anoa/article/view/30875

Angraini, N., & Desmaniar, P. (2020). Optimasi penggunaan High Performance Liquid Chromatography (HPLC). In *Jurnal Penelitian Sains* 22(2). 6975 DOI: https://doi.org/10.56064/jps.v22i2.583 https://ejurnal.mipa.unsri.ac.id/index.php/jps/article/view/583

Bunga, Hendrika, T., Rohmah, A., & Ila nabinya. (2021). Identifikasi Pemahaman Umum Ayam (Gallus gallus) Dan Ikan Mujair (Oreochromis Mossambicus) Pada Mahasiswa UIN Walisongo Semarang. *Bio-Lectura*, *8*(1), 29–36. https://doi.org/10.31849/bl.v8i1.5763 https://journal.unilak.ac.id/index.php/BL/article/view/5763

Çatak, J. (2019). Determination of niacin profiles in some animal and plant based foods by high performance liquid chromatography: Association with healthy nutrition. *Journal of Animal Science and Technology*, *61*(3), 138–146. https://doi.org/10.5187/jast.2019.61.3.138 https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6582921/

Chen, A. C., & Damian, D. L. (2014). Nicotinamide and the skin. *Australasian Jurnal Of Determinology* 88–93. https//doi.org//10.1111/ajd.12165. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24635573/

Fauziah, N. A. N., Husni, P., & Kurniati, B. D. (2023). Artikel Review: Pengembangan Dan Validasi Metode Analisis Kromatografi Cair Kinerja Tinggi (Kckt) Untuk Penetapan Kadar Simvastatin Dalam Sediaan Tablet. *Farmaka*, *22*(2), 118–127. https://jurnal.unpad.ac.id/farmaka/article/view/51748

Gehring, W. (2004). Nicotinic acid / Niacinamide And The Skin. 3, 88-93. *Journal Of Coamic Determinology* https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17147561/

Hasan, M. M., Hossain, M. E., Halim, M. E., & Ehsan, M. Q. (2015). Preparation and characterisation of some transition metal complexes of niacinamide (vitamin B3). *Pakistan Journal of Scientific and Industrial Research Series A: Physical Sciences*, *58*(2), 59–65. https://doi.org/10.52763/pjsir.phys.sci.58.2.2015.59.65 https://www.v3.pjsir.org/index.php/physical-sciences/article/view/66

Hrubša, M., Nejmanov, I., Vopršalov, M., Kujovsk, L., Javorsk, L., Mercolini, L., & Remi, F. (2022). Biological properties of vitamins of the B-complex, part 1: Vitamins B1, B2, B3, and B5. *Nutrients*, *14*(3), 484. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35276844/

Jingga, N ., & Tanati, T. (2024) Efektifitas Niacinamide Topikal Terhadap Hidrasi Kulit Pada Individu Dengan Akne Vulgaris. *Malahayati Nursing Journal.* 6-12.

p-ISSN: 2086-6429
e-ISSN: 2656-0291

https//doi.org/10.33024/mnj.v6i12.15839 https://ejurnalmalahayati.ac.id/index.php/manuju/article/view/15839

Kumar, Y., Mumtaz, S. M., & Ahmad, M. (2018). HPLC: Principle and Maintenance with Application. *International Journal of Trend in Scientific Research and Development*, *Volume-2*(Issue-5), 1618–1626. https://doi.org/10.31142/ijtsrd17134 https://www.semanticscholar.org/paper/HPLC%3A-Principle-and-Maintenance-with-Application-Mumtaz-Ahmad/2ce1ee4168a6adf35e97a494df7650eaa32ffc25

Lubis, N., Hairunnisa, R., Raihan, N., Andryan, I. P., & Haikal, K. (2026). Optimasi dan Validasi Metode HPLC Untuk Penetapan Kadar Niacinamide Pada Dada Daging Ayam Broiler. *edufortech*. *11*(1), 45–51. https//doi.org/10.17505/edufortech.v11i1 https://ejournal.upi.edu/index.php/edufortech/article/view/89976

Marques, C., Hadjab, F., Porcello, A., Lourenço, K., Scaletta, C., Abdel-Sayed, P., Hirt-Burri, N., Applegate, L. A., & Laurent, A. (2024). Mechanistic Insights into the Multiple Functions of Niacinamide: Therapeutic Implications and Cosmeceutical Applications in Functional Skincare Products. *Antioxidants*, *13*(4), 1–18. https://doi.org/10.3390/antiox13040425

Portilho, L., & Pacheco, H. (2016). Niacinamida e dermatologia. *Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research* . *15*, 123–129. https://botupharmapet.com.br

Puryantoro, Istiqomah, N. (2021). Analisis Tingkat Permintaan Daging Ayam Ras (Broiler) Di Masa Pandemi Covid-19 (Studi Kasus Di Pasar Panarukan Kecamatan Panarukan Kabupaten Situbondo). *Agribios*, *19*(2), 60. https://doi.org/10.36841/agribios.v19i2.1283 https://unars.ac.id/ojs/index.php/agribios/article/view/1283

Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekertariat Jendral Kementrian Pertanian (2023). Buku Outlook Komoditas Peternakan Daging Ayam Ras Pedaging. Jakarta: pusdatin. https://www.pertanian.go.id/?show=page&act=view&id=30

Rinny, J. Mandey, y. & Rembet, D. (2017). Potensi Ayam Kampung Sebagai Sumber Protein Hewani Diprovinsi Sulawesi Utara. Prosiding Seminar Nasional Persepsi II. https://repo.unsrat.ac.id/2105/

Rosydiati, & Saleh, E. K. (2019). Karakterisasi puncak kromatogram dalam High Performance Liquid Chromatography (HPLC) terhadap perbedaan fase gerak, laju alir, dan penambahan asam dalam analisis Indole Acetic Acid (IAA). *Kandaga*, *1*(2), 65–73. DOI: https://doi.org/10.24198/kandaga.v1i2.25056 https://jurnal.unpad.ac.id/kandaga/article/view/25056

Tumanduk, R., Massi, M. N., Agus, R., Sarjana, S. P., Studi, P., Biomedik, I., & Hasanuddin, U. (2023). Analisis residu amoksisilin pada hepar dan ventrikulus ayam petelur di Pasar Tradisional Makassar. *Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan*, *14*(2), 20–28. https://doi.org/10.70561/jal.v14i2.27900 https://journal.unhas.ac.id/index.php/jai2/article/view/27900