



## Analisis Keanekaragaman Protein Pada Telur Ayam Menggunakan Metode Spektrometri Massa: Tinjauan Literatur

Lora Irawan<sup>1</sup>, Nisa Dwi Yuliani<sup>2</sup>, Aditiya Rizky P.A<sup>3</sup>, Ramdani Nur Ilham<sup>4</sup>,  
Ermi Abriyani<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup> Program Studi Ilmu Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Buana  
Perjuangan Karawang, Jl. HS.Ronggo Waluyo, Puseurjaya, Telukjambe Timur,  
Karawang, Jawa Barat, Indonesia

### Abstract

Received: 05 Oktober 2024  
Revised : 11 Oktober 2024  
Accepted: 17 Oktober 2024

Salah satu sumber protein hewani yang bergizi tinggi dan mempunyai rasa yang lezat serta mudah dicerna yaitu telur. Beberapa hewan dapat memproduksi telur, namun hanya sebagian jenis telur yang lazim dikonsumsi dan diperjualbelikan oleh manusia salah satunya yaitu telur ayam. Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui keanekaragaman protein pada telur ayam menggunakan metode spektrometri massa yang dianalisis dari beberapa sumber jurnal yang sejenis. Metode penelitian yang digunakan yaitu tinjauan literatur atau literature review dengan mengambil data pada database jurnal yaitu Google Scholar dan ScienceDirect. Jurnal yang diseleksi merupakan jurnal dalam kurun waktu 2013-2023 dengan kata kunci yang telah ditetapkan dan diambil 25 jurnal yang sesuai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode spektrometri massa merupakan metode yang sesuai untuk digunakan dalam mengidentifikasi kandungan protein yang berada di telur ayam. Jumlah dan jenis-jenis spesies protein pada telur ayam selalu dapat teridentifikasi spesies protein dan jumlah baru setiap tahunnya dikarenakan semakin banyak faktor-faktor yang memengaruhi perkembangan protein pada telur ayam. Lalu diketahui terdapat beberapa faktor yang memengaruhi keberagaman protein pada telur ayam yaitu dari segi jenis ayam, suhu penyimpanan, pemberian pakan, penambahan suatu ekstrak dalam telur, dan cara pengolahan telur. protein; telur ayam; spektrometri massa

### Keywords:

(\*) Corresponding Author: [ermi.abriyani@ubpkarawang.ac.id](mailto:ermi.abriyani@ubpkarawang.ac.id)

**How to Cite:** Irawan, L., Yuliani, N. D., Rizky P.A, A., Ilham, R. N., & Abriyani, E. (2024). Analisis Keanekaragaman Protein Pada Telur Ayam Menggunakan Metode Spektrometri Massa: Tinjauan Literatur. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14310974>

## PENDAHULUAN

Salah satu sumber protein hewani yang bergizi tinggi dan mempunyai rasa yang lezat serta mudah dicerna yaitu telur. Telur bisa dimanfaatkan ke dalam beberapa olahan seperti lauk pauk, bahan baku berbagai olahan makanan, tepung telur, obat, dan lain sebagainya. Pemanfaatan telur tersebut dikarenakan telur mengandung protein yang sangat mudah dicerna terbukti dengan *Net Protein Utilization* (NPU) telur bernilai 94, sedangkan *Protein Efficiency Ratio* (PER) sebesar 3,92% (PERSAGI, 2009). Beberapa hewan dapat memproduksi telur, namun hanya sebagian jenis telur yang lazim dikonsumsi dan diperjualbelikan oleh manusia yaitu, telur ayam, telur bebek, telur burung puyuh, telur burung kalkun, dan telur ikan. Terdapat dua jenis telur ayam yaitu telur ayam kampung (buras) dan telur ayam negeri (ras). Demikian pula, terdapat dua jenis telur bebek yaitu telur berwarna biru dan berwarna putih dikarenakan berasal dari jenis bebek yang berbeda.

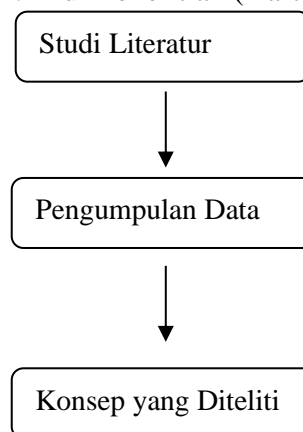
Telur termasuk ke dalam bahan pangan yang sangat bagus untuk anak-anak yang sedang dalam masa pertumbuhan yang membutuhkan protein dalam kuantitas yang cukup banyak. Selain itu, telur juga bagus dikonsumsi oleh ibu yang sedang mengandung bayi, ibu menyusui, dan orang yang sedang dalam kondisi imun tubuh yang tidak baik. Hal tersebut dapat dibuktikan bahwa telur yang sudah diolah dengan cara direbus dapat meningkatkan kadar Hb lebih tinggi (Sugita dan Supiati, 2016). Pertumbuhan produksi telur sangat mudah untuk dilakukan dengan cara memfokuskan produksi telur dari sektor peternakan ayam jenis unggul (ayam ras) atau jenis unggas petelur lainnya seperti itik alabio dan burung puyuh. Unggas mempunyai siklus hidup yang cenderung singkat dibanding siklus hidup ternak besar seperti sapi, domba, dan lain sebagainya. Siklus hidup ayam bertelur pada kurun waktu 5-6 bulan. Setelah produksi telur menurun, dagingnya masih dapat dimanfaatkan sebagai bahan makanan sumber protein, lemak, dan vitamin lainnya. Pertumbuhan produksi yang cepat dan mudah tersebut menjadikan telur ayam menjadi komoditas perdagangan yang cukup menjanjikan.

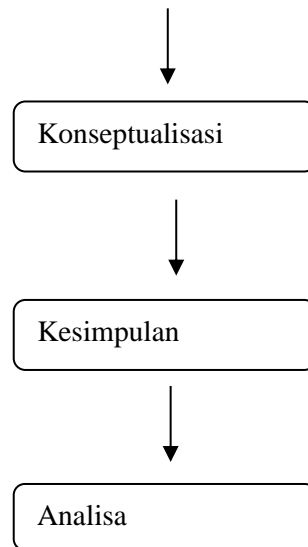
Terdapat beberapa macam bagian pada sebutir telur yaitu, kulit telur, lapisan kulit telur (kutikula), membrane kulit telur, putih telur (albumen), kuning telur (*yolk*), bakal anak ayam (*germ spot*), dan kantung udara. Komponen utama telur terdiri dari kulit telur sebanyak 8-11% dari total keseluruhan, putih telur (albumen) sebanyak 57-65% dari total keseluruhan, dan kuning telur (*yolk*) sebanyak 27-32% dari total keseluruhan (Bell and Weaver, 2002). Ketiga komponen tersebut mengandung massa dan protein yang bervariasi tergantung pada jenis telur dan perlakuan-perlakuan lainnya selama masa produksi telur seperti pemberian pakan, kondisi lingkungan ternak, dan lain sebagainya. Oleh karena itu, diperlukan tinjauan literatur untuk menganalisis keanekaragaman protein pada telur ayam menggunakan metode spektrometri massa.

## METHODS

Penelitian ini menggunakan metode tinjauan literatur atau *literature review*. Tinjauan literatur adalah serangkaian aktivitas yang berkaitan dengan metode pengumpulan data pustaka, membaca dan merekam, dan mengolah bahan yang sudah dikumpulkan untuk proses penulisan (Nursalam, 2016). Penelitian ini dilakukan pada jurnal yang diterbitkan pada jangka waktu tahun 2013-2023. Berikut alur penelitian yang dituangkan dalam skema 1.

**Skema 1.** Alur Penelitian (Kartiningrum, 2015)





Menurut Kartiningrum (2015) alur penelitian pada tinjauan literatur yang pertama yaitu, studi literatur terlebih dahulu setelah dilakukan penentuan topik penelitian dan rumusan masalah. Setelah itu, dilakukan pengumpulan data yang bersumber dari buku, jurnal, dan lain sebagainya dengan tema yang sesuai dengan konsep yang ingin diteliti. Lalu, analisa dilakukan dengan cara membaca abstrak dari sumber-sumber penelitian yang sudah dikumpulkan terlebih dahulu kemudian membuat catatan, kutipan, atau informasi yang disusun secara sistematis. Langkah terakhir yaitu menuangkan hasil analisa ke dalam tulisan serta membuat kesimpulan dan saran.

Penyaringan jurnal dilakukan sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan sebagai bagian dari proses pengumpulan data. Adapun kriteria yang ditetapkan untuk pengumpulan jurnal, sebagai berikut:

1. Sumber literatur dikumpulkan dalam jangka waktu tahun 2013-2023, kesesuaian kata kunci penelitian, dan kesinambungan hasil penulisan serta pembahasan.
2. Strategi pengumpulan jurnal memanfaatkan situs jurnal yang sudah terakreditasi seperti ScienceDirect dan GoogleScholar.
3. Penelusuran jurnal memanfaatkan fitur *advance search* dengan mengetik AND/OR seperti “*Egg Protein*” AND “*Spectrometry*” atau dengan “*Chicken*” OR “*Hen*” AND “*Egg Protein*” AND “*Spectrometry*”.
4. Melakukan penelitian dengan membaca dari abstrak jurnal, tujuan, dan rumusan masalah.
5. Melakukan pencarian berdasarkan *full text*.

Setelah didapatkan jurnal-jurnal yang sesuai dengan kriteria tersebut maka proses pengumpulan data dilakukan dengan cara mengidentifikasi jurnal dalam bentuk tabel yang berisi ringkasan singkat berupa nama penulis, tahun penulisan, judul artikel, sampel, instrument (alat ukur), dan hasil penelitian. Setelah hasil penulisan dari beberapa literatur yang sudah dikumpulkan tersebut, maka selanjutnya penulis mulai menganalisa dalam bentuk pembahasan yang kemudian membuat kesimpulan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian menggunakan metode *literature review* dari beberapa jurnal yang sudah diteliti sebelumnya yang terdiri dari lima jurnal nasional dan 20 jurnal internasional yang berhubungan dengan judul penelitian yaitu Analisis Keberagaman Protein Telur Ayam menggunakan Metodel Spektrometri Massa, maka diperoleh hasil penelitian sebagai berikut. Pada artikel pertama yang dilakukan oleh K. Mann, et al. (2008) dengan judul “*Identification of New Chicken Egg Proteins by Mass Spectrometry-based Proteomic Analysis*” memaparkan hasil penelitian bahwa ditemukan 119 spesies protein dalam kuning telur, 78 spesies protein dalam putih telur, dan 528 spesies protein dalam matriks organik cangkang telur yang diidentifikasi mela lui analisis proteomik dengan metode spektrometri massa. Penelitian tersebut didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Catherine Guearin-Dubard, et al. (2006) denan judul penelitian “*Proteomic Analysis of Hen Egg White*” yang melakukan penelitian dengan sampel telur yang belum dibuahi dengan usi telur kurang dari delapan hari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 69 spesies protein ditemukan dalam putih telur ayam yang terdiri dari potein mayor dan protein minor. Rincian protein tersebut yaitu 16 protein pada *membrane vitalline*, 13 protein yang terdiri dari ovotransferrin, ovomucoid, clusterin, dll, serta terdapat sembilan isoform, dan 11 keluarga protein fungsional yang berhasil diidentifikasi melalui analisis proteomic dengan metode spektrometri massa.

Selanjutnya, terdapat jurnal yang juga meneliti terkait kandungan protein pada putih telur ayam oleh Chiara D”Ambrosio, et al. (2008) dengan judul “*Exploring the Chicken Egg White Proteome with Combinatorial Peptide Ligand Libraries*” yang meneliti pada telur ayam yang belum dibuahi dan memaparkan hasil bahwa terdapat 148 spesies protein pada putih telur ayam dengan penjelasan terdapat 41 protein pada telur ayam yang tidak diberi perlakuan, namun setelah diberi pelakuan penggunaan *Peptide Ligand Libraries* terdapat 107 protein yang diukur menggunakan Bradford-Lowry spektrometri. Selain itu, terdapat penelitian yang dilakukan oleh Paul L. Wood, et al (2021) dengan judul “*Lipidomics of the Chicken Egg Yolk: High Resolution Mass Spectrometric Characterization of Nutritional Lipid Families*” dengan sampel penelitian telur dari kelas *Full Circle Market* di Middlesboro menggunakan metode spektrometri massa dengan hasil penelitian bahwa kuning telur merupakan sumber yang kaya akan lipid struktural dan lipid yang kaya akan energi dan telur menjadi nutrisi yang bagus untuk individu yang sedang diet tanpa ada masalah dengan kolesterol. Penelitian selanjutnya yang membahas mengenai keberagaman spesies protein di telur ayam yaitu penelitian yang dilakukan oleh Megane Bregeon, et al. (2022) dengan judul “*Multifaceted Roles of the Egg Perivitelline Layer in Avian Reproduction: Functional Insights from the Proteomes of Chicken Egg Inner and Outer Sublayers*” yang menggunakan sampel tiga telur yang belum dibuahi dari ayam petelur yang berumur 60 minggu menggunakan metode spektrometri massa dengan hasil penelitian bahwa terdapat 412 spesies protein yang terdiri dari 173 protein ditemukan di *Inner Perivitelline Layer*, 98 protein ditemukan di *Outer Perivitelline Layer*, dan 141 protein ditemukan di kedua lapisan tersebut.

Penelitan oleh Mylene da Silva, et al. (2019) dengan judul penelitian yaitu “*The Unique Features of Proteins Depicting the Chicken Amniotis Fluid*” dengan menggunakan sampel pada 40 telur ayam yang diinkubasi dengan kelembapan

relative 45% dengan suhu 37,8°C yang setelah penyimpanan selama tiga hari diatur pada suhu 16°C dengan kelembapan relative 85% yang diukur menggunakan spektrometri massa dengan hasil bahwa terdapat 48 spesies protein yang ditemukan pada telur ayam dan cairan ketuban manusia, termasuk albumin, apolipoprotein A1, dan alfafetoprotein. Setelah membahas keanekaragaman spesies protein pada telur ayam dari hasil analisa beberapa jurnal di atas maka selanjutnya akan membahas mengenai keberagaman protein pada telur dari beberapa ayam yang berbeda seperti penelitian oleh Sunny Brower, et al. (2014) dengan judul penelitian yaitu “*Taste and Nutritional Differences of Non-Factory Farmed vs Factory Farmed Eggs and Poultry*” menggunakan sampel *United States Chicken* dengan instrument penelitian yaitu *matrix-assisted laser desorption-ionization time-of-flight mass spectrometry* dengan hasil penelitian yaitu telur ayam kampung lebih tinggi vitamin, protein, mineral, dan lebih rendah kolesterol namun daging ayam kampung lebih berotot dibanding ayam broiler dikarenakan ayam broiler karena ayam broiler lebih terbatas pergerakannya. Terdapat juga penelitian oleh Si Mi, et al. (2019) dengan judul “*Characterization and Discrimination of Selected Chicken Eggs in China’s Retail Market based on Multi-Element and Lipidomics Analysis*” dengan sampel telur ayam yang berasal dari daerah Deqingyuan, daerah Taihe, dan telur ayam hitam dengan berat 1,3-4,6g menggunakan instrument spektrometri massa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 1633 spesies lipid dalam kuning telur dan telur dari jenis ayam yang berbeda mengandung lipid dan asam lemak yang berbeda.

Terdapat penelitian terkait protein telur dari ayam yang berbeda oleh peneliti nasional yaitu Nurfitri Ramadhani, Herlina, dan Anjani Chintya Pratiwi (2018) dengan judul “Perbandingan Kadar Protein pada Telur Ayam dengan Metode Spektrofotometri Sinar Tampak” dengan menggunakan sampel telur ayam ras dan telur ayam kampung dengan karakteristik tidak busuk, kulit berwarna coklat atau putih telur tanpa bercak dan bersih, serta penyimpanan telur kurang dari satu minggu menggunakan instrument yaitu spektrofotometri sinar tampak dengan hasil penelitian yaitu kadar protein pada putih telur ayam ras memiliki kadar terendah 863,3 mg/mL dan pada kuning telur ayam kampung memiliki kadar protein tertinggi 1.229,5 mg/mL, dan kadar protein putih telur ayam kampung 945,07 mg/mL, kuning telur ayam ras 930,9 mg/mL. Perbedaan kadar protein tidak hanya disebabkan dari jenis ayam yang berbeda, namun perlakuan khusus seperti penambahan zat pada telur juga dapat memengaruhi protein telur seperti penelitian yang dilakukan oleh Riko Andrianto (2013) dengan judul “Kandungan Albumin Telur Ayam Leghorn dan Ayam Kampung setelah Penambahan Ekstrak Bawang Putih (*Allium Sativum*) dengan Konsentrasi yang Berbeda” menggunakan sampel telur ayam leghorn dan telur ayam kampung dengan instrument penelitian yaitu spektrofotometri massa dengan hasil penelitian yaitu protein telur ayam kampung lebih tinggi protein (12,95g) setelah ditambah ekstrak bawang putih (1,5ml) sedangkan telur ayam leghorn terdapat protein sebanyak 7,80g dengan ekstrak bawang putih sebanyak 1,5ml. Terdapat penelitian lainnya yang membahas terkait penambahan ekstrak bawang putih yaitu penelitian oleh Rikahmad Sidiq Andrianto (2014) dengan judul “Uji Kadar Protein dan Organoleptik pada Telur Ayam Leghorn setelah Disuntik dengan Ekstrak *Black Garlic*” menggunakan sampel dari telur ayam leghorn menggunakan instrument spektrometri massa dengan hasil

menunjukkan bahwa penambahan ekstrak *black garlic* berpengaruh terhadap kadar protein telur B0 (14,3 g), B1 (15,9 g), B2 (16,83 g), B3 (19,36 g).

Selanjutnya terdapat penelitian yang membahas terkait kadar protein pada telur ayam dengan hubungan kesehatan manusia seperti penelitian yang dilakukan oleh Cezara Voica, et al. (2023) dengan judul “*Elemental Profile in Chicken Egg Components and Associated Human Health Risk Assesment*” menggunakan sampel sebanyak 55 telur kampung dan 15 telur ras menggunakan instrument *gas chromatography-mass spectrometry* yang menjelaskan bahwa protein telur ayam kampung lebih tinggi dibanding telur ayam ras dan konsentrasi logam yang terdapat di telur ayam kampung lebih rendah (4,783mg/kg) dibandingkan telur ayam ras (6,927mg/kg). Kandungan logam pada telur tersebut bisa disebabkan dari air minum atau pakan hewan. Penelitian tersebut juga didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Fikri Fadillah Azhar, Elvinawati, dan Nurhamidah (2019) dengan judul “Perbandingan Sensitivitas Nanopartikel Perak dengan Reduktor Albumin dari Telur Ayam dan Bebek untuk Analisis Merkuri” menggunakan sampel telur ayam dan telur bebek dari pasar tradisional dengan instrument penelitian yaitu spektrofotometri massa. hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar protein albumin telur bebek (0,234gr/100ml) lebih tinggi dibanding telur ayam (0,210gr/100ml) dan telur bebek lebih sensitive terhadap logam berat yang terkandung dalam pencemaran perairan. Penelitian terkait kandungan protein pada telur dari beberapa jenis unggas juga diteliti oleh Ren, et al (2017) dengan judul “*Identification of Egg White Proteins and Divergence in the Regulatory Region of the Ovalbumin Gene in Avians*” menggunakan sampel telur ayam, bebek, dan angsa dengan instrument penelitian yaitu *spectrometry mass* yang menjelaskan bahwa kandunga ovalbumin pada telur angsa dan bebek lebih tinggi dibanding telur ayam.

Keberagaman protein pada telur juga dipengaruhi oleh cara pengolahan telur tersebut seperti penelitian yang dilakukan oleh Nur Mawaddah (2010) dengan judul “Pengaruh Cara Pengolahan terhadap Protein dan Kolesterol pada Berbagai jenis Telur” menggunakan sampel telur ayam kampung, telur ayam ras, dan telur itik dengan instrument penelitian yaitu spektrofotometri sinar tampak yang menjelaskan bahwa telur ayam kampung lebih tinggi protein dibandingkan telur ayam ras dan telur itik serta dengan cara pengolahan direbus lebih tinggi protein dibanding dengan cara pengolahan dikukus. Selain itu, terdapat penelitian oleh Hedayat Hoseini, et al. (2023) dengan judul “*Heavy Metal Residue (As, Cd, Hg, and Pb) in Hen Eggs after Applying Different Cooking Methods*” menggunakan sampel berupa 44 telur yang dipilih acak dari 22 merek telur yang dijual di supermarket di Tehran menggunakan instrument penelitian yaitu *Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry*. Penelitian tersebut menunjukkan hasil bahwa proses pemanasan dapat mengurangi kadar logam berat pada telur dan menyebabkan pengikatan logam parsial pada makronutrien seperti protein. Selain itu, keberagaman protein juga ditemukan melalui temperature penyimpanan telur dengan penelitian oleh Hong Wang, et al. (2020) dengan judul “*Quantitative Comparative Integrated Proteomic and Phosphoroteomic Analysis of Chicken Egg Yolk Proteins under Diverse Storage Temperatures*” menggunakan sampel yaitu telur *leghorn white chicken* yang belum dibuahi dengan masa penyimpana kurang dari 24 jam yang berasal dari Pusat Penelitian Unggas di Universitas Pertanian Huazhong menggunakan instrument penelitian yaitu *tande mass spectrometry* yang

menunjukkan hasil bahwa 154 spesies protein dalam kuning telur dengan penyimpanan pada suhu tinggi (37°C) mengalami peningkatan dibanding pada penyimpana suhu rendah (4°C) selama 15 hari.

Penelitian sejenis lainnya yaitu penelitian yang di lakukan oleh Yu Zhou, et al. (2020) dengan judul “*Quantitative Comparative Proteomic Analysis of Chicken Egg Vitalline Membrane Proteins during High Temperature Storage*” menggunakan sampel telur *white leghorn chicken* yang berumur 42 minggu dan belum dibuahi dengan masa penyimpanan kurang dari 24 jam yang dipilih dari Pusat Penelitian Unggas di Universitas Pertanian Huazhong menggunakan instrument penelitian yaitu *tande mass spectrometry* yang menunjukkan hasil bahwa setelah 10 hari penyimpanan pada suhu 30°C terdapat 124 protein menurun dan 79 protein meningkat. Penelitian sejenis terkait perlakuan tekanan terhadap protein telur yaitu penelitian yang dilakukan oleh Andrew Hoppe, et al. (2013) dengan judul “*Effect of High Pressure Treatment on Egg White Protein Digestibility and Peptide Products*” menggunakan sampel telur yang berasal dari pasar tradisional dengan instrument penelitian yaitu *tande mass spectrometer* yang menunjukkan hasil bahwa tekanan tinggi berpengaruh terhadap peningkatan daya cerna protein tanpa memengaruhi zat gizi mikro lainnya serta dapat mengurangi alergi makanan yang disebabkan oleh telur. Selanjutnya, terdapat penelitian yang membahas mengenai identifikasi kandungan telur ayam dengan metode yang berbeda. Penelitian yang dilakukan oleh Xiao-Guang Dong, et al. (2021) dengan judul “*Discriminating Eggs from Two Local Breeds based on Fatty Acid Profile and Flavor Characteristics Combined with Classification Algorithms*” menggunakan sampel yaitu 96 telur yang berasal dari jenis Beijing *YOU Chicken* dan *Dwarf Beijing You Chicken* yang diperoleh dari Beijing *Animal Husbandry Station* menggunakan instrument penelitian *gas chromatography spectrometry* dengan hasil menunjukkan bahwa terdapat 47 voatile yang teridentifikasi di kuning telur BYC dan DBYC.

Selanjutnya terdapat penelitian yang dilakukan oleh Kyohei Kiyota, Masato Yoshimitsu, dan Hiroshi Matsui (2022) dengan judul “*Determination of Degredation Degree of Ovalbumin in Hen’s Egg Enzymatic Hydrolysates using Liquid Chromatography-tandem Mass Spectromacy*” menggunakan sampel berupa telur ayam di Osaka, Jepang menggunakan instrument penelitian yaitu *tandem-mass spectrometry* yang menunjukkan hasil penelitian bahwa *liquid chromatography-mass spectrometry* merupakan metode yang tepat untuk meningkatkan kualitas produk telur yang dihidrolisis secara enzimatik. Selanutnya, keberagam protein pada telur juga dipengaruhi dari pakan ayam, seperti pada penelitian yang dilakukan oleh K. Venglovska, et al. (2014) dengan judul “*Effects of Feed Supplementation with Manganese from its Different Sources on Perfomance and Egg Parameters of Laying Hens*” menggunakan sampel 96 ayam jenis Lohmann Brown yang berumur 20 minggu dengan instrument penelitian yaitu *atomic absorption spectrometer* yang menunjukkan hasil bahwa perlakuan pemberian pakan ayam menggunakan Manganese tidak berpengaruh pada produksi telur, berat telur, dan kandungan protein pada telur namun berpengaruh pada peningkatan kualitas kulit telur. Penelitian sejenis selanjutnya terdapat penelitian oleh Jimin Kim dan Yang-Ho Choi (2014) dengan judul “*Differential Abundance of Egg White Proteins Laying Hens Treated with Corticosterone*” menggunakan

sampel berupa 40 ayam *Single Comb Hy-Line Brown Leghorn* berusia 47 minggu yang berasal dari Sangol *Eggfarm* menggunakan instrument penelitian yaitu spectrometer massa yang menunjukkan hasil bahwa pemberian kostikosteron pada ayam dapat meningkatkan protein dalam putih telur.

Penelitian sejenis lainnya yaitu, penelitian oleh K. Yamauchi, et al. (2016) dengan judul “*Egg Collagen Content Increased by a Diet Supplemented with Wood Charcoal Powder Containing Wood Vinegar Liquid*” menggunakan sampel berupa 40 ayam petelur jenis Strain Julian yang berumur 67 minggu menggunakan instrumen penelitian yaitu *time of flight mass spectrometry*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kuning telur mengandung kolagen dan kolagen dalam kuning telur dapat ditingkatkan dengan pemberian pakan bubuk arang kayu yang mengandung cairan cuka kayu (WCV). Penelitian lainnya yang membahas terkait keberagaman protein pada telur dilakukan oleh Aliyu Ibrahim Muhammad, et al. (2021) dengan judul “*Effect of Sodium Selenite, Selenium Yeast, and Bacterial Enriched Protein on Chicken Egg Yolk Color, Antioxidant Profiles, and Oxidative Stability*” menggunakan sampel berupa 140 ayam jenis Lohman Bown-Classic yang berumur 18 minggu dengan instrument penelitian yaitu *Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry*. Penelitian tersebut menunjukkan hasil bahwa Selenoproteins mengalami peningkatan secara signifikan termasuk warna kuning telur dan antioksidan kuning telur. Setelah uraian hasil penelitian jurnal di atas, maka dapat diketahui bahwa spektrometri massa merupakan metode yang sesuai untuk menganalisis keberagaman protein pada telur ayam. Pada prosesnya penggunaan metode ini menggunakan gas dalam pengukurannya. Sedangkan faktor yang memengaruhi keberagaman protein pada telur ayam disebabkan oleh jenis ayam, pemberian pakan, pengaturan suhu, dan cara pengolahan telur.

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan *literature review* yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa metode spektrometri massa merupakan metode yang sesuai untuk digunakan dalam menganalisis kandungan protein yang berada di telur unggas, terutama telur ayam. Metode proteomic menggunakan spektrometri massa sangat sesuai untuk mengidentifikasi spesies-spesies protein yang terdapat dalam telur ayam, hal tersebut sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan dari tahun ke tahun untuk mengetahui jumlah dan jenis spesies protein pada telur ayam yang terus mengalami pembaharuan yang belum teridentifikasi dari penelitian sebelumnya. Selain itu, ditemukan beberapa faktor yang memengaruhi keanekaragaman protein pada telur ayam seperti, jenis ayam kampung dan ayam ras menghasilkan kadar protein telur yang lebih tinggi pada telur ayam kampung, pengolahan telur ayam dengan cara direbus dan dikukus menghasilkan kadar protein yang lebih tinggi dengan cara pengolahan direbus, pengaruh suhu penyimpanan telur menghasilkan kadar protein yang lebih tinggi dengan penyimpana suhu tinggi dibanding suhu rendah, dan pemberian pakan pada ayam serta pemberian ekstrak suatu zat pada telur bisa menghasilkan kadar protein telur yang berbeda. Pada keseluruhan proses penelitian pada jurnal yang diteliti menggunakan gas untuk menentukan massa suatu molekul.

## **REFERENCES**

- Andrianto, R. 2013. Kandungan Albumin Dan Organoleptik Telur Ayam Leghorn Dan Ayam Kampung Setelah Penambahan Ekstrak Bawang Putih (*Allium Sativum*) Dengan Konsentrasi Yang Berbeda. Surakarta: FKIP Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Azhar, F. F., Elvinawati, E., & Nurhamidah, N. 2019. PERBANDINGAN SENSITIVITAS NANOPARTIKEL PERAK DENGAN REDUKTOR ALBUMIN DARI TELUR AYAM DAN BEBEK UNTUK ANALISIS MERKURI. *ALOTROP*, 3(2). <https://doi.org/10.33369/atp.v3i2.10508>
- Bell and Weaver. 2002. *Comercial Chicken Meat and Egg Production*. 5th Ed. Springer Science and Business Media.
- Brégeon M, et al. 2022. Multifaceted roles of the egg perivitelline layer in avian reproduction: Functional insights from the proteomes of chicken egg inner and outer sublayers. *J Proteomics*. doi: 10.1016/j.jprot.2022.104489.
- Brower, S., et al. 2013. Taste and Nutritional Differences of Non-Factory Farmed vs. Factory Farmed Eggs and Poultry. Retrieved from <https://doi.org/doi:10.7282/T35B00WR>
- D'Ambrosio C, et al. 2008. Exploring the chicken egg white proteome with combinatorial peptide ligand libraries. *J Proteome Res*. doi: 10.1021/pr800193y.
- Da Silva M, et al. 2019. The Unique Features of Proteins Depicting the Chicken Amniotic Fluid. *Mol Cell Proteomics*. doi: 10.1074/mcp.RA117.000459
- Dong, X., et al. 2021. Discriminating Eggs from Two Local Breeds Based on Fatty Acid Profile and Flavor Characteristics Combined with Classification Algorithms. *Food Science of Animal Resources*. 936 - 949.
- Guérin-Dubiard, C., et al. 2006. Proteomic analysis of hen egg white. *J Agric Food Chem*. 54(11):3901- 10. doi: 10.1021/jf0529969. PMID: 16719513.
- Hoppe, A., et al. 2013. Effect of high pressure treatment on egg white protein digestibility and peptide products. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*. 17. 54–62. 10.1016/j.ifset.2012.11.003.
- Hosseini, H., et al. 2023. Heavy Metal Residue (As, Cd, Hg, and Pb) in Hen Eggs after Applying Different Cooking Methods. *Journal of Food Processing and Preservation*. 2023. 1-8. 10.1155/2023/5542051.
- Ibrahim, M., et al. 2021. Effect of Sodium Selenite, Selenium Yeast, and Bacterial Enriched Protein on Chicken Egg Yolk Color, Antioxidant Profiles, and Oxidative Stability. *Foods*. 10. 1-20. 10.3390/foods10040871.
- Kartiningrum, E. 2015. *Panduan Penyusunan Studi Literatur*. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Politeknik Kesehatan Majapahit Mojokerto.
- K. Mann, et al. 2008. Identification of new chicken egg proteins by mass spectrometry-based proteomic analysis, *World's Poultry Science Journal*, 64:2, 209-218, DOI: 10.1017/S0043933907001808
- Kim, J. & Choi, Y. 2014. Differential Abundance of Egg White Proteins in Laying Hens Treated with Corticosterone. *Journal of agricultural and food chemistry*. 62. 10.1021/jf504469t.
- Kiyota, K., et al. 2020. Development of a liquid chromatography-tandem mass spectrometry method for simultaneous quantification of hen's egg

- white allergens Gal d 1–4 in fresh and processed eggs. *Food Chemistry*. 345. 128022. 10.1016/j.foodchem.2020.128022.
- Mawaddah, N., 2010. Pengaruh Cara Pengolahan terhadap Kadar Protein dan Kolesterol pada Berbagai Jenis Telur. UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- Mi, S., et al. 2019. Characterization and discrimination of selected chicken eggs in China's retail market based on multi-element and lipidomics analysis. *Food Research International*. 126. 108668. 10.1016/j.foodres.2019.108668.
- Nursalam. 2016. *Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan*. Jakarta: Selemba Medika
- Paul L. Wood, et al. 2021. Lipidomics of the chicken egg yolk: high-resolution mass spectrometric characterization of nutritional lipid families. *Poultry Science*. 100 (2), 887-899, <https://doi.org/10.1016/j.psj.2020.11.020>.
- PERSAGI. 2009. *Tabel Komposisi Pangan Indonesia*. Jakarta: Penerbit PT Kompas Gramedia; P. 1,3,19.
- Ramadhani, N. 2019. PERBANDINGAN KADAR PROTEIN TELUR PADA TELUR AYAM DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI VIS. *Kartika : Jurnal Ilmiah Farmasi*. 6. 53. 10.26874/kjif.v6i2.142.
- Ren, J., et al. 2016. Identification of Egg White Proteins and Divergence in the Regulatory Region of the Ovalbumin Gene in Avians. *Protein and peptide letters*. 23. 10.2174/0929866523666161025120953.
- Sidiq, R. 2014. Uji Kadar Protein Organoleptik Pada Telur Ayam Leghorn Setelah Disuntikan Dengan Ekstrak Black Garlic. *Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan. Universitas Muhamadiyah. Surakarta*
- Sugita, & Supiati. 2016. Pengaruh Konsumsi Telur Ayam Ras Rebus terhadap Peningkatan Kadar Hb pada Ibu Hamil Trimester II di BPM Wilayah Kerja Puskesmas Klaten Tengah. *Jurnal Terpadu Ilmu Kesehatan*. 5(2). 110-237
- Venglovska, K., et al. 2018. Effects of feed supplementation with manganese from its different sources on performance and egg parameters of laying hens. *Czech Journal of Animal Science*. 59. 147-155. 10.17221/7338-CJAS.
- Voica, C., et al. 2023. Elemental Profile in Chicken Egg Components and Associated Human Health Risk Assessment. *Toxics*. 11. 900. 10.3390/toxics11110900.
- Wang, H., et al. 2020. Quantitative Comparative Integrated Proteomic and Phosphoproteomic Analysis of Chicken Egg Yolk Proteins under Diverse Storage Temperatures. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. XXXX. 10.1021/acs.jafc.9b06912.
- Yamauchi, K. & MATSUMOTO, Yoshiki. 2016. Egg collagen content is increased by a diet supplemented with wood charcoal powder containing wood vinegar liquid. *British Poultry Science*. 57. 10.1080/00071668.2016.1206193.
- Zhou, Y., et al. 2020. Quantitative Comparative Proteomic Analysis of Chicken Egg Vitelline Membrane Proteins during High-Temperature Storage. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. XXXX. 10.1021/acs.jafc.0c03538.