

## IDENTIFIKASI TELUR AYAM DARI INDUK MUDA DAN TUA MENGGUNAKAN SPEKTROSKOPI INFRAMERAH DEKAT

Riana Amalia, Suryasatriya Trihandaru dan Ferdy S. Rondonuwu\*

Program Studi Pendidikan Fisika FSM Universitas Kristen Satya Wacana

Jln. Diponegoro No.52-60 Salatiga 50711 Indonesia

\*Korespondensi Penulis, Email: ferdy\_sr@yahoo.com

### Abstract

One important factor in the hatching chicken eggs industry is hatchability of the eggs. Conventionally, hatchability of the eggs is determined by the age of the hen. It is estimated that eggs which have high hatchability will produced from the hen which is aged between 25 to 55 weeks. However, the age of the eggs hen is difficult to recognize from the egg itself, in particular if the identification needs to be done quickly and involving eggs in large quantities. This paper reports the identification of chicken egg from young and old hen using Near Infrared Spectroscopy (NIRS), followed by Principal Component Analysis (PCA). A total of 120 eggs with the amount of 60 eggs that was taken from young hen (aged around 26 weeks) and the remaining 60 eggs that was taken from old hen (aged arround 66 weeks) can be clearly distinguished by clustering through PC1-PC2 diagram. Thus, this method can be used to identify chicken eggs based on age hen.

**Keywords :** Chicken Eggs, NIRS, PCA.

### Abstrak

Salah satu faktor penting pada industri penetasan telur ayam adalah daya tetas telur. Secara konvensional, daya tetas telur ditentukan oleh umur induk. Diperkirakan telur yang memiliki daya tetas tinggi adalah telur dari induk yang berumur antara 25 minggu sampai dengan 55 minggu. Namun demikian, umur induk sulit dikenal dari telurnya, apalagi jika identifikasi perlu dilakukan dalam waktu cepat dan melibatkan telur dalam jumlah banyak. Paper ini melaporkan identifikasi telur ayam dari induk muda dan tua menggunakan Spektroskopi Inframerah Dekat (Near Infrared Spectroscopy, NIRS) yang diikuti dengan analisis komponen-komponen utama (Principal Component Analysis, PCA). Sebanyak 120 butir telur dengan jumlah masing-masing 60 butir telur dari induk muda (berumur sekitar 26 minggu) dan 60 butir telur dari induk tua (berumur sekitar 66 minggu) dapat dibedakan dengan cara klusterisasi melalui diagram PC1-PC2. Dengan demikian metode, ini dapat digunakan untuk identifikasi telur ayam berdasarkan kelompok umur induknya.

**Kata Kunci :** Telur Ayam, NIRS, PCA.

### Pendahuluan

Dalam industri peternakan ayam, khususnya penetasan telur, peternak biasanya memperhatikan telur tetas yang berkualitas. Telur tetas yang berkualitas adalah telur yang mempunyai daya tetas tinggi. Daya tetas telur merupakan salah satu indikator dalam menentukan keberhasilan suatu pembibitan [1]. Oleh sebab itu, untuk mendapatkan hasil penetasan yang maksimal perlu

dilakukan penyeleksian terhadap telur tetas.

Salah satu faktor yang mempengaruhi daya tetas telur adalah umur induk ayam. Terdapat hubungan erat antara umur induk dengan daya tetas telur. Hasil analisis menyatakan semakin tua umur induk maka semakin kecil persentase daya tetas telur [2]. Bertambahnya umur induk ayam menyebabkan menurunnya kemampuan fungsi fisiologis alat reproduksi dari

induk yang berakibat pada menurunnya kualitas telur, terutama ketebalan kerabang [3]. Selain itu umur ayam berpengaruh terhadap berat telur, berat kuning, berat kerabang [4]. Lebih lanjut dijelaskan oleh Zita et al. [5] bahwa seiring dengan peningkatan usia unggas maka indeks dan proporsi kuning telur juga meningkat, sedangkan indeks albumen, kekuatan dan ketebalan kerabang telur menurun. Rezka Septiwan [6] menyatakan bahwa perhatian terhadap umur induk akan menjadi hal yang sangat esensial dalam suatu usaha peternakan ayam, terutama berkaitan dengan produksi (telur) dan reproduksi (perkembangbiakan). Lebih spesifik, Tirto dan Isman [7] melaporkan bahwa telur tetas yang berkualitas berasal dari induk ayam yang berumur diatas 25 minggu dan tidak lebih dari 55 minggu. Saat umur betina dibawah 25 minggu, ukuran telur masih kecil sehingga massa makanan untuk embrio tidak mencukupi. Saat ayam betina berumur lebih dari 55 minggu, telur yang dihasilkan akan memiliki kerabang yang tipis dan rapuh. Kerabang yang tipis menyebabkan air mudah masuk ke dalam kantong udara telur melalui pori-porinya, sehingga terjadi kelebihan cairan dalam telur yang mengakibatkan embrio mengalami kematian sebagai akibat dari tingginya kandungan air yang melebihi batas toleransi. Hasil penelitian dari Dudusola [8] berkaitan dengan kesuburan dan daya tetas, burung puyuh yang berumur 22 minggu memberikan hasil lebih baik bila dibandingkan dengan yang berumur 36 minggu.

Komposisi dalam telur berubah dipengaruhi oleh usia unggas. Joyner et al. [9] menyatakan bahwa karakteristik telur yang diproduksi oleh unggas dipengaruhi oleh usia unggas. Abudabos [10] menyatakan telur yang dihasilkan oleh ayam boiler tua telah terbukti lebih besar pada segi ukuran tetapi berkurang dalam hal kesuburan. Untuk mendapatkan hasil yang optimal maka manajemen telur yang baik dan prosedur inkubasi yang benar adalah perlu. Oleh sebab itu sangatlah penting bagi

peternak untuk mengetahui telur tetas yang berasal dari induk muda, tengah atau tua. Secara fisik peternak dapat membedakan telur-telur tersebut, tapi hasilnya tidak selalu akurat. Untuk mengidentifikasi telur-telur tersebut diperlukan metode cepat namun tidak merusak (*non-destructive analyses*). Spektroskopi inframerah dekat (*Near infrared spectroscopy*, NIRS) adalah salah satu teknik yang dapat digunakan untuk memprediksi sampel telur berdasarkan umur induknya. Berikut ini dilaporkan hasil penelitian identifikasi telur yang berasal dari induk yang umurnya berbeda yang diukur menggunakan NIRS diikuti dengan teknik analisis nilai-nilai utama.

## Metode Penelitian

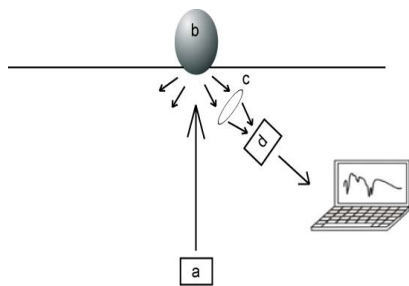
### Preparasi Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian adalah telur ayam ras petelur (*Gallus sp.*) sebanyak 120 butir yang terdiri dari 60 butir telur dari induk muda (berumur sekitar 26 minggu) dan 60 butir telur dari induk tua (berumur sekitar 66 minggu). Seluruh induk diberi pakan dalam jumlah dan jenis yang sama. Sampel yang dipilih adalah telur dengan warna dan ukuran yang hampir sama. Selanjutnya sampel dibersihkan dari kotoran yang menempel pada kerabang telur. Pembersihan ini dilakukan supaya tidak ada zat-zat diluar telur yang terbaca oleh NIRS saat pengambilan data dilakukan.

### Pengukuran Menggunakan NIRS

Tiap butir telur dipindai menggunakan NIRS (BUCHI NIRFLEX SOLID 500) sebanyak 3 kali dengan masing-masing pindaian terdiri dari 150 titik. Ketiga pindaian tersebut selanjutnya ditapis menggunakan metode *Savitzky-Golay* untuk menghilangkan derau frekuensi tinggi sehingga memperoleh spektrum dengan rasio sinyal terhadap derau (s/n) yang tinggi. Posisi telur ketika dipindai yaitu bagian yang tumpul berada di atas dan bagian telur yang lancip berada di bawah. Secara skematik posisi telur dan

berkas pindaian ditunjukkan pada Gambar 1. Pada Gambar tersebut ditunjukkan bahwa seberkas sinar yang datang dari sumber NIR (a) ditembakkan menuju sampel telur (b). Selanjutnya sinar tersebut dihamburkan ke segala arah oleh sampel telur. Dari hamburan sinar tersebut, terdapat sebagian hamburan sinar yang melewati lensa (c) dan oleh lensa tersebut difokuskan pada sensor NIR (d). Sinyal yang diterima oleh sensor NIR dianalisis spektrumnya menggunakan transformasi Fourier melalui seperangkat spektrometer yang dikendalikan oleh perangkat komputer.



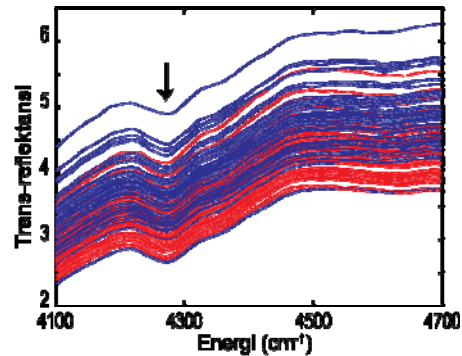
**Gambar 1.** Diagram skematik proses pengukuran trans-reflektansi sampel telur (keterangan: (a) Sumber NIR (b) Sampel telur (c) Lensa (d) Sensor NIR

### Pengolahan Data

Mula-mula spektrum trans-reflektansi yang diperoleh melalui NIRS ditapis menggunakan metode *Savitzky-Golay*. Penapisan ini berfungsi untuk menghilangkan derau frekuensi tinggi. Selanjutnya spektrum trans-reflektansi yang sudah ditapis tersebut diturunkan sebanyak dua kali untuk menghilangkan inkonsistensi *baseline* (*vide supra*) sekaligus meningkatkan daya pisah puncak ke puncak dalam spektrum yang sama. Analisis komponen-komponen utama (*Principal Component Analysis*, PCA) diterapkan pada spektrum turunan kedua agar terjadi pengelompokan spektrum dari sampel yang karakteristiknya hampir sama.

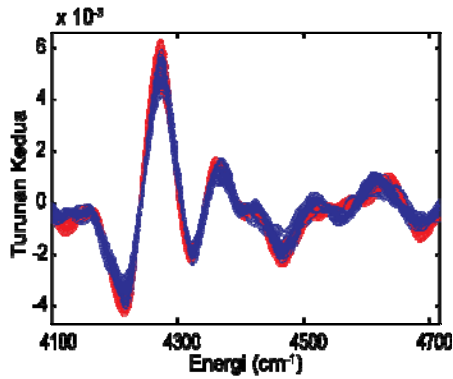
### Hasil dan Pembahasan

Hasil pindaian menggunakan NIRS yang menunjukkan spektrum trans-reflektansi ditunjukkan pada Gambar 2.



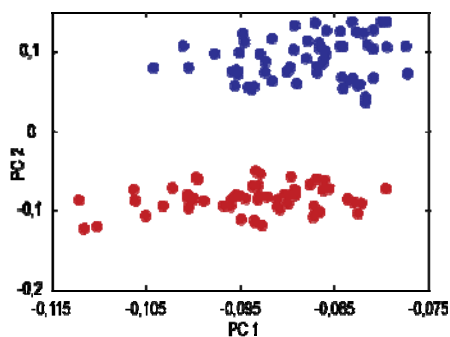
**Gambar 2.** Spektrum trans-reflektansi dari 120 sampel telur. Spektrum dari sampel telur induk muda ditunjukkan dengan warna merah dan spektrum dari sampel telur induk tua ditunjukkan dengan warna biru.

Nampaklah bahwa spektrum dari Gambar 2 belum dapat membedakan secara jelas kelompok telur dari induk muda dan tua. Hal ini disebabkan oleh miripnya spektrum tiap sampel telur. Spektrum tersebut terdorong naik atau turun secara acak saat dipindai, akibatnya *baseline* tiap spektrum tidak bisa berada pada posisi yang sama. Dari Gambar 2 terlihat jelas bahwa setiap spektrum memiliki beberapa lembah pada rentang energi  $4100 \text{ cm}^{-1} - 4700 \text{ cm}^{-1}$ , dimana pada rentang ini secara khas merupakan serapan NIR bagi protein. Untuk meningkatkan resolusi puncak dan menghilangkan *baseline*. Spektrum turunan kedua ditunjukkan pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Spektrum turunan kedua dari sampel. Spektrum dari sampel telur induk muda ditunjukkan dengan warna merah dan spektrum dari sampel telur induk tua ditunjukkan dengan warna biru.

Gambar 3 menunjukkan spektrum dari tiap sampel dengan tinggi puncak yang berbeda. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa tiap sampel telur mempunyai karakteristik yang berbeda. Akan tetapi, sampai pada tahap ini tidaklah mudah menggolongkan spektrum tersebut ke dalam kelompok dengan karakteristik spektrum yang mirip, sehingga perlu dilakukan perlakuan lanjut yaitu dengan menerapkan analisis komponen-komponen utama (PCA). Hasil dari PCA yang dimaksud ditunjukkan pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Hasil PCA dari turunan kedua. Sampel telur dari induk muda ditunjukkan dengan o merah dan sampel telur dari induk tua ditunjukkan dengan o biru.

Dapat dilihat pada Gambar 4 bahwa 120 sampel mengelompok menjadi 2 kluster besar. Kluster berwarna merah adalah telur dari induk muda dan kluster berwarna biru adalah telur dari induk tua. Analisa data menggunakan PCA memperlihatkan bahwa karakteristik dari tiap-tiap sampel itu memang berbeda.

Hasil PCA ini menjadi database yang bermanfaat untuk mengidentifikasi telur ayam berdasarkan karakteristik umurnya. Telur yang tidak diketahui umur induknya dapat disandingkan dengan database ini sehingga kelompok umur induknya dapat diketahui.

### Kesimpulan

Telur induk muda dan tua dapat dibedakan secara jelas melalui PCA. PCA dapat mengelompokkan telur dari induk muda dan tua sesuai karakteristik masing-masing sampel.

Sebetulnya, dengan mengembangkan teknik ini lebih lanjut, umur induk ayam tidak selalu menentukan daya tetas telur. Sering peternak menganggap telur yang berasal dari induk yang umurnya berkisar 25 minggu hingga 55 minggu berdaya tetas tinggi sehingga lebih dipilih untuk ditetaskan. Biasanya telur yang berasal dari induk yang umurnya kurang dari 25 minggu dan lebih dari 55 minggu dikesampingkan untuk ditetaskan karena dianggap daya tetasnya rendah. Sebetulnya tidak selalu induk muda dan tua menghasilkan telur yang berdaya tetas rendah, induk muda dan tua ini terkadang menghasilkan beberapa telur yang berdaya tetas baik. Sebaliknya induk yang berumur 25 minggu hingga 55 minggu dapat saja menghasilkan beberapa telur yang berdaya tetas rendah. Penelitian selanjutnya mengarahkan bahwa NIRS kemungkinan dapat dipakai untuk mengidentifikasi telur dengan daya tetas tinggi dan daya tetas rendah.

**Daftar Pustaka**

- [1] Wibowo A., Yuwanta T., dan Sidadog J. H. P. 1994. *Penentuan Daya Tetas dengan Menggunakan Metode Gravitasi Spesifik pada Tingkat Berat Inisial Ayam Kampung yang Berbeda*. Buletin Peternakan, Vol. 18.
- [2] Afandi R. 2009. *Korelasi Antara Umur dengan Produksi Telur Tetas*. Skripsi. Jurusan Peternakan. Universitas Muhammadiyah Malang.
- [3] Romanoff A. L. dan Romanoff A. J. 1963. *The Avian Egg 2nd ed.* John Wiley and Sons, New York.
- [4] Tumuova E. dan Ledvinka Z. 2009. *The effect of time of oviposition and age on egg weight, egg components weight and eggshell quality*. Journal Arch. Geflugelk. 73(2):110-115.
- [5] Zita L., Ledvinka Z., Tumuova E., and Klesalova L. 2012. *Technological quality of eggs in relation to the age of laying hens and Japanese quails*. R. Bras. Zootec. vol.41 no.9 Viçosa.
- [6] Septiwan R. 2007. *Respon Produktivitas dan Reproduksi Ayam Kampung dengan Umur Induk yang Berbeda*. Skripsi. Program Studi Teknologi Produksi Ternak. Institut Pertanian Bogor.
- [7] Hartono T. dan Isman. 2013. *Kiat Sukses Menetaskan Telur Ayam*. AgroMedia Pustaka, Jakarta.
- [8] Dudusola I. O. 2013. *The effect of parental age and egg weight on fertility, hatchability and day-old chick weight of Japanese quail (Cortunix cortunix japonica)*. Standard Research Journal of Agricultural Sciences Vol 1 (2): 13-16.
- [9] Joyner C. J., M. J. Peddie, and T. G. Taylor. 1987. *The effect of age on egg production in the domestic hen*. Article Mar ; 65 (3) : 331-336.
- [10] Abudabos A. 2010. *The Effect of Broiler Breeder Strain and Parent Flock Age on Hatchability and Fertile Hatchability*. International Journal of Poultry Science 9 (3): 231-235.

