

SKRIPSI

**PENGARUH PEMBERIAN PAKAN YANG  
TERKONTAMINASI AFLATOXIN DENGAN KADAR  
RENDAH TERHADAP BERAT OVARIUM AYAM  
PETELUR (*Isa brown*) PADA PERIODE AWAL  
PERTUMBUHAN**



Oleh  
**ARIS SETYO WICAKSONO**  
NIM 061511133050

**FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
UNIVERSITAS AIRLANGGA  
SURABAYA  
2022**

**PENGARUH PEMBERIAN PAKAN YANG TERKONTAMINASI  
AFLATOXIN DENGAN KADAR RENDAH TERHADAP BERAT  
OVARIVM AYAM PETELUR (*Isa brown*) PADA PERIODE  
AWAL PERTUMBUHAN**

Skripsi

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar

Sarjana Kedokteran Hewan

pada

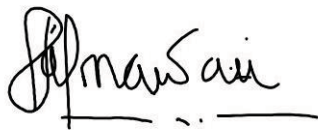
Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga

Oleh:

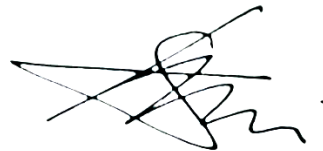
**ARIS SETYO WICAKSONO**

NIM. 061511133050

Menyetujui  
Komisi Pembimbing,



(Dr. Kadek Rachmawati, M.Kes., drh)  
Pembimbing Serta



(Prof. Dr. Suhermi Susilowati, M.Kes., drh)  
Pembimbing Utama

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi yang berjudul:

**PENGARUH PEMBERIAN PAKAN YANG TERKONTAMINASI  
AFLATOXIN DENGAN KADAR RENDAH TERHADAP BERAT  
OVARIUM AYAM PETELUR (*Isa brown*) PADA PERIODE  
AWAL PERTUMBUHAN**

tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Surabaya, 25 Juni 2022



Aris Setyo Wicaksono  
NIM. 061511133016

Telah dinilai pada Seminar Hasil Penelitian

Tanggal: 16 Juni 2022

**KOMISI PENILAI SEMINAR HASIL PENELITIAN**

|                  |                                             |
|------------------|---------------------------------------------|
| Ketua            | : Hana Eliyani, drh., M.Kes                 |
| Sekretaris       | : Gracia Angelina Hendarti, drh., M.Si      |
| Anggota          | : Dr. Rimayanti, drh., M.Kes                |
| Pembimbing Utama | : Prof. Dr. Suherni Susilowati, M.Kes., drh |
| Pembimbing Serta | : Dr. Kadek Rachmawati, M.Kes., drh         |

**Telah diuji pada**

Tanggal: 30 Juni 2022

**KOMISI PENGUJI SKRIPSI**

Ketua : Hana Eliyani, drh., M.Kes

Anggota : Gracia Angelina Hendarti, drh., M.Si

: Dr. Rimayanti, drh., M.Kes

: Prof. Dr. Suherni Susilowati, M.Kes., drh

: Dr. Kadek Rachmawati, M.Kes., drh

Surabaya, 1 Juli 2022  
Fakultas Kedokteran Hewan  
Universitas Airlangga  
Dekan,



Prof. Dr. Mirni Lamid, drh., MP.  
NIP. 196201161992032001

## RINGKASAN

**ARIS SETYO WICAKSONO.** Pengaruh Pemberian Pakan yang Terkontaminasi Aflatoxin dengan Kadar Rendah Terhadap Berat Ovarium Ayam Petelur (*Isa Brown*) pada Periode Awal Pertumbuhan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pakan yang terkontaminasi aflatoksin dengan kadar rendah (9,58 ppb) terhadap berat organ ovarium ayam petelur pada fase awal pertumbuhan dimana sebagai penentu produktivitas optimal untuk mencapai puncak produksi.

Aflatoksin (AF) B1, B2, G1 dan G2 adalah mikotoksin yang dapat diproduksi oleh 3 jamur dari spesies *Aspergillus flavus*, *Aspergillus parasiticus* dan *Aspergillus nomius*. Aflatoksin yang terkandung dalam pakan setelah dikonsumsi akan mengganggu metabolisme ayam petelur melalui gangguan aktivitas usus dan hati. Aflatoksin akan berkontak langsung dengan saluran pencernaan yang menyebabkan terjadinya kerusakan pada lapisan mukosa usus sehingga mengganggu proses penyerapan nutrisi. Sedangkan di hati, aflatoksin B1 bisa dimetabolisme menjadi metabolit reaktif tinggi oleh sistem enzim sitokrom P450 di sel hati, menghasilkan pembentukan Adduksi AFB1-DNA yang menyebabkan karsinogenesis dan mutasi. Mekanisme kunci karsinogenesis aflatoksin B1 di hati adalah epoksidasi, yang menghasilkan AFB1-8,9-epoksida (AFBO) yang dapat menghambat sintesis protein, karbohidrat, dan lemak. Aflatoksin yang sudah teraktivasi akan beredar ke seluruh tubuh dan mengganggu sintesis protein jaringan yang dipaparnya. dimana senyawa ini sangat diperlukan untuk pendewasaan folikel dan meningkatkan jumlah folikel sehingga dapat menurunkan berat ovarium itu

sendiri bahkan aflatoksin menyebabkan perubahan bentuk folikel ovarium yang tumbuh dan matang serta terjadi penurunan jumlah dan ukuran folikel yang tumbuh dengan bertambahnya jumlah folikel atretik.

Penelitian ini menggunakan 36 ekor DOC ayam petelur yang dibagi menjadi dua kelompok yaitu P0 (kelompok kontrol) dan P1 (kelompok perlakuan). Pada kelompok kontrol hanya diberikan pakan *starter* CP 521 dan dilanjutkan dengan pakan *grower* CP 524, sedangkan kelompok perlakuan diberikan pakan 80% pakan komersil ditambah dengan 20% pakan yang mengandung aflatoksin B1, B2, G1, dan G2. Perlakuan diberikan dalam interval waktu 20 hingga 60 hari dimana dilakukan tiga kali periode pembedahan yaitu pada hari ke-20, 40, dan 60.

Pengambilan data meliputi berat badan akhir setelah dipuasakan dan berat ovarium pada setiap periode pembedahan. Penimbangan berat badan menggunakan timbangan Ohaus sedangkan penimbangan berat organ menggunakan timbangan analitik. Data dianalisis menggunakan ANOVA secara uji faktorial jika terdapat perbedaan selanjutnya dievaluasi menggunakan uji *Duncan* dengan derajat signifikansi sebesar 5% ( $p < 0,05$ ).

Faktor gabungan antara lama perlakuan dan kelompok perlakuan menunjukkan secara signifikan berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) pada berat absolut dan ( $p < 0,05$ ) pada berat relatif ovarium. Hal ini tentunya sangat menentukan produktivitas optimal ayam petelur untuk mencapai puncak produksi.

**THE EFFECT OF FEEDING CONTAMINATED WITH AFLATOXIN  
LOW LEVELS ON OVARIUM WEIGHT OF LAYERS (Isa brown) IN THE  
EARLY PERIOD OF GROWTH**

Aris Setyo Wicaksono

**ABSTRACT**

Aflatoxins contained in feed after consumption will interfere with the metabolism of laying hens. The purpose of this study was to determine the effect of feed contaminated with low levels of aflatoxin (9,58 ppb) on the organ weight of the ovaries of laying hens in the early stages of growth. This study used 36 laying hens which were divided into two groups, namely P0 (control group) and P1 (treatment group). The control group was only given CP 521 starter feed and continued with CP 524 grower feed, while the treatment group was fed with a composition of 80% basal feed + 20% feed containing aflatoxins. The treatment was given at intervals of 20 to 60 days with three surgical periods, namely at the age of 20, 40, and 60 days. Laying hens will be slaughtered for ovary collection at the end of each period. the mean absolute ovarian weight of the control group (P0) on the 20<sup>th</sup>, 40<sup>th</sup>, and 60<sup>th</sup> days, respectively, was 0.262 gram, 0.200 gram, and 0.408 gram. The mean absolute weight of the ovaries in the treatment group (P1) on the 20<sup>th</sup>, 40<sup>th</sup>, and 60<sup>th</sup> days, respectively, was 0.182 grams, 0.258 grams, and 0.393 grams. The mean relative ovarian weight of the control group (P0) on the 20<sup>th</sup>, 40<sup>th</sup>, and 60<sup>th</sup> days, respectively, were 0.120%, 0.048%, and 0.058%. The average relative weight of the ovaries in the treatment group (P1) on the 20<sup>th</sup>, 40<sup>th</sup>, and 60<sup>th</sup> days was 0,086%, 0,059%, and 0,056%, respectively. The combined factor between age or length of treatment and the treatment group showed significantly different ( $p < 0.05$ ) in absolute weight and ( $p < 0.05$ ) in the relative weight of the ovaries. It can be concluded that the administration of aflatoxin 9.58 ppb at 20% feed reduced the absolute weight and relative weight of the ovaries of laying hens.

**Keywords:** Aflatoxin, ovarium weight, laying hens.

## UCAPAN TERIMAKASIH

*Alhamdulillah* penulis ucapkan rasa syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karuniaNya sehingga dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini dengan judul **Pengaruh Pemberian Pakan Yang Terkontaminasi Aflatoxin dengan Kadar Rendah terhadap Berat Ovarium Ayam Petelur (*Isa brown*) pada Periode Awal Pertumbuhan**. Shalawat dan salam penulis ucapkan kepada Nabi Muhammad SAW dan semoga kita semua mendapatkan syafa'atnya di hari akhir. Penelitian dan penulisan skripsi ini juga tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak.

Pada Kesempatan ini penulis ingin memanfaatkan untuk menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

Dekan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya Prof. Dr. Mirni Lamid, drh., MP yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menempuh dan menyelesaikan pendidikan di kampus ini.

Dosen pembimbing utama Prof. Dr. Suhermi Susilowati, M.Kes., drh dan dosen pembimbing serta Dr. Kadek Rachmawati, M.Kes., drh atas kritik, arahan, bimbingan dan waktu yang diluangkan bagi penulis selama proses penulisan skripsi berlangsung sampai terselesaikan. Ketua penguji skripsi Hana Eliyani, drh., M.Kes, sekretaris penguji skripsi Gracia Angelina Hendarti, drh., M.Si dan anggota penguji skripsi Dr. Rimayanti, drh., M.Kes atas saran, kritik, dan keilmuan yang diberikan kepada penulis sehingga bermanfaat bagi penulis dalam memperbaiki diri.

Dosen wali penulis Dr. Jola Rahmahani, Drh., M.Kes atas saran dan bimbingan selama penulis menempuh pendidikan akademik di Fakultas Kedokteran

Hewan Universitas Airlangga Surabaya. Dosen pemilik penelitian Hana Eliyani, drh., M.Kes atas kesempatan yang diberikan untuk mengikuti dan menyelesaikan penelitian ini dengan baik. Seluruh dosen dan staff akademik yang telah memberikan wawasan keilmuan kepada penulis selama menempuh dan melewati pendidikan di Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga.

Sahabatku tercinta Aji, Jesi, Vigi, Winny, Nandia, atas dukungannya. *Afla's team* Ela, Ellen, Ansur, Anas, Cahya, Aris, dan mbak Nia atas suka dukanya yang mampu dilalui bersama. Teman-teman kelas B FKH 2015, Delphinus atas perjuangan bersama selama empat tahun ini serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan namun telah membantu penulis hingga sampai pada titik ini.

Ibuku tercinta Mujiasih dan Ayahku tersayang Jemingan, serta adikku Tio mukti wicaksono yang telah memberikan segalanya baik bantuan doa, aliran energi positif, dorongan, yang membuat penulis semangat untuk menyelesaikan ini hingga akhir. Tak lupa juga kakek, nenek dan keluarga besar sebagai *supporting taem* yang luar biasa bagi penulis.

Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini bisa bermanfaat bagi siapapun. Penulis juga menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan, untuk itu saran dan kritik yang membangun sangat diharapkan sebagai upaya perbaikan untuk kemajuan.

Surabaya, 2 April 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

|                                                           | Halaman |
|-----------------------------------------------------------|---------|
| HALAMAN JUDUL .....                                       | ii      |
| HALAMAN PERNYATAAN.....                                   | iii     |
| HALAMAN IDENTITAS.....                                    | iv      |
| RINGKASAN .....                                           | vi      |
| ABSTRAK .....                                             | viii    |
| UCAPAN TERIMA KASIH .....                                 | ix      |
| DAFTAR ISI .....                                          | xi      |
| DAFTAR TABEL .....                                        | xiii    |
| DAFTAR GAMBAR.....                                        | xiv     |
| DAFTAR LAMPIRAN.....                                      | xv      |
| SINGKATAN DAN ARTI LAMBANG .....                          | xvi     |
| <br>BAB 1 PENDAHULUAN .....                               | <br>1   |
| 1.1 Latar Belakang .....                                  | 1       |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                                 | 4       |
| 1.3 Tujuan Penelitian .....                               | 4       |
| 1.4 Manfaat Penelitian .....                              | 4       |
| 1.4.1 Manfaat Teoritis .....                              | 4       |
| 1.4.2 Manfaat Praktis .....                               | 5       |
| 1.5 Landasan Teori .....                                  | 5       |
| 1.6 Hipotesis .....                                       | 8       |
| <br>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....                           | <br>9   |
| 2.1 Ayam Petelur.....                                     | 9       |
| 2.1.1 Pengertian dan Klasifikasi Ayam Petelur.....        | 9       |
| 2.1.2 Pakan Ayam Petelur .....                            | 11      |
| 2.1.3 Ayam Petelur <i>strain Isa-Brown</i> .....          | 13      |
| 2.1.4 Anatomi Reproduksi Unggas .....                     | 14      |
| 2.1.4.1 Ovarium .....                                     | 15      |
| 2.1.4.2 Oviduk.....                                       | 18      |
| 2.2 Aflatoksin .....                                      | 21      |
| 2.2.1 Deskripsi dan Struktur Kimia Aflatoksin.....        | 21      |
| 2.2.2 Metabolisme dan Mekanisme Kerja Aflatoksin B1 ..... | 22      |
| 2.3 Pakan Terkontaminasi Aflatoksin .....                 | 24      |
| <br>BAB 3 MATERI DAN METODE PENELITIAN .....              | <br>29  |
| 3.1 Rancangan Penelitian.....                             | 29      |
| 3.2 Sampel dan Besar Sampel.....                          | 29      |
| 3.3 Variabel Penelitian .....                             | 30      |
| 3.3.1 Variabel bebas.....                                 | 30      |
| 3.3.2 Variabel kontrol .....                              | 30      |
| 3.3.3 Variabel tergantung .....                           | 30      |

|                                         |        |
|-----------------------------------------|--------|
| 3.4 Definisi Operasional .....          | 30     |
| 3.5 Tempat dan Waktu Penelitian .....   | 31     |
| 3.6 Alat dan Bahan Penelitian.....      | 31     |
| 3.6.1 Alat Penelitian .....             | 31     |
| 3.6.2 Bahan Penelitian .....            | 32     |
| 3.7 Prosedur Penelitian .....           | 34     |
| 3.7.1 Tahapan Penelitian .....          | 34     |
| 3.7.2 Pengambilan Data Penelitian ..... | 35     |
| 3.8 Analisis Data .....                 | 35     |
| 3.9 Diagram Alir Penelitian .....       | 36     |
| <br>BAB 4 HASIL PENELITIAN.....         | <br>37 |
| 4.1 Berat Absolut Ovarium.....          | 37     |
| 4.2 Berat Relatif Ovarium.....          | 38     |
| BAB 5 PEMBAHASAN .....                  | 40     |
| <br>BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN .....    | <br>44 |
| 6.1 Kesimpulan .....                    | 44     |
| 6.2 Saran .....                         | 44     |
| <br>DAFTAR PUSTAKA .....                | <br>45 |

## DAFTAR TABEL

| <b>Tabel</b>                                                                                                              | <b>Halaman</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 2.1 Kebutuhan Nutrisi Ayam Petelur dalam Ransum.....                                                                      | 12             |
| 2.2 Perkembangan Performa Ayam Petelur <i>Strain Isa Brown</i> .....                                                      | 14             |
| 2,3 Perbandingan Fase Pertumbuhan Folikel.....                                                                            | 16             |
| 2.4 Klasifikasi Folikel Berdasarkan Tingkat Kematangan .....                                                              | 17             |
| 2.5 Panduan pemberian pakan pada ayam petelur.....                                                                        | 25             |
| 2.6 Kandungan maksimum aflatoksin dalam persyaratan pakan non ruminansia<br>(revisi SNI) .....                            | 26             |
| 2.7 Kadar aflatoksin (AFL) dalam Persyaratan Teknis Minimal (PTM) pakan<br>konsentrat ruminansia dan non ruminansia ..... | 27             |
| 2.8 Kadar aflatoksin dalam persyaratan mutu bahan pakan.....                                                              | 28             |
| 3.1 Kandungan Nutrisi Pakan Komplit Butiran Ayam Petelur (starter) CP521<br>dari PT. Charoen Phokphan.....                | 33             |
| 3.2 Kandungan Nutrisi Pakan Komplit Butiran Ayam Petelur Dewasa CP524<br>dari PT. Charoen Pokphand.....                   | 33             |
| 4.1 Rerata dan standar deviasi (SD) berat absolut (gram) ovarium.....                                                     | 37             |
| 4.2 Rerata dan standar deviasi (SD) berat relatif (%) ovarium .....                                                       | 39             |

**DAFTAR GAMBAR**

| <b>Gambar</b>                                                          | <b>Halaman</b> |
|------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 2.1 Ayam petelur <i>strain Isa-Brown</i> .....                         | 13             |
| 2.2 Bagan sistem reproduksi ayam betina .....                          | 15             |
| 2.3 Morfologi folikel yolk pada ayam.....                              | 17             |
| 2.4 Gambaran mikroskopis ovarium .....                                 | 18             |
| 2.5 Struktur kimia aflatoksin B1, B2, G1, G2 .....                     | 21             |
| 2.6 Metabolisme dan mekanisme aflatoksin B1 .....                      | 23             |
| 2.7 Histopatologi invasi aspergillosis pada pembuluh darah angio ..... | 24             |
| 3.1 Diagram alir penelitian .....                                      | 36             |

**DAFTAR LAMPIRAN**

| <b>Lampiran</b>                                                   | <b>Halaman</b> |
|-------------------------------------------------------------------|----------------|
| 1. Sertifikat pengujian ELISA pakan aflatoksin .....              | 51             |
| 2. Sertifikat pengujian ELISA pakan basal (komersial) .....       | 52             |
| 3. Sertifikat pengujian analisis proksimat pakan aflatoksin ..... | 53             |
| 4. Kandungan nutrisi pakan basal .....                            | 54             |
| 5. Tabel perhitungan komposisi pakan perlakuan.....               | 55             |
| 6. Laporan data penelitian meliputi berat absolut ovarium .....   | 56             |
| 7. Hasil analisis data berat absolut ovarium.....                 | 57             |
| 8. Laporan data penelitian meliputi berat relatif ovarium .....   | 60             |
| 9. Hasil analisis data berat relatif ovarium ayam .....           | 61             |
| 10. Dokumentasi Penelitian .....                                  | 64             |

**SINGKATAN DAN ARTI LAMBANG**

|                  |                                       |
|------------------|---------------------------------------|
| %                | = Persen                              |
| °C               | = Derajat celcius                     |
| AF               | = Aflatoksin                          |
| AFB1             | = Aflatoksin B1                       |
| AFB2             | = Aflatoksin B2                       |
| AFG1             | = Aflatoksin G1                       |
| ANOVA            | = Analysis of Variant                 |
| BSN              | = Badan Standar Nasional              |
| Ca               | = Kalsium                             |
| DNA              | = <i>Deoxyribonucleic Acid</i>        |
| DOC              | = <i>Day Old Chick</i>                |
| FAO              | = Food and Agriculture Organization   |
| FCR              | = <i>Food Conversion Rasio</i>        |
| FDA              | = Food and Drug Administration        |
| FSH              | = <i>Follicle Stimulating Hormone</i> |
| IBD              | = Infectious Bursal Disease           |
| kg               | = Kilogram                            |
| LD <sub>50</sub> | = Lethal dose                         |
| LH               | = <i>Luteinizing Hormone</i>          |
| Mg               | = Magnesium                           |
| mg               | = Miligram                            |

|                 |                                          |
|-----------------|------------------------------------------|
| mg/kgBB         | = Miligram/kilogram berat badan          |
| mm              | = milimeter                              |
| Mn              | = Mangan                                 |
| MOA             | = Mechanism of Action                    |
| N <sub>2</sub>  | = Nitrogen                               |
| ND              | = <i>Newcastle Disease</i>               |
| P               | = Fosfor                                 |
| ppb             | = Part per billion                       |
| ppm             | = Part per million                       |
| PTM             | = Persyaratan Teknis Minimal             |
| RNA             | = <i>Ribonucleic Acid</i>                |
| SNI             | = Standar Nasional Indonesia             |
| SPSS            | = Statistical Package for Social Science |
| WHO             | = World Health Organization              |
| Zn              | = Zink                                   |
| LYF             | = <i>Large Yellow Follicles</i>          |
| SYF             | = <i>Small Yellow Follicles</i>          |
| LWF             | = <i>Large White Follicles</i>           |
| SWF             | = <i>Small White Follicles</i>           |
| Cm              | = sentimeter                             |
| CO <sub>2</sub> | = Karbondioksida                         |
| RAL             | = Rancangan Acak Lengkap                 |