



Pengaruh Penambahan Tepung Jangkrik (*Gryllus bimaculatus*) Substitusi Bungkil Kedelai dalam Ransum Finisher pada Kesejahteraan Ayam Broiler

*The Effect of Adding Cricket Flour (*Gryllus bimaculatus*) as a Substitute for Soybean Meal in Finisher Feed on Broiler Chicken Welfare*

Pahlawan Bintang Lazuardi¹, Muhammad Nidhomun Ni'am^{2*}, Sri Widiastuti³

¹ Department of Animal Production, Faculty of Animal Science, Universitas Gadjah Mada, Bulaksumur, Yogyakarta 55281, Indonesia

² Universitas Muhammadiyah Karanganyar, Jawa Tengah 57722, Indonesia

³ Department of Animal Nutrition and Feed Science, Faculty of Animal Science, Universitas Gadjah Mada, Bulaksumur, Yogyakarta 55281, Indonesia

* Corresponding Author: muhammad.niam@umuka.ac.id

ARTICLE HISTORY:

Submitted: 24 February 2025

Revised: 20 March 2025

Accepted: 21 March 2025

Published: 01 November 2025

KATA KUNCI:

Broiler

Bungkil Kedelai

Kesejahteraan Ternak

Tepung Jangkrik

ABSTRAK

Masalah keterbatasan ketersediaan bungkil kedelai dan ketergantungan pada impor di Indonesia mendorong perlunya pencarian sumber protein alternatif untuk pakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dampak penggantian sebagian bungkil kedelai dengan tepung jangkrik dalam ransum pakan fase finisher ayam broiler terhadap *breast dirtiness*, *footpad dermatitis* (FPD), dan *hock burn*. Sebanyak 100 ekor ayam broiler jantan strain Indian River dipelihara selama 5 minggu di kandang *closed house*, yang dibagi menjadi dua kelompok perlakuan dengan 5 ulangan, masing-masing berisi 10 ayam. Pemeliharaan dilakukan pada kandang dengan ukuran 1,5 m x 0,75 m. Perlakuan pakan dimulai pada fase finisher (umur 21-35 hari) dengan ransum P0 (28,5% bungkil kedelai) dan P1 (18,5% bungkil kedelai + 10% tepung jangkrik). Data mengenai *breast dirtiness*, FPD, *hock burn*, dan perilaku diambil pada hari ke-33 hingga 35, kemudian dilakukan penilaian. Uji Mann-Whitney digunakan untuk menganalisis data secara statistik dengan bantuan program Statistical Package for Social Science (SPSS). Hasil analisis menunjukkan bahwa substitusi 10% bungkil kedelai dengan tepung jangkrik dapat mengurangi *footpad dermatitis* ($P=0,02$), untuk *hock burn* dan *breast dirtiness* tidak menunjukkan perbedaan signifikan ($P>0,05$). Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa penggantian sebagian bungkil kedelai dengan tepung jangkrik memiliki potensi sebagai alternatif sumber protein tanpa menimbulkan masalah kesejahteraan ayam broiler.

ABSTRACT

The issue of limited soybean meal availability and dependence on imports in Indonesia necessitates the search for alternative protein sources for animal feed. This study aimed to evaluate the impact of partially replacing soybean meal with cricket flour in the finisher feed of broiler chickens on *breast dirtiness*, *footpad dermatitis* (FPD), and *hock burn*. A total of 100 male Indian River broiler chickens were raised for 5 weeks in a closed-house system, divided into two treatment groups with 5 replications, each consisting of 10 chickens. The birds were housed in pens measuring 1.5 m x 0.75 m. The feeding treatments began during the finisher phase (age 21–35 days), with P0 containing 28.5% soybean meal and P1 containing 18.5% soybean meal + 10% cricket flour. Data on *breast dirtiness*,

KEYWORDS:

Animal Welfare

Broiler

Cricket Meal

Soybean Meal

© 2025 The Author(s). Published by
Department of Animal Husbandry, Faculty
of Agriculture, University of Lampung in
collaboration with Indonesian Society of
Animal Science (ISAS).
This is an open access article under the CC
BY 4.0 license:
<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

FPD, hock burn, and behavior were collected from days 33 to 35 and subsequently scored. The data were analyzed statistically using the Mann-Whitney test with the aid of the Statistical Package for Social Science (SPSS). The results showed that substituting 10% of soybean meal with cricket flour significantly reduced footpad dermatitis ($P=0.02$), while no significant differences were found in hock burn and breast dirtiness ($P>0.05$). Based on the findings of this study, it can be inferred that partially substituting soybean meal with cricket meal has the potential as an alternative protein source without causing welfare issues in broiler chickens.

1. Pendahuluan

Ayam broiler merupakan ternak unggas yang banyak dibudidayakan oleh peternak, baik peternak rakyat maupun industri untuk menghasilkan daging ayam sebagai sumber protein yang berasal dari hewan. Peternakan ayam broiler hingga saat ini menjadi salah satu sektor industri peternakan yang terbesar. Daging ayam menjadi salah satu sumber protein pilihan utama masyarakat Indonesia karena harganya yang terjangkau dan mudah didapat. Keunggulan daging ayam sebagai sumber protein yang berasal dari hewan karena ayam broiler yang dijual di pasar tradisional memiliki kandungan protein 13,6% pada bagian paha, dan 15,63% pada bagian dada (Susanty *et al.*, 2021). Data Badan Pusat Statistika (2023) menyatakan jumlah produksi daging ayam broiler di Indonesia mengalami peningkatan dari 3,19 juta ton pada tahun 2021 menjadi 3,77 juta ton pada tahun 2022.

Peningkatan jumlah produksi daging ayam broiler di Indonesia tentunya menjadi hal positif bagi sektor peternakan di Indonesia. Namun sayangnya hal ini tidak diiringi dengan peningkatan di sektor pakan, terutama dalam hal bahan pakan sumber protein. Salah satu bahan pakan sumber protein yang paling banyak dipakai di Indonesia adalah bungkil kedelai atau *soybean meal* (SBM). Tahun 2021, Indonesia menjadi negara importir bungkil kedelai terbanyak di dunia dengan nilai impor 2,37 miliar dolar Amerika. Dua negara asal impor kedelai terbesar untuk Indonesia adalah Brazil dan Argentina. Rahmanullah (2024) menyatakan bahwa pada tahun 2021 Indonesia mengimpor bungkil kedelai sebanyak 2,9 juta ton dari Argentina dan sebanyak 2,5 juta ton dari Brazil. Hal ini tentu akan menjadi masalah jika tiba-tiba impor kedelai dari negara-negara tersebut berkurang atau bahkan berhenti. Pada tahun 2022, Argentina mengeluarkan kebijakan larangan ekspor soybean meal hingga Desember 2023, yang berpotensi mengganggu ketersediaan bahan baku pakan di Indonesia.

Permasalahan ketersediaan bahan pakan sumber protein, terutama bungkil kedelai, mendorong perlunya ditemukan alternatif yang berkelanjutan. Salah satu bahan pakan sumber protein yang memiliki potensi besar adalah tepung jangkrik. Jangkrik merupakan serangga yang mudah dibudidayakan dan memiliki nilai ekonomi tinggi. Paduloh *et al.* (2021) menyatakan bahwa permintaan jangkrik cukup tinggi, dengan produksi yang efisien, dimana 3 ons telur jangkrik dapat menghasilkan sekitar 30 kg jangkrik dalam setiap periode panen selama 29–33 hari. Namun, peternak jangkrik sering menghadapi masalah turunnya harga akibat stok berlebih, sehingga pemanfaatan jangkrik sebagai bahan pakan diharapkan dapat membantu menstabilkan harga di pasar. Dengan kandungan protein kasar sebesar 55,96%, tepung jangkrik berpotensi menggantikan bungkil kedelai dalam pakan ayam broiler, tetapi evaluasi lebih lanjut diperlukan untuk memastikan dampaknya terhadap kesehatan dan kesejahteraan ternak (*animal welfare*).

Salah satu aspek penting dalam mengevaluasi tepung jangkrik sebagai bahan pakan adalah pencernaan proteinnya. Kovitvadhi *et al.* (2019) melaporkan bahwa pencernaan protein kasar bungkil kedelai mencapai 52,8%, sedangkan pada tepung jangkrik hanya 42,4%. Protein yang tidak tercerna akan terbuang melalui ekskreta dan berkontribusi terhadap produksi amonia, yang dapat berdampak negatif terhadap lingkungan kandang dan kesehatan ayam (Marang *et al.*, 2019). Amonia yang berlebihan dapat menyebabkan iritasi kulit, meningkatkan risiko *footpad dermatitis* (FPD) dan *hock burn* (HB) (De Jong *et al.*, 2012). Oleh karena itu, meskipun tepung jangkrik kaya akan protein, penggunaannya dalam formulasi pakan harus disertai dengan strategi untuk meningkatkan pencernaan dan mengurangi dampak negatif terhadap kualitas litter.

Selain kandungan proteinnya, tepung jangkrik juga memiliki kandungan asam lemak esensial, terutama asam linoleat, yang berperan dalam menjaga integritas membran sel dan kesehatan kulit (Anisa *et al.*, 2023). Asam linoleat dapat membantu mengurangi dermatitis, memperbaiki fungsi penghalang kulit, dan mengontrol peradangan dengan mengaktifkan *peroxisome proliferator-activated receptors* (PPARs) (Wang *et al.*, 2024). PPARs berperan dalam metabolisme lipid, pematangan sel kulit (keratinosit), serta menjaga keseimbangan penghalang kulit agar tetap berfungsi optimal (Sertznig dan Reichrath, 2011). Selain itu, asam linoleat juga berkontribusi dalam produksi squalene dan ester lilin, yang mendukung kelembapan dan elastisitas kulit, sehingga dapat membantu mencegah terjadinya *footpad dermatitis* (Wang *et al.*, 2024). Namun, asupan

asam linoleat yang berlebihan dalam pakan juga dapat meningkatkan ekskresi lemak dalam ekskreta, yang pada akhirnya memperburuk kondisi kelembapan litter, meningkatkan *breast dirtiness*, serta memicu risiko *footpad dermatitis* dan *hock burn*.

Kesejahteraan ayam broiler juga menjadi faktor penting dalam evaluasi bahan pakan alternatif. *Animal welfare* perlu diperhatikan karena berdampak pada performa produksi dan nilai ekonomi karkas. Eichner *et al.* (2007) menyatakan bahwa ceker ayam memiliki nilai ekonomi di pasar Asia, tetapi keberadaan *footpad dermatitis* dan *hock burn* dapat mengurangi harga jualnya. *Footpad dermatitis* merupakan kondisi patologis yang ditandai dengan munculnya lesi atau luka ulserasi pada bantalan kaki akibat kontak terus-menerus dengan litter yang basah atau lembap, yang berujung pada kerusakan jaringan kaki (Hunter *et al.*, 2017). Sementara itu, *hock burn* ditandai dengan perubahan warna kulit pada sendi kaki belakang menjadi cokelat gelap, yang juga berkaitan dengan kondisi litter yang buruk (Kjaer *et al.*, 2006). Selain itu, *breast dirtiness* juga menjadi perhatian karena karkas yang memiliki luka atau benjolan pada dada akan sulit dijual dan menurunkan kualitas produk unggas. Berdasarkan berbagai pertimbangan tersebut, studi ini perlu dilakukan untuk mengevaluasi potensi tepung jangkrik sebagai bahan pakan alternatif pengganti bungkil kedelai dan memastikan bahwa penggunaannya tidak menimbulkan efek negatif terhadap *animal welfare* ayam broiler.

2. Materi dan Metode

Studi ini dilakukan dalam periode pemeliharaan selama 35 hari. Ayam broiler dipelihara di kandang *closed house* yang berlokasi di Research Farm, Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Penggunaan kandang *closed house* dipilih untuk memastikan kondisi lingkungan yang terkontrol, seperti suhu, kelembapan, dan ventilasi, yang optimal untuk pertumbuhan ayam broiler. Hal ini penting untuk meminimalkan stres pada hewan dan memastikan konsistensi hasil penelitian. Penelitian diawali dengan pembuatan tepung jangkrik sebagai bahan pakan. Tepung jangkrik dibuat dengan cara mengeringkan 200 kg jangkrik hidup dengan proses sangrai. Suhu sangrai 100°C selama 1 jam, kemudian diangin-anginkan sampai dingin dan digiling menggunakan mesin penggiling hingga berbentuk bubuk. Proses ini dirancang untuk mempertahankan kualitas nutrisi, terutama kandungan protein dan asam amino dalam tepung jangkrik. Penggunaan tepung jangkrik dalam penelitian ini tidak hanya bertujuan

untuk meningkatkan kandungan protein dalam ransum, tetapi juga sebagai upaya pemanfaatan sumber protein alternatif yang lebih berkelanjutan.

Pembuatan pakan dimulai dengan proses formulasi ransum pakan kontrol dan perlakuan. Formulasi pakan berdasar pada kebutuhan nutrisi yang tercantum pada panduan Spesifikasi Nutrien Broiler Indian River yang dibuat oleh Aviagen pada tahun 2022. Proses formulasi ransum dilakukan dengan memfokuskan pada pencapaian profil asam amino yang memadai. Tingkat protein kasar ini bukanlah suatu keharusan mutlak, melainkan tingkat yang kemungkinan dapat dicapai dalam pakan berbasis jagung/gandum, bungkil kedelai, dan tepung jangkrik, serta memastikan tersedianya kumpulan asam amino non-esensial yang berfungsi dengan baik. Hal ini dapat meningkatkan validitas hasil penelitian karena formulasi pakan yang tepat akan memastikan ketersediaan asam amino esensial dan non-esensial yang diperlukan untuk pertumbuhan dan kesehatan hewan.

Bahan baku seperti jagung dihaluskan menggunakan proses *grinding* untuk memastikan konsistensi partikel dan memudahkan pencampuran. Seluruh bahan yang telah disiapkan kemudian dicampur secara merata dan disimpan dalam karung untuk menjaga kualitas pakan sebelum diberikan kepada ayam. Uji proksimat dilakukan pada ransum yang telah dibuat untuk memverifikasi komposisi nutrisi, termasuk protein kasar, serat kasar, kalsium, fosfor, dan energi bruto. Formulasi ransum dan hasil analisis proksimat dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Formulasi ransum dan hasil analisis proksimat ransum fase finisher

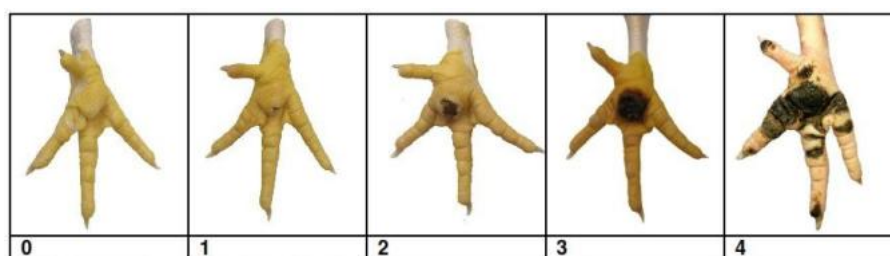
Bahan	P0 (%)	P1 (%)
Komposisi bahan		
Jagung Kuning	56,43	63,08
Bekatul	5,90	2,00
Bungkil kedelai	28,50	18,50
Meat bone meal (MBM)	3,00	0,25
Crude Palm Oil	3,00	3,00
Tepung Jangkrik	0,00	10,00
Tepung kapur	1,07	1,07
Di-Calcium Phosphate	0,76	0,76
Common Salt	0,32	0,32
Viramix	0,04	0,04
Fenanza Mix Mineral	0,30	0,30
DL-Methionine	0,17	0,17

L-Lysine HCl	0,20	0,20
Threonine	0,03	0,03
Choline chloride	0,08	0,08
Toxin binder	0,20	0,20
Komposisi nutrisi		
Protein Kasar (%)	19,75	19,81
Energi bruto (kkal/kg)	3226	3315
Kalsium (%)	0,79	0,64
Total phosphorus (%)	0,62	0,49
Available phosphorus (%)	0,40	0,25
Serat kasar (%)	3,96	4,10
Lisin (%)	1,20	1,16
Metionin (%)	0,47	0,49

Pengamatan Parameter Kesejahteraan Hewan (*Animal Welfare*) dilakukan dengan mengambil data *footpad dermatitis*, *hock burn*, dan *breast dirtiness* pada hari ke-35 dengan cara difoto pada bagian telapak kaki untuk *footpad dermatitis*, lutut belakang (*hock*) untuk *hock burn*, dan bagian dada dan sekitarnya untuk *breast dirtiness*. Foto kemudian dilakukan *scoring* dengan skala. Tiap *pen* diambil 2 replikasi. Total ayam yang diambil datanya berjumlah 20 ekor untuk setiap parameter. Ayam yang dijadikan sampel adalah dua ayam yang bobotnya paling mendekati rata-rata pada *pen* masing-masing.

2.1 Footpad Dermatitis

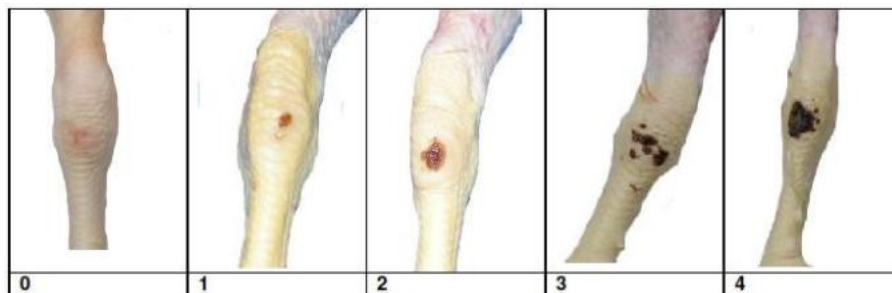
Lesi telapak kaki diberi skor berdasarkan lima tingkatan (Skor 0-4). Skor 0 = tidak ada lesi, skor 1 = area kecil ($\leq 10\%$) perubahan warna superfisial, skor 2 = besar area ($\geq 10\%$) perubahan warna superfisial, skor 3 = lesi parah (hingga 50%), dan skor 4 = lesi sangat parah ($> 50\%$). Pengamatan *footpad dermatitis* (FPD) menggunakan metode oleh Butterworth *et al.* (2009) yang dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Skala metode *scoring footpad dermatitis*.

2.2 Hock Burn

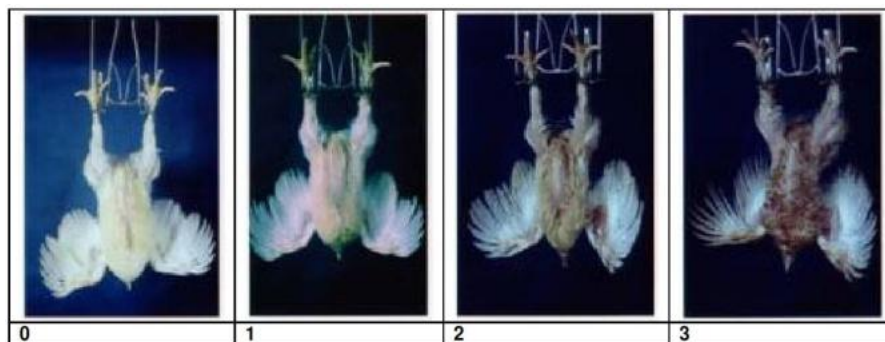
Perubahan warna pada lutut diberi skor berdasarkan lima tingkatan. Skor 0 = tidak ada perubahan warna yang terlihat, skor 1 = ukuran kecil (<20%) perubahan warna, skor 2 = perubahan warna ukuran kecil (20–40%), skor 3 = ukuran sedang (40–60%) perubahan warna gelap, dan skor 4 = ukuran besar (>60%) perubahan warna gelap. Pengamatan *hock burn* menggunakan metode oleh Butterworth *et al.* (2009) yang dapat dilihat pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Skala metode *scoring hock burn*

2.3 Breast Dirtiness

Breast dirtiness diberi skor berdasarkan empat tingkatan. Skor 0 = bersih dan bulu mengembang, skor 1 = agak kotor, skor 2 = kotor sedang, dan skor 3 = kotor. Pengamatan *breast dirtiness* menggunakan metode oleh Butterworth *et al.* (2009) yang dapat dilihat pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Skala metode *scoring breast dirtiness*.

2.4 Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan menerapkan dua metode yang berbeda. Data *footpad dermatitis*, *hock burn*, dan *breast cleanliness* dianalisis menggunakan uji non parametrik dengan Uji Mann-Whitney (*U-test*). Analisis dua sampel yang tidak

terdistribusi secara normal harus dianalisis dengan metode *nonparametric* (Quraissy dan Madya, 2021). *Statistical Package for Social Science* (SPSS) digunakan sebagai perangkat lunak untuk membantu analisis statistik. Uji Mann-Whitney digunakan sebagai model matematika dalam menganalisis dua sampel yang tidak berdistribusi normal (Quraissy dan Madya, 2021).

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2 (n_2 + 1)}{2} - R_2$$

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1 (n_1 + 1)}{2} - R_1$$

Keterangan:

U_1 = Jumlah peringkat 1,

U_2 = jumlah peringkat 2,

n_1 = jumlah sampel 1,

n_2 = jumlah sampel 2,

R_1 = jumlah rangking pada sampel m1,

R_2 = jumlah rangking pada sampel m2.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Hubungan Tepung Jangkrik (*Gryllus bimaculatus*) dengan Kesejahteraan Hewan

Kesejahteraan ayam (*animal welfare*) pada ayam broiler sering kali kurang mendapat perhatian publik jika dibandingkan dengan ayam layer, karena sistem perkandangan ayam layer yang lebih membatasi gerakan dan ekspresi perilaku ayam, seperti halnya kandang baterai, sedangkan ayam broiler memiliki sistem kandang yang lebih memungkinkan mereka untuk mengekspresikan perilaku alami (Meluzzi dan Sirri, 2009). Faktor-faktor yang memengaruhi kesejahteraan hewan antara lain litter, kualitas air, kepadatan kandang, pencahayaan, pakan, serta manajemen pemeliharaan, termasuk faktor genetik. Beberapa masalah kesehatan yang sering muncul pada ayam broiler dan mencerminkan kondisi kesejahteraannya, seperti contact dermatitis dan kelainan pada tulang (Meluzzi dan Sirri, 2009).

Sebagai alternatif pakan, tepung jangkrik (*Gryllus bimaculatus*) dapat digunakan sebagai pengganti bungkil kedelai karena memiliki kadar protein kasar yang tinggi, yaitu

55,9%, meskipun pencernaan proteinnya lebih rendah dibandingkan bungkil kedelai, yakni hanya 44,6% (Kovitvadi et al., 2019). Kandungan asam amino dalam tepung jangkrik lebih tinggi dibandingkan dengan bungkil kedelai (Wang et al., 2005), dengan persentase lisin, metionin, dan sistein pada tepung jangkrik masing-masing adalah 4,79%, 1,93%, dan 1,01%, sehingga meskipun kecernaannya lebih rendah, kebutuhan asam amino pada ternak tetap dapat terpenuhi. Meski demikian, kandungan protein yang lebih tinggi dengan pencernaan yang lebih rendah dapat menyebabkan peningkatan jumlah amonia pada litter akibat tingginya kadar nitrogen yang tidak terserap (Marang et al., 2019). Litter yang basah dapat meningkatkan kadar amonia, sehingga memperbesar risiko *footpad dermatitis* dan *hock burn* pada ayam broiler. Data mengenai kejadian *footpad dermatitis*, *hock burn*, dan *breast dirtiness* pada broiler yang menerima pakan tepung jangkrik tersedia dalam **Tabel 2**.

Tabel 2. Hasil scoring *footpad dermatitis*, *hock burn*, dan *breast dirtiness* broiler dengan pakan mengandung tepung jangkrik

Variabel	P0	P1	<i>P-value</i>
<i>Footpad Dermatitis</i>	0,9 ± 0,10	0,4 ± 0,16	0,02
<i>Hock Burn</i>	2,1 ± 0,31	1,4 ± 0,22	0,06
<i>Breast Dirtiness</i>	1,1 ± 0,23	1,5 ± 0,16	0,21

*Skala skoring *footpad dermatitis* (0-4), *hock burn* (0-4), *breast dirtiness* (0-3)

*P0 = Kontrol, P1 = Substitusi Tepung Jangkrik 10%

3.2. *Footpad Dermatitis*

Hasil uji statistik membuktikan bahwa penggantian 10% bungkil kedelai dengan tepung jangkrik dalam ransum finisher secara signifikan ($P < 0,05$) menurunkan kejadian *footpad dermatitis* dibandingkan dengan pakan kontrol (P0). Penurunan insiden *footpad dermatitis* ini kemungkinan disebabkan oleh kandungan nutrisi pencegah dermatitis, terutama *zinc*. Kandungan *zinc* pada tepung jangkrik (22,43 mg/100g BK) lebih banyak dibanding bungkil kedelai (4,8 mg/100g BK), sehingga peningkatan jumlah *zinc* tersebut dapat membantu dalam mengurangi kejadian *footpad dermatitis*. Penemuan ini sejalan dengan Kuter et al. (2023), bahwa penambahan *zinc* dalam pakan sebanyak 5 mg/100 g BK berpengaruh signifikan dalam menekan insiden *footpad dermatitis* pada ayam broiler umur 42 hari. Mahmoud et al. (2021) menyatakan bahwa *zinc* memiliki sifat anti-inflamasi yang kuat karena perannya dalam mengurangi sintesis spesies oksigen reaktif,

mengurangi aktivasi sel pembunuh alami dan fagositosis oleh granulosit, dan mengurangi ekspresi gen yang terkait dengan peradangan. Hal tersebut dapat mencegah terjadinya *footpad dermatitis* yang pada dasarnya merupakan inflamasi pada bantalan kaki ayam. Singhasene et al. (2022) menyatakan bahwa *zinc* berperan sebagai kofaktor pada matriks metalloproteinases (MMPs), yang mencakup enzim *collagenases*, *gelatinases*, *stromelysins*, dan *metrilysins*. MMPs mempunyai peran penting dalam banyak proses fisiologi, seperti degradasi dan *remodelling* matriks ekstraseluler (ECM), angiogenesis, serta menyembuhkan inflamasi dan luka (Laronha dan Caldeira, 2020).

Meskipun pencernaan protein tepung jangkrik lebih rendah dibanding bungkil kedelai, hal ini tidak meningkatkan kejadian *footpad dermatitis*. Brink et al. (2022) menyatakan bahwa pemberian pakan finisher dengan kadar protein kasar 19,5% dan 18% tidak menyebabkan perbedaan yang signifikan pada kadar air litter broiler. Hernandez et al. (2013) menyatakan bahwa pada kadar protein 21,4% dan 19,8% dalam pakan fase finisher, tidak terdapat perbedaan signifikan pada jumlah nitrogen dalam ekskreta. Namun, kadar air dan kandungan nitrogen pada litter dapat berkontribusi terhadap munculnya *footpad dermatitis* karena keduanya memicu pembentukan amonia, yang berpotensi merusak kesehatan kulit kaki ayam.. Kondisi *footpad* pada perlakuan P0 dan P1 disajikan dalam **Gambar 4**.



Gambar 4. (a) Kondisi *footpad* P0 dan (b) Kondisi *footpad* P1

3.3. Hock Burn

Hasil analisis menunjukkan bahwa penggantian 10% bungkil kedelai dengan tepung jangkrik dalam pakan fase finisher tidak berdampak secara signifikan terhadap kejadian *hock burn* pada ayam dengan perlakuan P0 dan P1 ($P > 0,05$). Skor *hock burn*

pada P0 ($2,1 \pm 0,31$) dan P1 ($1,4 \pm 0,22$) dalam kategori normal. Hal ini sesuai dengan temuan Butterworth et al. (2009), yang melaporkan bahwa *footpad dermatitis* terdeteksi pada skor 3 dan 4, tidak ada tanda *hock burn* pada skor 0, dan hanya ada sedikit tanda *hock burn* pada skor 1 dan 2. De jong et al. (2014) menyatakan bahwa pada penelitiannya, kejadian *hock burn* berada pada rentang skor 1-3,5 dengan rentang skor seluruhnya 0-4. Faktor-faktor seperti kondisi fisik, umur, dan berat badan ayam broiler dapat mempengaruhi kejadian *hock burn*. *Hock burn* lebih banyak ditemui dibandingkan *footpad dermatitis* pada ayam yang kondisinya terdapat kerusakan pada bagian tubuhnya (De jong et al., 2012). Ayam dengan kondisi tersebut lebih banyak menghabiskan waktunya dengan berbaring menggunakan bagian hock sebagai dasarnya, yang kemudian meningkatkan risiko *hock burn* ketika kualitas litter buruk (De jong et al., 2014). Selain itu, Hepworth et al. (2010) menyatakan bahwa faktor risiko tambahan pada kejadian *hock burn* yaitu tingginya bobot badan pada umur 5 minggu.

Perbedaan pencernaan protein tepung jangkrik dan bungkil kedelai tidak memberikan dampak signifikan terhadap terjadinya *hock burn*. Brink et al. (2022) menyatakan bahwa perbedaan kadar protein kasar (19,5%; 18%; dan 16,5%) pada ransum broiler fase finisher dengan bentuk pakan mash tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan pada kejadian *hock burn*. Sirri et al. (2016) melaporkan bahwa suplementasi zinc sebanyak 2 mg/100 g BK, baik dalam bentuk organik maupun anorganik, tidak secara signifikan mengurangi kejadian *hock burn*. Perbandingan kondisi *hock burn* pada P0 dan P1 disajikan dalam **Gambar 5**.



Gambar 5. (a) Kondisi *hock* P0 dan (b) Kondisi *hock* P1

3.4. Breast Dirtiness

Penggantian bungkil kedelai dengan tepung jangkrik dalam ransum tidak berpengaruh signifikan terhadap kejadian *breast dirtiness* pada ayam perlakuan P0 dan P1 ($P>0,05$). Hal ini kemungkinan besar disebabkan oleh kondisi litter yang relatif sama pada kedua perlakuan. Kondisi litter merupakan faktor utama yang memengaruhi tingkat *breast dirtiness* dan dapat dipengaruhi oleh berbagai komponen dalam pakan, termasuk kandungan lemak, protein, dan mineral.

Dalam penelitian ini, kandungan protein ransum P0 (19,75%) dan P1 (19,81%) tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan, begitu pula dengan pencernaan protein dari bungkil kedelai (51,8%) dan tepung jangkrik (44,6%), yang relatif sebanding. Konsistensi dalam komposisi nutrisi ini berkontribusi terhadap stabilitas kondisi litter, sehingga tidak terjadi perbedaan yang nyata dalam tingkat *breast dirtiness*. Temuan ini sejalan dengan penelitian Lambert *et al.* (2023), yang menunjukkan bahwa variasi kadar protein dalam pakan fase finisher (19,5%, 18,5%, dan 17,5%) tidak berpengaruh signifikan terhadap kandungan air litter. Selain itu, Çavuşoğlu dan Petek (2019) juga menegaskan bahwa kelembapan litter merupakan faktor utama yang menentukan tingkat *breast dirtiness* pada ayam broiler. Oleh karena itu, kesamaan dalam komposisi ransum dan pencernaan protein pada perlakuan P0 dan P1 kemungkinan besar berkontribusi terhadap kondisi litter yang serupa, sehingga tidak menimbulkan perbedaan signifikan dalam tingkat *breast dirtiness*. Perbandingan kondisi dada pada ayam perlakuan P0 dan P1 dapat dilihat pada **Gambar 6**.



(a)



(b)

Gambar 6. (a) Kondisi dada P0 dan (b) Kondisi dada P1

4. Kesimpulan

Penelitian ini mengindikasikan bahwa penggantian bungkil kedelai dengan 10% tepung jangkrik dalam ransum broiler berkontribusi terhadap penurunan kasus *footpad dermatitis*, meskipun tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap *hock burn* dan *breast dirtiness*.

Daftar Pustaka

- Anisa, A., Ali A, S., and Astuti, T. (2023). Pengaruh Penggunaan Tepung Jangkrik (*Gryllus Sp.*) pada Ransum Ayam Kokok Balenggek Terhadap Konsumsi Protein, Energi dan Rasio Efisiensi Protein. *Jurnal Peternakan Mahaputra*, 3(2) : 108-117. DOI: [10.31764/jmm.v5i4.5042](https://doi.org/10.31764/jmm.v5i4.5042)
- Badan Pusat Statistik. 2023. *Produksi Daging Ayam Ras Pedaging menurut Provinsi (Ton)*. Badan Pusat Statistik (BPS), Jakarta, Indonesia.
- Brink, M., G. P. J. Janssens, P. Demeyer, Ö. Bağci, and Delezie, E. (2022). Reduction of Dietary Crude Protein and Feed Form: Impact on Broiler Litter Quality, Ammonia Concentrations, Excreta Composition, Performance, Welfare, and Meat Quality. *Animal Nutrition*, 9: 291- 303. DOI: [10.1016/j.aninu.2021.12.009](https://doi.org/10.1016/j.aninu.2021.12.009)
- Butterworth A., I. Veissier., T. G. C. M. van Niekerk, and Keeling, L.J. (2009). Assessment Protocol for Poultry. Welfare Quality®. Lelystad, Belanda. https://www.researchgate.net/publication/263444443_Welfare_QualityR_Assessment_Protocol_for_Poultry_Broilers_Laying_Hens
- Çavuşoğlu, E. and Petek, M. (2019). Effect of Different Floor Materials on The Welfare and Behaviour of Slow-and Fast- Growing Broilers. *Archives of Animal Breeding*, 62(1): 335-344. DOI: [10.5194/aab-62-335-2019](https://doi.org/10.5194/aab-62-335-2019)
- De Jong, I. C., H.Gunnink, and van Harn, J. (2014). Wet Litter Not Only Induces Footpad Dermatitis but Reduces Overall Welfare, Technical Performance, and Carcass Yield in Broiler Chicken. *Journal of Applied Poultry Research*, 23: 51-58. DOI: [10.3382/japr.2013-00803](https://doi.org/10.3382/japr.2013-00803)
- De Jong, I. C., J. van Harn, H. Gunnink, V. A. Hindle, and Lourens, A. (2012). Footpad Dermatitis in Dutch Broiler Flocks: Prevalence and factors of influence. *Poultry Science*, 91:1569-1574. DOI: [10.3382/ps.2012-02156](https://doi.org/10.3382/ps.2012-02156)
- Eichner, G., S. L. Vieira, C. A. Torres, J. L. B. Coneglian, D. M. Freitas, and Oyarbazal, O. A. (2007). Litter Moisture and Footpad Dermatitis as Affected by Diets Formulated on an All-Vegetable Basis or Having The Inclusion of Poultry By-Product. *Journal of Applied Poultry Research*, 16: 344-350. DOI: [10.1093/japr/16.3.344](https://doi.org/10.1093/japr/16.3.344)
- Hepworth, P. J., A. V. Nefedov, I. B. Muchnik, and Morgan, K. L. (2010). Early Warning Indicators for *Hock Burn* in Broiler Flocks. *Avian Pathology*, 39: 405-409. DOI: [10.1080/03079457.2010.510500](https://doi.org/10.1080/03079457.2010.510500)
- Hernandez, F., M. D. Megias, J. Orengo, S. Martinez, M. J. Lopez, and Madrid, J. (2013). Effect of Dietary Protein Level on Retention of Nutrient, Growth Performance, Litter Composition and NH₃ Emission Using a Multip-Phase Feeding Programme in Broiler. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 11(3): 736-746. DOI: [10.5424/sjar/2013113-3597](https://doi.org/10.5424/sjar/2013113-3597)

- Hunter, J. M., S. A. Anders, T. Crowe, D. R. Korver, and Bench, C. J. (2017). Practical Assessment and Management of *Footpad Dermatitis* in Commercial Broiler Chickens: A Field Study. *Journal of Applied Poultry Research*, 26:593-604. DOI: [10.3382/japr/pfx019](https://doi.org/10.3382/japr/pfx019)
- Kovitvadhi, A., P. Chundang, J. Luapan, P. Amarapitak, P. Sriyaphai, R. Buahom, T. Cham-iam, K. Leelehapongsathon, C. Tirawattanawanich, and Thongprajukaew, K. (2019). Cricket Powder as an Alternative Protein Source for Broilers Based on *In Vitro* Digestibility. *Journal of Insect as Food and Feed*, 5(3): 185-191. DOI: [10.3920/JIFF2018.0043](https://doi.org/10.3920/JIFF2018.0043)
- Kuter, E., Ö. Cengiz, B. H. Köksal, Ö. Sevim, O. Tatli, U. Ahsan, G. Güven, A. G. Öno, and Bilgili, S. F. (2023). Litter Quality and Incidence and Severity of Footpad Dermatitis in Heat Stressed Broiler Chickens Fed Supplemental Zinc. *Livestock Science*, 267(105145): 1-7. DOI: [10.1093/tas/txad145](https://doi.org/10.1093/tas/txad145)
- Kjaer, J. B., G. Su, B. L. Nielsen, and Sørensen, P. (2006). *Footpad Dermatitis* and Hock Burn in Broiler Chickens and Degree of Inheritance. *Poultry Science*, 85:1342-1348 DOI: [10.1093/ps/85.8.1342](https://doi.org/10.1093/ps/85.8.1342)
- Lambert, W., J. D. Berrocoso, B. Swart, M. van Tol, E. Bruininx, and Willems, E. (2023). Reducing Dietary Crude Protein in Broiler Diets Positively Affects Litter Quality Without Compromising Growth Performance Whereas a Reduction in Dietary Electrolyte Balance Further Improves Litter Quality But Worsens Feed Efficiency. *Animal Feed Science and Technology*, 297: 115571. DOI: [10.1016/j.anifeedsci.2023.115571](https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2023.115571)
- Laronha, H. and Caldeira, J. (2020). Structure and Function of Human Matrix Metalloproteinases. *Cells*, 9(5): 1076. DOI: [10.3390/cells9051076](https://doi.org/10.3390/cells9051076)
- Mahmoud, U.T, M. H. A. Darwish, F. A. Z. Ali, O. A. Amen, M. A. M. Mahmoud, O. B. Ahmed, G. A. El-Reda, M. A. Osman, A. A. Othman, M. F. N. Abushahba, and El Shoukary, R. D. (2021). Zinc Oxide Nanoparticles Prevent Multidrug Resistant *Staphylococcus*- Induced Footpad Dermatitis in Broilers. *Avian Pathology*, 50(3): 214- 226. DOI: [10.1080/03079457.2021.1875123](https://doi.org/10.1080/03079457.2021.1875123)
- Marang, E. A. F., L. D. Mahfudz, T. A. Sarjana, and Setyaningrum, S. (2019). Kualitas dan Kadar Amonia Litter Akibat Penambahan Sinbiotik dalam Ransum Ayam Broiler. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 21(3): 303-310. DOI: [10.25077/jpi.21.3.303-310.2019](https://doi.org/10.25077/jpi.21.3.303-310.2019)
- Meluzzi, A. and Sirri, F. (2009). Welfare of Broiler Chicken. *Italian Journal of Animal Science*, 8(1): 161-173. DOI: [10.4081/ijas.2009.s1.161](https://doi.org/10.4081/ijas.2009.s1.161)
- Paduloh, I. Zulkarnaen, R. I. Rosihan, and Muhendra, R. (2021). Perbaikan Pengelolaan Ternak Jangkrik Guna Meningkatkan Hasil Produksi dan Penjualan. *Jurnal Masyarakat Mandiri*, 5(4) : 1357-1367. DOI: [10.31764/jmm.v5i4.5042](https://doi.org/10.31764/jmm.v5i4.5042)
- Quraissy, A. and Madya, S. (2021). Analisis Nonparametrik *Mann Whitney* Terhadap Perbedaan Kemampuan Pemecahan Masalah Menggunakan Model Pembelajaran *Problem Based Learning*. *VARIANSI: Journal of Statistics and Its Application on Teaching and Research*, 3(1): 51-47. DOI: [10.35580/variensiunm23810](https://doi.org/10.35580/variensiunm23810)
- Rahmanullah, A. (2024). Oilseeds and Products Update. United States Department of Agriculture. United State of America. <https://apps.fas.usda.gov/newgainapi/api/Report/DownloadReportByFileName?fileName=Oilseeds%20and%20Products%20Update> Jakarta Indonesia ID2024-0048.pdf

- Sertznig, P., and Reichrath, J. (2011). Peroxisome Proliferator-Activated Receptors (Ppars) in Dermatology: Challenge and Promise. *Dermato-endocrinology*, 3(3): 130-135. DOI: [10.4161/derm.15025](https://doi.org/10.4161/derm.15025)
- Singhasene, N., C. Bunchasak, and Rakangthong, C. (2022). Effect of Zinc Source Supplements on Productive Performance, Carcass Qualit, Meat Quality, and Pododermatitis of Broiler Chicken. *Proceedings of 60th Kasetsart University Annual Conference*, 247-255. DOI: [10.14457/KU.res.2022.32](https://doi.org/10.14457/KU.res.2022.32)
- Sirri, F., G. Maiorano, S. Tavaniello, J. Chen, M. Petracci, and Meluzzi, A. (2016). Effect of Different Levels of Dietary Zinc, Manganese, and Copper From Organic or Inorganic Sources on Performance, Bacterial Chondronecrosis, Intramuscular Collagen Characteristics, and Occurrence of Meat Quality Defects of Broiler Chickens. *Poultry Science*, 95(8): 1813-1824. DOI: [10.3382/ps/pew064](https://doi.org/10.3382/ps/pew064)
- Susanty, A., D. Adj, and Tafsir, M. (2021). Analisis Kualitas Daging Ayam Broiler Asal Pasar Swalayan dan Pasar Tradisional di Kota Medan Sumatera Utara. *Jurnal Sains Veteriner*, 39(3): 224-232. DOI: [10.22146/jsv.54354](https://doi.org/10.22146/jsv.54354)
- Wang, D., S. W. Zhai, C. X. Zhang, Y. Y. Bai, S. H. An, and Xu, Y. N. (2005). Evalution on Nutritional Value of Field Crickets as Poultry Feedstuff. *Asian-Australian Journal of Animal Science*, 18(5): 667-670. DOI: [10.5713/ajas.2005.667](https://doi.org/10.5713/ajas.2005.667)
- Wang, X., Jia, Y., and He, H. (2025). The Role of Linoleic Acid in Skin and Hair Health: a Review. *International Journal of Molecular Sciences*, 26(1): 246. DOI: [10.3390/ijms26010246](https://doi.org/10.3390/ijms26010246)