

# Pengaruh *Acidifier* terhadap Performa Produksi dan Analisis Usaha pada Ayam Pedaging yang Diinfeksi *Avian Pathogenic Escherichia coli* (APEC)

The Effect of *Acidifier* on Production Performance and Business Analysis of Broiler Chickens Infected with *Avian Pathogenic Escherichia coli* (APEC)

H I Silfia<sup>1\*</sup>, S H Warsito<sup>1</sup>, Mufasirin<sup>1</sup>, S Hidanah<sup>1</sup>, W P Lokapirnasari<sup>1</sup>, I Yudaniyanti<sup>1</sup>, M A Firdaus<sup>1</sup>, E F Lisnanti<sup>2</sup>

Corresponding email:  
himatul.ilmia.silfia-  
2022@fkh.unair.ac.id,

<sup>1</sup>Fakultas Kedokteran Hewan,  
Universitas Airlangga, Jl. Dr. Ir. H.  
Soekarno, Mulyorejo, Kec.  
Mulyorejo, Surabaya, Jawa Timur  
60115, Indonesia.

<sup>2</sup>Fakultas Pertanian Universitas  
Islam Kediri, Jl. Sersan Suharmaji  
No.38, Manisrenggo, Kec. Kota,  
Kota Kediri, Jawa Timur 64128,  
Indonesia.

## ABSTRACT

This study aimed to provide the impact of *acidifier* supplementation on feed consumption, body weight gain (BWG), feed efficiency, and feed conversion ratio (FCR) in broiler chickens infected with *Avian Pathogenic Escherichia coli* (APEC). The use of *acidifiers* is proposed as a potential solution to improve gut health and nutrient absorption. This study employed a completely randomized design (CRD). Forty broiler chickens, ages 1 to 35, were utilized in this study, and the treatment started at 8 days of age. There were 5 treatments and 4 replications for each treatment, with 2 broiler chicks in each replication. The treatments consisted of negative control, without APEC infection (P0), positive control, with APEC infection (P1), infected with APEC with 0.1% of Antibiotic Growth Promoters in the diet (P2), and infected with APEC with additional feed *acidifier* 0.5% (P3). This study analyzed its effect on feed consumption, Body Weight Gain (BWG), Feed Conversion Ratio (FCR), and feed efficiency. Also, the business analysis was carried out by calculating the contribution margin (CM). Data was statistically analyzed using one way-analysis of variance (ANOVA), followed by Duncan's multiple range test to determine any statistical differences ( $p < 0.05$ ). The research results show that adding an acidifier to the diet does not reduce the feed consumption value but can increase BWG, reduce the FCR value ( $p < 0.05$ ), improve feed efficiency, and increase the contribution margin in broiler chicken farming. It concludes that adding 0.5% acidifier to the feed can improve broiler chickens infected with APEC production performance.

**Key words:** *acidifier*, broiler, *Escherichia coli*, feed additive, production performance

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penambahan *acidifier* pada pakan, terhadap konsumsi pakan, pertambahan bobot badan (PBB), efisiensi pakan, dan *Feed Conversion Ratio* (FCR) pada ayam pedaging yang terinfeksi *Avian Pathogenic Escherichia coli* (APEC). Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian ini menggunakan ayam pedaging berumur 1-35 hari sebanyak 40 ekor dengan 5 perlakuan 4 kali ulangan. Perlakuan terdiri dari kelompok P0 (kontrol negatif, tanpa infeksi APEC), kelompok P1 (kontrol positif, dengan infeksi APEC), kelompok P2 (diinfeksi APEC dengan pakan tambahan Antibiotic Growth Promoters (AGP) 0,1%), kelompok P3 (diinfeksi APEC dengan pakan tambahan *acidifier* 0,5%). Peubah yang diukur dan dianalisis yaitu konsumsi pakan, pertambahan bobot badan, *Feed Conversion Ratio* (FCR), efisiensi pakan, serta dilakukan analisis usaha dengan menghitung Contribution Margin (CM). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Analysis of Variance (ANOVA), apabila diperoleh hasil yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan *acidifier* pada pakan tidak menurunkan konsumsi pakan, namun dapat meningkatkan PBB, dapat menurunkan FCR, dapat meningkatkan efisiensi pakan serta CM pada usaha ayam pedaging. simpulan menunjukkan bahwa penambahan *acidifier* sebanyak 0,5% pada pakan dapat meningkatkan permorma produksi pada ayam pedaging yang terinfeksi APEC.

**Kata kunci:** *acidifier*, ayam pedaging, *Escherichia coli*, feed additive, performa produksi



## PENDAHULUAN

Potensi industri peternakan di Indonesia sebagai penyedia protein hewani sangat prospek untuk dikembangkan khususnya industri perunggasan. Ayam pedaging merupakan salah satu sumber protein dari industri perunggasan yang digemari masyarakat, karena ekonomis dan mudah didapat. Industri ayam pedaging memiliki permasalahan utama yang selalu muncul yakni adanya penyakit *colibacillosis* yang diakibatkan oleh infeksi bakteri *Avian Pathogenic Escherichia coli* (APEC). Hal tersebut dapat mengakibatkan terganggunya sistem pencernaan pada ayam, hingga menyebabkan penurunan performa produksi. Penurunan performa produksi ayam pedaging dapat menyebabkan kerugian ekonomi, menurunnya produksi daging, angka kematian tinggi, serta tingginya biaya pengobatan (Furhmann et al. 2022).

Salah satu faktor resiko untuk infeksi APEC tersebut adalah komposisi pakan. Kekurangan nutrisi esensial penting dapat mengganggu kemampuan sistem kekebalan tubuh untuk merespon infeksi (Kika et al. 2023). *Feed additive* yaitu zat yang ditambahkan dalam jumlah yang cukup untuk meningkatkan nilai nutrisi dan memenuhi kebutuhan khusus (Fathullah et al. 2013). Salah satu *feed additive* yang sering digunakan peternak adalah *Antibiotic Growth Promoters* (AGP), namun AGP tersebut memberikan efek yang buruk yakni mengakibatkan terjadinya penumpukan residu antibiotik pada produk hewani dan meningkatkan resistensi mikroorganisme patogen terhadap antibiotik tersebut. Penggunaan AGP telah dilarang oleh pemerintah melalui UU no 18 tahun 2009 juncto no 41 tahun 2014 tentang Peternakan dan Kesehatan Hewan pasal 22 ayat 4C yang menegaskan tentang pelarangan pakan yang dicampur hormon tertentu dan/atau antibiotik imbuhan pakan, sehingga diperlukan sebuah inovasi untuk menghasilkan *feed additive* sebagai pengganti AGP. Salah satu *feed additive* potensial yang dapat digunakan yaitu *acidifier* (Gao et al. 2021).

Lingkungan asam di usus halus dihasilkan oleh asam organik yang disebut *acidifier* yang membantu menjaga pakan dan melindunginya dari kerusakan akibat mikroba dan jamur. *Acidifier* pada pakan ayam pedaging dapat meningkatkan penyerapan dengan meningkatkan aktivitas enzim pencernaan, yang akan berdampak pada peningkatan pencernaan dan penyerapan, terutama serat dan protein. *Acidifier* juga dapat meningkatkan pencernaan protein serta beberapa unsur mineral seperti Ca, P, Mg, dan Zn (Khalil et al. 2017). Kehadiran *acidifier* memengaruhi jumlah bakteri patogen dalam sistem pencernaan. Penelitian Widodo et al. (2018) menyebutkan bahwa metode pengasaman menyebabkan penurunan pH lingkungan sekitar yang memungkinkan bakteri patogen menembus dinding sel mereka dan mengurangi jumlah bakteri berbahaya dalam sistem pencernaan ayam. Bakteri asam laktat (BAL) dapat berkembang secara optimal dan meningkatkan penyerapan nutrisi di usus besar dengan mengurangi jumlah bakteri yang merugikan. Hal ini disebabkan oleh

populasi bakteri asam laktat yang terus bertambah di dalam usus (Murni et al. 2013).

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi potensi *acidifier* pada ayam pedaging yang diinfeksi APEC terhadap konsumsi pakan, pertambahan bobot badan (PBB), efisiensi pakan dan *feed conversion ratio* (FCR) beserta analisis usahanya berupa *contribution margin*. Salah satu indikator dalam analisis usaha adalah *contribution margin*. Jika *contribution margin* melebihi biaya variabel, perusahaan akan menghasilkan laba, sedangkan jika *contribution margin* lebih kecil dari biaya variabel, maka perusahaan akan mengalami kerugian. (Payu et al. 2021), sehingga diharapkan hasil penelitian ini dapat digunakan peternak dan pelaku usaha dalam menunjang manajemen usaha ternak unggas khususnya pada peternakan ayam pedaging.

## METODE

### Bahan dan Alat yang Digunakan

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain *acidifier* yang diformulasikan oleh Prof. Dr. Widya Paramita Lokapirnasari, drh., M.P. yang terdiri dari *fumaric acid*, *citric acid monohydrate*, *lactic acid*, dan *D-L malic acid*, air minum bebas *chlorine*, *Antibiotic Growth Promoters* berupa *zinc bacitracin*, *Day Old Chick* (DOC) ayam pedaging jantan dengan strain *Lohman* (MB 202) dan pakan komersial CP-511 dari PT Charoen Pokphand Indonesia Tbk dengan kandungan protein kasar (PK) 20,6%; Lemak Kasar (LK) 6,8%; Serat Kasar (SK) 1,8%; Abu 6,9%; bahan kering (BK) sebesar 85,5%, dan energi metabolis sebesar 2.998 Kcal kg<sup>-1</sup>. Kandang ayam berbentuk kandang *battery* yang dilengkapi tempat pakan dan air minum, dimana dalam 1 kandang diisi 1 ekor ayam.

### Prosedur Penelitian

#### Persiapan hewan coba

Desinfeksi kandang dilakukan satu minggu sebelum DOC datang. DOC pada hari pertama diberi air minum dengan campuran gula 3%. Pemberian pakan sesuai anjuran pabrikan asal ayam (PT. Japfa Comfeed Indonesia Tbk.) dan pemberian minum dilakukan *ad-libitum* selama 5 minggu (35 hari).

#### Perlakuan

Setelah masa adaptasi DOC selama satu minggu, sebanyak 40 ekor ayam pedaging dibagi menjadi 4 perlakuan dengan 5 kali ulangan dan masing-masing ulangan terdapat 2 ekor ayam pedaging. Adapun perlakuan yang dilakukan adalah:

- P0 = Ayam pedaging tanpa diinfeksi APEC + pakan standar (kontrol -)
- P1 = Ayam pedaging yang diinfeksi APEC + pakan standar (kontrol +)
- P2 = Ayam pedaging yang diinfeksi APEC + pakan standar + AGP (*Zinc Bacitracin*) 0,1%
- P3 = Ayam pedaging yang diinfeksi APEC + pakan standar + *acidifier* 0,5%

Pemberian *acidifier* pada ayam pedaging menggunakan dosis 0,5%, yang merupakan dosis terbaik menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Lokapirnasari *et al.* (2024) yakni pemberian dosis *acidifier* (*fumaric acid*, *citric acid monohydrate*, *lactic acid*, *D-L malic acid*). Pemberian *acidifier* dilakukan dengan mencampurkan serbuk *acidifier* pada pakan ayam pedaging dan diberikan selama 28 hari (ayam umur 8 hari sampai dengan 35 hari).

Bakteri *Escherichia coli* yang digunakan adalah jenis *Avian Pathogenic Escherichia coli* (APEC) dengan konsentrasi  $10^8$  CFU ml<sup>-1</sup> dengan dosis 0,5ml. Infeksi APEC dilakukan dengan metode oral dengan menggunakan sonde, yang dilakukan pada hari ke 21 pemeliharaan.

#### Koleksi data

Pengukuran konsumsi ransum dilakukan dengan mengurangi jumlah pemberian pakan dan jumlah sisa berat pakan pada masing-masing ayam perlakuan (g ekor<sup>-1</sup> minggu<sup>-1</sup>). Penghitungan pertambahan bobot badan (PBB) dilakukan setiap minggu dengan mengurangi berat akhir minggu dengan berat awal minggu. Efisiensi pakan dihitung dari hasil perbandingan antara pertambahan bobot badan yang dihasilkan dibagi dengan konsumsi pakan dikalikan 100. Perhitungan FCR dihitung dengan menghitung jumlah pakan selama pemeliharaan dibagi dengan berat badan selama pemeliharaan. *Contribution margin* diperoleh dengan menghitung selisih antara penerimaan dengan biaya variabel pada skala penelitian dengan jumlah 20 ekor yang dipelihara selama 35 hari.

#### Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Jenis penelitian ini adalah *true* eksperimental untuk mengetahui pengaruh *acidifier* pada pakan terhadap variabel yang diamati pada ayam pedaging yang diinfeksi *Avian Pathogenic Escherichia coli* (APEC) sebagai hewan coba. Penelitian ini dirancang menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan masing-masing perlakuan terdapat 5 ulangan, sehingga digunakan 20 ekor ayam pedaging. Jumlah ulangan yang digunakan dihitung menggunakan rumus Federer yang menghasilkan nilai > 4, yakni jumlah sampel yang digunakan harus lebih besar atau sama dengan 4 ekor hewan uji tiap kelompok.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Analysis of Variance (ANOVA), apabila diperoleh hasil yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) dilanjutkan dengan uji jarak berganda *Duncan*, untuk mengetahui pengaruh penambahan *acidifier* terhadap performa pertumbuhan dan produksi ayam pedaging. Kemudian untuk menghitung analisis usaha dengan data *contribution margin* menggunakan analisis statistik. Analisis data dilakukan menggunakan program analisa statistik SPSS *for windows* versi 27Dta.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Konsumsi Pakan

Data konsumsi pakan 3 minggu terakhir ditampilkan pada Tabel 1. Perlakuan P1 memiliki perbedaan yang tidak signifikan dengan kelompok perlakuan P0, dan berbeda signifikan ( $p < 0,05$ ) dengan P2 dan P3 terhadap konsumsi pakan, dengan nilai rata-rata selama 3 minggu perlakuan 713,9 g ekor<sup>-1</sup> minggu<sup>-1</sup>. Perlakuan P1 memiliki pengaruh yang signifikan lebih rendah terhadap konsumsi pakan ayam pedaging yang diinfeksi APEC dibandingkan dengan perlakuan P2 dan P3. Nilai konsumsi pakan P1 yang rendah diduga karena adanya faktor fisik ayam yang kurang sehat karena terinfeksi APEC dan tidak ada pakan tambahan baik AGP ataupun *acidifier*. Adanya infeksi APEC pada ayam pedaging salah satunya juga dapat menyebabkan hilangnya nafsu makan dan lemas sehingga tingkat konsumsi pakan menurun. Pada Tabel 1 terlihat perlakuan P3 memiliki nilai konsumsi pakan yang tinggi. Konsumsi pakan akan tinggi saat pakan yang diberikan mengandung kadar energi yang rendah, sedangkan sebaliknya saat konsumsi pakan rendah saat pakan yang diberikan mengandung kadar energi yang tinggi (Khoirudin *et al.* 2022). Selain itu, Tingkat palatabilitas dan kandungan nutrisi pakan juga dapat mempengaruhi konsumsi pakan.

Salah satu peran *acidifier* di dalam saluran pencernaan adalah memaksimalkan penyerapan nutrisi pakan, mencegah pertumbuhan bakteri patogen dalam usus dan meningkatkan efisiensi pemanfaatan nutrisi. Penggunaan *acidifier* dapat mempengaruhi tinggi vili dan lebar vili. Penyerapan nutrisi pakan dalam usus menjadi lebih efisien karena bidang penyerapan lebih luas dan lebar (Hidayat *et al.* 2016). Berdasarkan pernyataan tersebut, dapat diasumsikan bahwa P3 memiliki tingkat konsumsi tinggi dikarenakan proses penyerapan nutrisi yang optimal menyebabkan ternak lebih cepat memproses makanan dan menyebabkan tingginya jumlah konsumsi pakan.

Hasil penelitian menunjukkan hasil yang berbeda dengan Saputra *et al.* (2013) yang menyatakan bahwa penambahan asam organik pada pakan dapat mengurangi palatabilitas sehingga konsumsi menurun.

**Tabel 1** Rata-rata konsumsi pakan ayam pedaging umur 15-35 hari yang diinfeksi *Avian Pathogenic E. coli* (APEC) dan diberi *acidifier*

Perlakuan	Rata-rata ± SD (g ekor <sup>-1</sup> minggu <sup>-1</sup> )
P0 (Tanpa infeksi APEC)	752,418 ± 4,494 <sup>ab</sup>
P1 (Diinfeksi APEC)	713,900 ± 28,174 <sup>a</sup>
P2 (Diinfeksi APEC + AGP 0,1%)	788,968 ± 33,017 <sup>b</sup>
P3 (Diinfeksi APEC + <i>acidifier</i> 0,5%)	783,998 ± 47,095 <sup>b</sup>

Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan ( $p < 0,05$ )

Hal ini sejalan dengan pernyataan Huda *et al.* (2019), yang menunjukkan bahwa penambahan *acidifier* sebesar 1,2% per 100 gram secara signifikan ( $p < 0,05$ ) mengurangi konsumsi pakan, hal ini dikarenakan kandungan energi dalam pakan mempengaruhi sensasi kenyang. Faktor lain yang mempengaruhi konsumsi pakan pada ayam pedaging adalah kualitas pakan, termasuk energi metabolisme, asupan protein, dan keseimbangan asam amino yang harus sesuai dengan kebutuhan ternak (National Research Council, 1994). Konsumsi pakan yang lebih rendah namun produksi yang tinggi mengindikasikan bahwa ternak tersebut lebih efisien dalam mengonversi pakan menjadi daging, yang merupakan tujuan utama dalam pemeliharaan ayam sehingga dapat mengurangi biaya produksi (Lokapirnasari *et al.* 2023). Konsumsi pakan yang tinggi juga bukan mengartikan performa produksi ternak bernilai buruk, karena jika konsumsi pakan tinggi namun diimbangi dengan bobot badan yang tinggi juga dapat mengindikasikan bahwa efisiensi pakan ayam dengan perlakuan tersebut baik.

### Pertambahan Bobot Badan (PBB)

Pertambahan bobot badan dengan perlakuan pemberian *acidifier* pada ayam pedaging yang terinfeksi *Avian Pathogenic E. coli* (APEC) dapat dilihat pada Tabel 2. Pada Tabel 2 terlihat perlakuan P3 menunjukkan perbedaan nyata ( $p < 0,05$ ) dengan kelompok perlakuan P1, serta tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada P0, P1 dan P2 terhadap nilai PBB pada ayam pedaging yang diinfeksi APEC. Perlakuan dengan penambahan *acidifier* 0,5% pada pakan memiliki nilai PBB tertinggi dengan rata-rata 1592,60 (g ekor<sup>-1</sup>), diikuti oleh perlakuan AGP (1406,40 g ekor<sup>-1</sup>), perlakuan kontrol positif (1295,00 g ekor<sup>-1</sup>), dan perlakuan kontrol negatif (1376,80 g ekor<sup>-1</sup>). Sesuai dengan hasil penelitian tersebut, Melaku *et al.* (2021), Hamidifard *et al.* (2023), dan Okey (2023) menyatakan bahwa *acidifier* memiliki potensi untuk meningkatkan pemanfaatan nutrisi, mengubah pH usus, dan menghambat pertumbuhan mikroorganisme patogen dalam sistem pencernaan.

Penggunaan *acidifier* dapat mengurangi bakteri patogen dan mengoptimalkan performa ayam pedaging (Zhang *et al.* 2022). Pengasaman pada usus menciptakan

**Tabel 2** Rata-rata pertambahan bobot badan (PBB) ayam pedaging umur 15-35 hari yang diinfeksi *Avian Pathogenic E. coli* (APEC) dan diberi *acidifier*

Perlakuan	Rata-rata ± SD (g/ekor)
P0 (Tanpa infeksi APEC)	1376,80 ± 84,16 <sup>ab</sup>
P1 (Diinfeksi APEC)	1295,00 ± 31,02 <sup>a</sup>
P2 (Diinfeksi APEC + AGP 0,1%)	1406,40 ± 41,00 <sup>b</sup>
P3 (Diinfeksi APEC + <i>acidifier</i> 0,5%)	1592,60 ± 110,05 <sup>c</sup>

Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan ( $p < 0,05$ ).

lingkungan asam, sehingga menciptakan kondisi ideal untuk pertumbuhan *Lactobacillus sp.* dan bakteri non patogen lainnya serta menghambat pertumbuhan *Escherichia coli*, *Salmonella* dan mikroba patogen lainnya. Hal tersebut dinyatakan oleh Ridhana *et al.* (2021) dan sesuai dengan hasil penelitian bahwa bakteri patogen dan ternak inangnya tidak lagi bersaing untuk mendapatkan mineral pakan sebagai akibat dari menurunnya jumlah bakteri patogen. Pakan yang mencapai saluran pencernaan dapat dimanfaatkan secara lebih efektif, sehingga membatasi nutrisi yang digunakan oleh bakteri patogen. Hal ini menunjukkan bahwa konsumsi pakan dapat dikurangi dan perkembangan dapat dicapai secara lebih optimal.

Penambahan *acidifier* pada pakan ayam broiler dapat memaksimalkan proses penyerapan nutrisi dan meningkatkan bobot badan karena *acidifier* dapat meningkatkan pertumbuhan Bakteri Asam Laktat (BAL) yang optimal, BAL dapat menekan pertumbuhan bakteri patogen dan menurunkan jumlah bakteri patogen usus. Beberapa bakteri patogen menyebabkan perkembangan vili usus yang optimal dan meningkatkan penyerapan nutrisi. BAL dapat menghasilkan agen antibakteri, termasuk bakteriosin yang menekan pertumbuhan mikroba patogen. (Lokapirnasari *et al.* 2024).

Assma *et al.* (2016) juga menambahkan bahwa asam organik membantu untuk menjaga pH optimal dalam sistem pencernaan, memungkinkan aktivasi dan fungsi enzim proteolitik yang baik dalam pencernaan protein dalam usus. Asam organik dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen, meningkatkan pencernaan protein dan energi dengan mengurangi persaingan mikroba. Asam organik meningkatkan kinerja pertumbuhan dan kualitas karkas ayam pedaging, meningkatkan pemanfaatan nutrisi dan pertumbuhan, efisiensi konversi pakan. Penambahan asam organik pada pakan ayam pedaging meningkatkan PBB, dan meningkatkan efisiensi pakan.

### Feed Conversion Ratio (FCR)

Rataan FCR ayam pedaging yang diberi *acidifier* pada ayam pedaging yang terinfeksi *Avian Pathogenic E. coli* (APEC) terlihat pada Tabel 3. Pada Tabel 3 menunjukkan bahwa perlakuan (P3) menunjukkan FCR terendah dengan rata-rata 1,474 diikuti oleh P0 (1,586), P1 (1,628), dan P2 (1,650). Semakin rendah nilai FCR yang didapatkan menunjukkan bahwa pemberian pakan semakin efektif dan perubahan pakan menjadi daging dilakukan dengan optimal. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan menggunakan *acidifier* lebih optimal dalam mendukung pertumbuhan. Hal tersebut salah satunya dikarenakan peran dari *acidifier* yang dapat membantu meningkatkan performa.

**Tabel 3** Rata-rata *feed conversion ratio* (FCR) ayam pedaging yang diinfeksi *Avian Pathogenic E. coli* (APEC) dan diberi *acidifier*

Perlakuan	Rata-rata ± SD
P0 (Tanpa infeksi APEC)	1,586 ± 0,063 <sup>b</sup>
P1 (Diinfeksi APEC)	1,628 ± 0,075 <sup>b</sup>
P2 (Diinfeksi APEC + AGP 0,1%)	1,650 ± 0,073 <sup>b</sup>
P3 (Diinfeksi APEC + <i>acidifier</i> 0,5%)	1,474 ± 0,044 <sup>a</sup>

Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan ( $p < 0,05$ ).

Penambahan *acidifier* dapat mendukung fungsi probiotik dalam menurunkan konversi pakan (FCR). Hal tersebut diperkuat oleh penelitian Nuri *et al.* (2020) bahwa *acidifier* mampu membunuh bakteri dengan menembus dinding sel bakteri patogen, kemudian senyawa asam terurai dalam sitoplasma sel dan menghambat aktivitas enzim bakteri, sehingga mengurangi infeksi patogen. Tajudin *et al.* (2021) menambahkan bahwa ketika *acidifier* digunakan bersama probiotik dalam pakan, keduanya membantu proses pencernaan dan penyerapan protein dengan menurunkan dan menjaga pH usus di saluran pencernaan. Peyerapan nutrisi yang meningkat dapat menghasilkan kenaikan bobot badan yang ditunjukkan dengan nilai FCR yang rendah. Penelitian Khan & Iqbal (2016) menunjukkan bahwa dosis asam organik efektif pada 0,5%-0,6% dapat meningkatkan daya cerna burung puyuh atau unggas dan mengurangi konversi pakan.

Menurut Triawan *et al.* (2013) kualitas pakan, jenis pakan, dan penambahan aditif merupakan variabel yang dapat memengaruhi konversi pakan. Menurut Hasanuddin *et al.* (2013) dan Huda (2019), *acidifier* atau asam organik berfungsi untuk meningkatkan kapasitas tubuh dalam mencerna makanan dengan meningkatkan aktivitas enzim pencernaan. Hal ini menghasilkan rasa asam yang menurunkan pH usus untuk menjaga keseimbangan mikroba dalam saluran pencernaan dan dapat menekan bakteri patogen yang diperlukan agar usus tetap sehat.

### Efisiensi Pakan

Data hasil analisa rata-rata efisiensi pakan ayam pedaging selama masa pemeliharaan dapat dilihat pada Tabel 4. Pada Tabel 4 terlihat persentase efisiensi pakan tinggi menunjukkan bahwa semakin efisien penggunaan pakan pada ayam pedaging yang dipelihara. Ternak dikatakan memiliki efisiensi pakan tinggi jika dapat mengubah bahan pakan seefisien mungkin menjadi produk seperti daging, telur, susu, atau untuk reproduksi (Raoda *et al.* 2024).

Perlakuan dengan penambahan *acidifier* menunjukkan efisiensi pakan tertinggi dengan rata-rata 67,758% (P3), diikuti oleh P0 (63,212%), P1 (61,680%), dan P2 (60,922%). Persentase efisiensi pakan yang lebih tinggi pada perlakuan *acidifier* menunjukkan bahwa

**Tabel 4** Rata-rata efisiensi pakan ayam pedaging selama masa pemeliharaan yang diinfeksi *Avian Pathogenic E. coli* (APEC) dan diberi *acidifier*

Perlakuan	Rata-rata ± SD (%)
P0 (Tanpa infeksi APEC)	63,212 ± 2,502 <sup>a</sup>
P1 (Diinfeksi APEC)	61,680 ± 2,776 <sup>a</sup>
P2 (Diinfeksi APEC + AGP 0,1%)	60,922 ± 2,845 <sup>a</sup>
P3 (Diinfeksi APEC + <i>acidifier</i> 0,5%)	67,758 ± 2,038 <sup>b</sup>

Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan ( $p < 0,05$ ).

ayam dalam kelompok ini lebih efisien dalam menggunakan pakan yang diberikan untuk pertumbuhan. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan yang diimplementasikan pada kelompok *acidifier* lebih efektif dalam mendukung pertumbuhan ayam.

Nutrien yang dikonsumsi unggas digunakan untuk pemeliharaan dan produksi. Efisiensi pakan pada ayam pedaging dipengaruhi oleh tingkat konsumsi pakan dan pertambahan bobot badan. Menurut Karwanti *et al.* (2023) efisiensi pakan yang tinggi dihasilkan karena rendahnya konsumsi pakan yang diikuti dengan tingginya laju pertambahan bobot badan. Tingkat efisiensi pakan yang tinggi dapat menekan biaya produksi ternak.

Kemampuan hewan untuk mengubah pakan menjadi produk dikenal sebagai efisiensi pakan, dalam studi ini, hal ini digunakan untuk mengukur peningkatan bobot badan pada ayam pedaging. Jumlah pakan yang dikonsumsi digunakan untuk menentukan efisiensi pakan. Kandungan energi dari pakan yang tinggi akan menghasilkan konsumsi pakan yang lebih rendah, sementara kandungan energi dari pakan yang rendah akan menyebabkan konsumsi pakan meningkat untuk memenuhi kebutuhan energi, yang akan berdampak pada efisiensi pakan (Raoda *et al.* (2024).

### Contribution Margin (CM)

Perhitungan *contribution margin* skala penelitian tersaji pada Tabel 5. Selisih antara pendapatan penjualan dan biaya variabel dikenal sebagai margin kontribusi (*contribution margin*). Bisnis akan memperoleh laba jika margin kontribusi lebih besar daripada biaya variabel. Bisnis akan merugi jika margin kontribusi lebih rendah daripada biaya variabel. Jika margin kontribusi sama dengan biaya variabel, bisnis mencapai titik impas (Payu *et al.* 2021).

Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan bahwa P3 memiliki nilai CM tertinggi yaitu Rp 19.859,00. Pada usaha peternakan, CM ini menjadi alat untuk menentukan tingkat penjualan untuk mendapatkan target laba bersih yang diinginkan. Semakin tinggi nilai CM maka semakin bagus usaha tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan ini lebih efisien dalam menghasilkan keuntungan. Hal ini sesuai dengan

**Tabel 5** Perhitungan *contribution margin* skala penelitian ayam pedaging yang diinfeksi *Avian Pathogenic E. coli* (APEC) dan diberi *acidifier*

Perlakuan	Penerimaan (Rp)	Biaya Variabel (Rp)	<i>Contribution margin</i> (Rp)
P0 (Tanpa infeksi APEC)	182.800	170.781	12.019
P1 (Diinfeksi APEC)	173.700	167.595	6.105
P2 (Diinfeksi APEC+AGP 0,1%)	181.600	178.154	3.446
P3 (Diinfeksi APEC + <i>acidifier</i> 0,5%)	202.500	182.641	19.859

Penerimaan = bobot badan akhir x harga per kg, biaya variabel = biaya pakan+biaya *feed additive* + harga doc, *contribution margin* = penerimaan - biaya variabel

Abdurrahman et al. (2022) bahwa semakin tinggi nilai *contribution margin* yang diperoleh, maka semakin tinggi pula keuntungan yang diperoleh.

Data perhitungan usaha skala penelitian dihitung dengan menggunakan rumus *contribution margin* yaitu dengan mengetahui selisih antara harga jual per unit (Rp) dengan biaya variabel per unit (Rp) (Silvana et al. 2014). Perhitungan biaya variabel didapatkan pada penelitian selama 35 hari dengan mengalikan harga pakan dengan konsumsi pakan, DOC ayam pedaging serta penambahan *feed additive*. Harga *acidifier* Rp 35.000,00 per kg dan harga AGP Rp 66.000,00 per kg.

Harga jual per unit (penerimaan) dalam penelitian ini merupakan harga jual ayam pedaging (kg) dikalikan dengan bobot badan akhir (kg). Ayam pedaging dijual dengan harga pasar tertinggi di Kediri. Harga ayam pedaging yaitu Rp 20.000,00. Jumlah bobot badan pada masing-masing perlakuan selama masa penelitian adalah P0 seberat 9,141 kg; P1 8,685 kg; P2 9,080 kg; dan P3 10,125 kg, sehingga didapatkan nilai *contribution margin* P0 sebesar Rp 12.019,00; P1 sebesar Rp 6.105,00; P2 Rp 3.446,00; dan P3 sebesar Rp 19.859,00 dan dapat disimpulkan bahwa P3 memiliki nilai *contribution margin* tertinggi.

## SIMPULAN

Pemberian *acidifier* 0,5% pada pakan tidak menurunkan konsumsi pakan, namun dapat meningkatkan bobot badan, menurunkan FCR, meningkatkan efisiensi pakan pada ayam pedaging yang diinfeksi APEC, serta dapat meningkatkan *contribution margin* dalam usaha ayam pedaging.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman F, Soeharsono & Soepranionondo K. 2022. Studi indeks performa dan analisis usaha pada ayam pedaging yang diinfeksi *escherichia coli* dengan pemberian probiotik bakteri asam laktat. *Jurnal Medik Veteriner*. 5 (1): 74-80.
- Assma P, Archana D, Gunajit G, Madhumita B & Chandra BR. 2016. Cellulase producing thermophilic bacteria from hot spring of assam. *Journal of Microbiology Research*. 8(8): 776-780.
- Fathullah N, Iriyanti & Sulistiyawan IH. 2013. Penggunaan pakan fungsional dalam ransum terhadap bobot lemak abdomen dan kadar kolesterol daging ayam pedaging. *Jurnal Ilmiah Peternakan*. 1(1) : 119-128.
- Fuhrmann A, Wilde B, Conz RF, Kantengwa S, Konlambigue M, Masengesho B, Kintche K, Kassa K, Musazura W, Späth L, Gold M, Mathys A, Six J, & Hartmann M. 2022. Residues from black soldier fly (*Hermetia illucens*) larvae rearing influence the plant-associated soil microbiome in the short term. *Frontiers in Microbiology*. 13: 1-19
- Hamidifard M, Khalaji S, Hedayati M, & Sharifabadi R. 2023. Use of condensed fermented corn extractives (liquid steep liquor) as a potential alternative for organic acids and probiotics in broiler ration. *Italian Journal of Animal Science*. 22(1): 418-429.
- Hasanuddin SVD. 2013. Lemak dan kolesterol daging pada ayam broiler yang diberi pakan step down protein dengan penambahan air perasan jeruk nipis sebagai *acidifier*. *Buletin Nutrisi dan Makanan Ternak*. 9(1) : 47-53.
- Huda S, Mahfudz LD, & Kusmiati S. 2019. Effect of step down protein and addition of *acidifier* to feed on broiler chicken performance. *Journal Animal Science*. 14(4):404-410.
- Karwanti NW, Arumdani DF, Yulianto AB, Marbun TD, Sherasiya A, Al-Arif MA, Lamid M, & Lokapirnasari WP. 2023. Efficacy of *moringa oleifera* lam. Extracts and *pediococcus pentosaceus*, *lactobacillus acidophilus*, *lactobacillus plantarum* probiotic during starter period on growth performance of male broiler chicken. *F1000 Research*. 12(215): 1-23.
- Khalil I, Alam M, Barua M, Miazzi OF & Hossain ME. 2017. Effects of *acidifier* supplementation on performance parameter, serum lipoprotein and carcass characteristics of broiler chicken. *Indian Journal of Poultry Science*. 52(3): 249 – 254.
- Khoirudin NM & Tugiyanti E. 2022. Pengaruh level dan cara pemberian madu terhadap konsumsi pakan dan pertumbuhan puyuh jantan (*Coturnix-coturnix japonica*). *Journal of Animal Science and Technology*. 4(1) : 35 – 42.
- Kika TS, Cocoli S, Pelić DL, Puvāča N, Lika E & Pelić M. 2023. *Colibacillosis* in modern poultry production. *Journal of Agronomy, Technology and Engineering Management*. 6(6): 975-987.
- Lokapirnasari WP, Al-Arif MA, Maslachah L, Kirana ALP, Suryandari A, Yulianto AB & Sherasiya A. 2023. The potency of *Lactobacillus acidophilus* and *L. Lactis* probiotics and *guazuma ulmifolia* lam extract as feed additives with different application times to improve nutrient intake and feed efficiency in *coturnix coturnix japonica* females. *Journal of Animal and Feed Sciences*. 32(1): 59-67.
- Lokapirnasari WP, Al-Arif MA, Hidayatik N, Safiranisa A, Arumdani DF, Zahirah AI, Yulianto AB, Lamid M, Marbun TD, Lisnanti EF, Baihaqi ZA, Khairullah AR, Kurniawan SC, Pelawi EBS, & Hasib A. 2024. Effect of probiotics and *acidifiers* on feed intake, egg mass, production performance, and egg yolk chemical composition in late-laying quails. *Veterinary World Journal*. 17: 462-469.
- Melaku M, Zhong R, Han H, Wan F, Yi B & Zhang H. 2021. Butyric and citric acids and their salts in poultry nutrition: effects on gut health and intestinal microbiota. *International Journal of Molecular Sciences*. 22(19): 10392.
- Murni IW, Reftiana EZ, Puji A, Harti AS, Estuningsih E, & Kusumawati HN. 2013. Pemanfaatan bakteri asam laktat dalam proses pembuatan tahu dan tempe untuk peningkatan kadar isoflavon, asam linoleat dan asam linolenat. *Jurnal Kesehatan Kusuma Husada*. 4(2): 89- 95.
- Nuri N, Puspitasari, Hidayat E, Ningsih MA, Triatmoko IY & Dianasari D. 2020. Pengaruh metode ekstraksi terhadap kadar fenol dan

- flavonoidtotal, aktivitas antioksidan serta antilipase daun jati belanda (*Guazuma ulmifolia*). *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*. 7(2):143.
- Okey SN. 2023. Alternative *feed additives* to antibiotics in improving health and performance in poultry and for the prevention of antimicrobials: A Review. *Nigerian Journal of Animal Science and Technology (NJAST)*. 6(1): 65-76.
- Payu A, Tanusi G & Sari SP. 2021. Analisis cost volume profit untuk merencanakan laba pada ud. Gilang mandiri di kabupaten Ende. 2(1): 1-9.
- Ridhana F, Rahmawati & Makmur A. 2021. The effect of feeding *acidifier* and probiotics with different levels in the diet growth on broiler performance. *Jurnal Ternak*. 12(2): 28-35.
- Saputra WY, Suthama N & Mahfudz LD. 2013. Giving a combination of double step down feed and citric acid as an effort to increase the efficiency of broiler farming business. *Journal Nutrition and Animal Feed Bulletin*. 10(1): 34-40.
- Silvana F. 2014. Analisis *contribution margin* untuk menentukan tingkat penjualan produk dalam rangka mengoptimalkan laba (studi pada perusahaan timbangan x Kota Malang periode 2011-2013). *Jurnal Administrasi Bisnis*. 15(2): 1-7.
- Tajudin, Sumarno & Fitasari E. 2021. Pengaruh pemberian *acidifier* dengan level yang berbeda terhadap konsumsi pakan, penambahan bobot badan dan konversi pakan pada pejantan ayam kampung. *Jurnal Ilmiah Fillia Cendekia*. 6(2): 96-105.
- Triawan A, Sudrajat D & Anggraeni. 2013. Performa ayam broiler yang diberi ransum mengandung neraca kation anion ransum yang berbeda. *Jurnal Pertanian*. 4 (2) : 73- 81.
- Widodo E, Natsir MH & Sjojfan O. 2018. Aditif pakan unggas pengganti antibiotik. *UB Press*. Malang.
- Zhang H, Guo Y, Wang Z, Wang Y, Chen B, Du P, Zhang X, Huang Y, Li P, Michiels J & Chen W. 2022. Acidification of drinking water improved tibia mass of broilers through the alterations of intestinal barrier and microbiota. *Animal Bioscience*. 35(6): 902.