

## Pengaruh Level Herbal Terfermentasi dalam Liquid Feed terhadap Ukuran Linier dan Pertumbuhan Relatif Babi Fase Grower

Yoana D. Fransiska<sup>\*1</sup>, Ni Nengah Suryani<sup>2</sup>, David A. Nguru<sup>3</sup>, W. Marlene Nalley<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Fakultas Peternakan, Kelautan Dan Perikanan, Universitas Nusa Cendana, Kota Kupang, Indonesia

Email: [fransiskar219@gmail.com](mailto:fransiskar219@gmail.com)

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan menguji pengaruh penambahan herbal terfermentasi ke dalam pakan cair terhadap ukuran linier tubuh dan laju pertumbuhan babi lokal fase grower (umur 3-4 bulan) bobot awal 34-43 kg dengan rata-rata 37 kg (KV= 4,12%). 12 ekor babi dibagi dalam Rancangan Acak Lengkap (4 perlakuan, 3 ulangan). Perlakuan: H0 (kontrol), H1 (herbal 100 ml/L air), H2 (150 ml/L), dan H3 (200 ml/L). Parameter yang diamati: panjang badan, tinggi badan, lingkar dada, dan pertumbuhan relatif. Hasil ANOVA menunjukkan pengaruh signifikan ( $P < 0,05$ ). Perlakuan H3 menghasilkan nilai tertinggi pada semua parameter. Disimpulkan bahwa penambahan herbal terfermentasi 200 ml/L air dalam pakan cair memberikan hasil terbaik terhadap ukuran linier tubuh dan pertumbuhan relatif babi fase grower.

**Kata kunci:** *herbal terfermentasi, pertumbuhan relatif, ukuran linear tubuh*

### Abstract

*This study aims to test the effect of the addition of fermented herbs to liquid feed on the linear body size and growth rate of local pigs in the grower phase (age 3-4 months) initial weight of 34-43 kg with an average of 37 kg (KV= 4.12%). 12 pigs were divided into a Complete Random Plan (4 treatments, 3 replicas). Treatment: H0 (control), H1 (herbal 100 ml/L water), H2 (150 ml/L), and H3 (200 ml/L). Observed parameters: body length, height, chest circumference, and relative growth. ANOVA results showed a significant influence ( $P < 0.05$ ). H3 treatment yields the highest value on all parameters. It was concluded that the addition of fermented herbs of 200 ml/L of water in liquid feed gave the best results on the linear size of the body and the relative growth of the pigs in the grower phase.*

**Keywords:** *fermented herbs, relative growth, linear body size*

## 1. PENDAHULUAN

Pencegahan penyakit pada ternak babi menjadi prioritas karena penyakit dapat menurunkan pertumbuhan, menimbulkan kerugian ekonomi bagi peternak, dan berpotensi mengancam kesehatan masyarakat di sekitar peternakan. Upaya peningkatan kesehatan dan kinerja ternak sering dilakukan melalui pemberian feed additive (Dalle et al., 2024). Namun penggunaan antibiotik sebagai growth promotor menimbulkan residu dan risiko bagi konsumen sehingga penerapannya dibatasi atau dilarang. Oleh karena itu alternatif alami yang aman dan efektif sangat diperlukan untuk menggantikan peran antibiotik (Nguru et al., 2024).

Tanaman herbal menawarkan alternatif karena mengandung fitokimia dengan aktivitas antibakteri, antiinflamasi, dan imunomodulator yang berpotensi mendukung kesehatan saluran pencernaan dan pertumbuhan ternak (Seidavi et al., 2022). Beberapa penelitian melaporkan efek positif herbal pada babi, misalnya kunyit dan temulawak yang dilaporkan meningkatkan kecernaan dan kinerja, serta jahe yang memperbaiki ketahanan tubuh dan fungsi pencernaan (Silalahi et al., 2017; Dodu et al., 2017; Suryani & Aryanta, 2020). Meski demikian, respon terhadap suplementasi herbal seringkali bersifat tergantung dosis dan hasil antar penelitian masih bervariasi. Oleh karena itu perlu adanya kajian yang menguji kombinasi herbal dan dosis yang tepat.

Fermentasi pakan menggunakan bioaktivator seperti Mikro Organisme Lokal (MOL) dapat

meningkatkan kualitas pakan melalui peningkatan pencernaan, produksi asam organik dan senyawa antimikroba, serta pengurangan patogen sehingga memperpanjang masa simpan bahan pakan (Khasanah et al., 2019; Wati et al., 2024). Selain itu fermentasi dapat meningkatkan ketersediaan fitokimia dari bahan herbal dan memperkaya enzim pencernaan, sehingga potensi sinergi antara herbal dan proses fermentasi menjadi relevan untuk meningkatkan efisiensi pencernaan (Salim et al., 2021). Kombinasi ini berpeluang meningkatkan penyerapan nutrisi dan menekan tekanan mikroba yang merugikan saluran pencernaan. Namun bukti efek gabungan herbal terfermentasi terhadap pertambahan ukuran linear tubuh babi masih terbatas.

Beberapa penelitian menunjukkan perbaikan pencernaan atau penurunan mortalitas dengan suplementasi herbal, tetapi tidak semua dosis memberikan peningkatan ukuran tubuh yang signifikan (Mustika et al., 2022). Ketidakkonsistenan hasil ini menegaskan perlunya evaluasi dosis dan metode pemberian yang terstandarisasi. Pengujian pada sistem pakan cair memungkinkan distribusi seragam dan interaksi yang lebih baik antara substrat pakan, mikroba fermentasi, dan fitokimia herbal. Oleh karena itu penelitian yang sistematis diperlukan untuk menentukan tingkat optimal yang memberi manfaat pertumbuhan nyata.

## 2. MATERI DAN METODE PENELITIAN

### Materi Penelitian

Penelitian ini melibatkan 12 ekor babi persilangan ras lokal yang sedang dalam tahap pertumbuhan. Berat badan mereka berkisar antara 34 dan 43 kilogram, dengan rata-rata 37 kilogram (variasinya 4,12%). Setiap babi dipelihara di kandangnya sendiri, dan totalnya terdapat 12 kandang. Setiap kandang berukuran panjang 2 meter dan lebar 1,8 meter, memiliki kemiringan lantai 2 derajat, dan dilengkapi dengan bak pakan dan air.

### Ransum penelitian

Dibuat menggunakan dedak padi, tepung jagung, konsentrat KPG 709, dan campuran mineral. Informasi gizi untuk masing-masing bahan ini ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Informasi Gizi untuk Bahan-Bahan Ransum Penelitian.

| Bahan Pakan                    | Kandungan Nutrisi |              |        |        |        |        |       |
|--------------------------------|-------------------|--------------|--------|--------|--------|--------|-------|
|                                | BK (%)            | EM (Kkal/Kg) | PK (%) | SK (%) | LK (%) | Ca (%) | P (%) |
| Tepung Jagung <sup>1</sup>     | 89                | 3420         | 8,3    | 8      | 3,92   | 0,03   | 0,28  |
| Dedak padi <sup>1</sup>        | 91                | 2850         | 13,3   | 13,9   | 13     | 0,07   | 1,61  |
| Konsentrat KPG709 <sup>2</sup> | 90                | 3412         | 38     | 2,96   | 7      | 4.00   | 1,6   |
| Mineral-10                     | 1                 | 0            | 0      | 0      | 0      | 43     | 10    |

Keterangan: <sup>1</sup> NRC (1998), <sup>2</sup> Label pada karung pakan konsentrat KGP-709, <sup>3</sup> Nugroho (2014), <sup>4</sup> Ichwan (2003).

Pakan dasar dibuat untuk memenuhi kebutuhan nutrisi babi dengan berat 30 hingga 60 kg. Babi-babi ini membutuhkan 16 hingga 80% protein dan 3.100 hingga 3.200 kkal per kilogram energi metabolik (NRC, 1998). Campuran bahan dan jumlah nutrisi dalam pakan penelitian ditentukan menggunakan Tabel 1 dan ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi dan kandungan nutrisi ransum

| Bahan Pakan | Komposisi (%) | BK (%) | EM (Kkal/kg) | PK (%) | SK (%) | LK (%) | Ca (%) | P (%) |
|-------------|---------------|--------|--------------|--------|--------|--------|--------|-------|
| Tepung      | 40            | 35,6   | 1368         | 3,32   | 3,2    | 1,57   | 0,01   | 0,11  |
| Dedak Padi  | 31            | 28,21  | 883,5        | 4,12   | 4,31   | 4,03   | 0,03   | 0,49  |
| KPG 709     | 28            | 25,2   | 955,36       | 10,64  | 1,96   | 0,83   | 1,12   | 0,45  |
| Mineral-10  | 1             | 1      | 0            | 0      | 0      | 0      | 0,43   | 0,1   |
| Total       | 100           | 89,01  | 3206,86      | 18,08  | 6,43   | 9,47   | 1,58   | 1,16  |

## Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan, sehingga terdapat 12 unit percobaan.

Adapun perlakuan yang dicobakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- H0: *liquid feed* tanpa herbal terfermentasi
- H1: *liquid feed* + herbal terfermentasi 100ml/ liter air
- H2: *liquid feed* + herbal terfermentasi 150ml/ liter air
- H3: *liquid feed* + herbal terfermentasi 200ml/ liter air

## Prosedur Penelitian

### Pembuatan mikroorganisme lokal

Prosedur pembuatan mikroorganisme lokal (MOL) berdasarkan rekomendasi (Khasanah et al., 2019b).

1. Pengambilan isi rumen dari rumah potong hewan dan ditampung menggunakan ember dan disaring menggunakan kain.
2. Bonggol pisang dihaluskan kemudian, sebanyak 1 kg dicampur dengan cairan rumen yang telah disaring sebanyak 500 gr, gula air 100 ml, air kelapa 1 liter dan air cucian beras 1 liter
3. campuran tersebut dinkubasi selama 21 hari dalam wadah tertutup rapat tanpa udara (*anaerob*).

### Prosedur Pembuatan Herbal Fermentasi

Prosedur pembuatan bahan herbal terfermentasi menurut Khasanah et al., (2019).

1. Bahan herbal berupa temulawak 150gr, daun sambiloto 100gr, daun sirih 100gr bawang putih 100gr, daun pepaya 100gr, jahe 100gr dan daun kelor 100gr. Daun pepaya dan kelor diambil dari tangkai no. 5 ke bawah sampai daun yang belum menguning, daun sambiloto yang belum berbunga.
2. Semua bahan dihaluskan menggunakan blender kemudian diperas dan diambil sarinya kemudian diencerkan ke dalam 2 liter air.
3. Bahan herbal yang sudah diencerkan kemudian difermentasi menggunakan MOL yang sudah jadi.
4. Proses fermentasi bahan herbal menggunakan MOL berlangsung selama 6 hari dan ditutup rapat tanpa udara (*anaerob*).
5. Setelah 6 hari bahan herbal dibuka dan sudah bisa digunakan dalam pakan cair (*liquid feed*) sesuai perlakuan.

### Prosedur Pencampuran Ransum

Bahan pakan yang diberikan yaitu ransum basal dalam bentuk tepung dicampur secara homogen sesuai komposisi yang tertera pada Tabel 2. Kemudian bahan herbal terfermentasi ditambahkan sesuai level perlakuan 100 ml, 150 ml, 200 ml secara *liquid feed (pakan cair)* atau 100 ml bahan herbal/liter air, 150 ml bahan herbal/liter air dan 200 ml bahan herbal/liter air dengan perbandingan pakan dan air 1:2

### Prosedur Pemberian Ransum dan Air Minum

Sebelum pemberian pakan ransum ditimbang terlebih dahulu sesuai kebutuhan yakni 5% dari bobot

badan (NRC 1998) kemudian dibagi dua untuk pemberian pagi dan sore, berat ransum yang telah diketahui dalam kg kemudian dicampur air dengan perbandingan 1:2 ( 1kg ransum dalam 2 liter air termasuk bahan herbal fermentasi sesuai perlakuan) sehingga menjadi pakan cair (Kambe et al., 2020) modifikasi dari (Brooks, 2003). Demikian seterusnya setiap kali pemberian untuk pagi dan sore hari. Air tersedia sebanyak yang dibutuhkan, dan air bersih disediakan setiap kali air saat ini habis atau menjadi kotor.

### **Prosedur Pengambilan Sampel Ransum dan Feses**

Sampel ransum yang akan dianalisis diambil sebanyak 100 gram dari setiap percampuran kemudian dikompilasi, selanjutnya hasil kompilasi diambil lagi 200 gram untuk di bawah ke laboratorium guna di analisis. Sampel feses dikumpulkan setiap hari dari setiap perlakuan selama dua minggu terakhir penelitian. Feses segar dari masing-masing 12 babi kemudian ditimbang, dan berat segarnya dicatat. Feses kemudian dijemur. Feses kering yang telah dijemur hingga benar-benar kering ditimbang untuk mengetahui berat keringnya. Proses ini dilakukan setiap hari selama dua minggu. Kemudian, 200 gram feses diambil dari setiap kelompok perlakuan untuk dianalisis di laboratorium.

### **Parameter Yang Diukur Dalam Penelitian**

Teknik pengukuran ukuran-ukuran tubuh, Menurut (Kolo et al., 2024).

#### **Panjang Badan (cm)**

Babi dibuat berdiri tegak, kemudian panjang tubuhnya diukur langsung dari benjolan di kaki depan (os humerus) hingga benjolan di tulang duduk (os ilium)

#### **Tinggi Badan (cm)**

Tinggi badan diukur dengan pita pengukur, dimulai dari tanah dan lurus ke titik teratas tepat di belakang kaki depan, melewati bagian belakang skapula.

#### **Lingkar Dada (cm)**

Lingkar dada diukur menggunakan pita ukur, diukur mengelilingi bagian dada tepat di belakang siku kaki depan (os humerus) dan dilakukan sekali dalam seminggu. Pengukuran setiap minggu dilakukan 3x untuk memngambil rataannya

#### **Pertumbuhan Relatif (%)**

Pertumbuhan relatif diperoleh dengan melihat berat awal dan akhir hewan dalam penelitian.

Untuk menghitung pertumbuhan relatif, gunakan rumus berikut:

$$RG = (\text{Berat} - W_0) / W_0 \times 100\%$$

Catatan:

RG = Pertumbuhan Relatif (%)

W<sub>0</sub> = Berat awal babi (dalam kilogram)

Berat = Berat akhir babi (dalam kilogram)

### **Analisis Data**

Data yang terkumpul dianalisis menggunakan Analisis Varians, yang disebut ANOVA. Selain itu, untuk memeriksa perbedaan antar perlakuan, perangkat lunak SPSS digunakan.

## **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Komposisi Kimia Nutrisi Ransum Penelitian**

Ransum basal dibuat untuk memenuhi kebutuhan nutrisi babi pada tahap pertumbuhan, yang membutuhkan 16-20% protein dan 3100-3200 kkal/kg energi metabolik (NRC, 1998). Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 40% tepung jagung, 31% dedak padi, 28% konsentrat KGP-709, 1% campuran mineral, dan aditif herbal fermentasi sesuai perlakuan. Hasil analisis ransum basal

diperoleh dari analisis proksimat. Ransum dicampur secara menyeluruh, kemudian 200 gram diambil untuk pengujian.

Kandungan nutrisi ransum basal, berdasarkan analisis proksimat, ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan Nutrisi Ransum Basal Hasil Analisis Laboraturium.

| Komposisi Nutrsi               | Kandungan Nutrisi |
|--------------------------------|-------------------|
| Bahan Kering (%) <sup>a</sup>  | 92,981            |
| Bahan Organik (%) <sup>a</sup> | 82,316            |
| PK (%) <sup>a</sup>            | 17,510            |
| LK (%) <sup>a</sup>            | 6,269             |
| SK (%) <sup>a</sup>            | 10,478            |
| CHO (%) <sup>a</sup>           | 58,537            |
| BETN (%) <sup>a</sup>          | 48,059            |
| Abu (%) <sup>a</sup>           | 17,684            |
| GE (MJ/Kg) <sup>b</sup>        | 16,510            |
| GE (Kkal/Kg) <sup>b</sup>      | 3.930,88          |

Keterangan: <sup>a</sup> Hasil Analisis Proksimat Laboraturium Kimia Pakan Peternakan Universitas Nusa Cendana 2023. <sup>B</sup> Hasil Perhitungan Laboraturium Kimia Pakan Peternakan Universitas Nusa Cendana 2023.

### Pengaruh Perlakuan Terhadap Pertambahan Panjang Badan

Rata-rata pertambahan panjang badan tertinggi terlihat pada ternak yang menerima perlakuan H3, yaitu 2,70 mm per jam per ekor. Diikuti oleh ternak yang menerima perlakuan H2, dengan rata-rata pertambahan 2,54 mm per jam per ekor. Kemudian, ternak yang menerima perlakuan H1, dengan rata-rata pertambahan 2,46 mm per jam per ekor. Rata-rata pertambahan terendah ditemukan pada ternak yang menerima perlakuan H0, yaitu 2,30 mm per jam per ekor.

Tabel 4. Rataan parameter panjang badan, lingkaran dada, tinggi badan dan pertumbuhan relatif.

| Parameter     | Perlakuan               |                         |                          |                         | P Value |
|---------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|---------|
|               | H0                      | H1                      | H2                       | H3                      |         |
| PPB (mm/e/hr) | 2,30±0,14 <sup>a</sup>  | 2,46±0,14 <sup>ab</sup> | 2,54±0,14 <sup>ab</sup>  | 2,70±0,14 <sup>b</sup>  | 0,04    |
| PTB (mm/e/hr) | 1,98±0,36 <sup>a</sup>  | 2,30±0,55 <sup>a</sup>  | 2,38±0,41 <sup>a</sup>   | 2,46±0,14 <sup>a</sup>  | 0,51    |
| PLB (mm/e/hr) | 2,22±0,36 <sup>a</sup>  | 2,30±0,14 <sup>a</sup>  | 3,97±0,69 <sup>b</sup>   | 4,29±1,49 <sup>b</sup>  | 0,03    |
| PR (%)        | 39,79±6,45 <sup>a</sup> | 38,78±4,77 <sup>a</sup> | 46,67±0,75 <sup>ab</sup> | 48,58±1,49 <sup>b</sup> | 0,04    |

Keterangan: Catatan: Nilai rata-rata dengan superskrip berbeda dalam baris yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan (P).

Perlakuan memberikan pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap pertambahan panjang badan babi. Rata-rata pertambahan panjang badan tertinggi diperoleh pada perlakuan H3 sebesar 2,70 mm/hari, diikuti H2 (2,54 mm/hari), H1 (2,46 mm/hari), dan terendah pada H0 (2,30 mm/hari). Uji lanjutan Duncan menunjukkan bahwa H3 berbeda nyata ( $P < 0,05$ ) dengan H0, sedangkan perbandingan H1:H0, H2:H0, H2:H3, dan H1:H2 berbeda tidak nyata ( $P > 0,05$ ). Hal ini menunjukkan bahwa suplementasi herbal terfermentasi pada level 200 ml/L meningkatkan pertambahan panjang badan secara nyata dibandingkan kontrol tanpa herbal. Rentang pertumbuhan panjang badan pada penelitian ini (2,30–2,70 mm/hari) sejalan dengan temuan (Rumengan et al., 2022) yang melaporkan kisaran 2,2–2,4 mm/hari, namun lebih rendah dibandingkan (Oko et al., 2022) yang melaporkan 3,2–4,8 mm/hari. Perbedaan ini kemungkinan disebabkan oleh faktor umur dan manajemen pemeliharaan (Tabun et al., 2023).

Perlakuan berpengaruh nyata karena kombinasi tiga mekanisme utama: (1) peningkatan aktivitas antibakteri dan imunomodulasi dari fitokimia herbal (Handayani et al., 2024), (2) peningkatan pencernaan dan ketersediaan nutrisi melalui fermentasi (Nguru et al., 2022), dan (3) stimulasi sekresi enzim pencernaan yang meningkatkan penyerapan mineral kalsium dan fosfor untuk pertumbuhan tulang (Day et al., 2026). Herbal mengandung fitokimia aktif seperti kurkumin (kunyit), gingerol (jahe), flavonoid,

terpenoid, saponin, tanin, dan andrografolida (sambiloto) yang memiliki aktivitas antibakteri, antiinflamasi, dan imunomodulator (Priyani, 2020). Senyawa-senyawa ini menekan mikroba patogen di saluran pencernaan, mengurangi kompetisi nutrisi antara hospes dan mikroba, serta meningkatkan sekresi enzim pencernaan sehingga efisiensi penyerapan nutrisi meningkat. Daun sambiloto mengandung andrografolida, flavonoid, dan saponin yang meningkatkan kekebalan tubuh dan melawan bakteri patogen (Brigitta et al., 2021), sedangkan daun pepaya kaya akan antioksidan, flavonoid, karoten, dan enzim proteolitik yang membantu pemecahan protein (Alhuur et al., 2023).

Proses fermentasi dengan MOL meningkatkan ketersediaan fitokimia dari bahan herbal melalui hidrolisis senyawa kompleks menjadi bentuk lebih sederhana yang lebih mudah diserap (Yunilas et al., 2024). Fermentasi juga menghasilkan asam organik (asam laktat, asetat) yang menurunkan pH saluran pencernaan, menekan pertumbuhan bakteri patogen seperti *E. coli* dan *Salmonella*, dan meningkatkan aktivitas enzim endogen (Rahmiati, 2017). Asam organik juga menunjukkan potensi dalam meningkatkan produktivitas babi dan ayam broiler tanpa menggunakan antibiotik pemicu pertumbuhan dengan mengurangi bakteri patogen, meningkatkan daya cerna nutrisi, dan mencegah penurunan kualitas daging tanpa residu kimia (Rathnayake et al., 2021). Asam organik dalam pakan babi tidak hanya memperbaiki kesehatan usus, tetapi juga dapat meningkatkan ketersediaan kalsium (Ca) dan fosfor (P) yang penting untuk mineralisasi tulang dan pertumbuhan linier (Nguyen et al., 2020). meningkatkan penyerapan mineral kalsium dan fosfor yang esensial untuk mineralisasi tulang dan pertumbuhan linier tubuh. Pada fase pertumbuhan, pertumbuhan tulang lebih dominan dibandingkan pertambahan daging dan lemak, sehingga pertambahan panjang badan lebih cepat terpantau ketika kecernaan dan penyerapan nutrisi optimal (Skiba et al., 2016). Level 200 ml/L memberikan dosis fitokimia dan asam organik yang cukup untuk menghasilkan efek sinergis maksimal antara herbal dan fermentasi, sedangkan dosis lebih rendah (100 ml/L dan 150 ml/L) belum mencapai ambang optimal untuk perbedaan nyata dibandingkan kontrol.

Temuan ini sejalan dengan laporan bahwa pakan cair dengan herbal dapat memperbaiki produksi dan kesehatan ternak (Kambe et al., 2020); (Alhuur et al., 2023). Namun, hasilnya berbeda dengan Tanghamap et al., (2016) yang melaporkan bahwa penambahan tepung kunyit hingga 0,75% tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertambahan panjang badan babi (0,61 cm/hari dengan kunyit vs 0,60 cm/hari tanpa kunyit). Perbedaan ini kemungkinan disebabkan oleh perbedaan jenis herbal, dosis, proses penyiapan, dan fase pertumbuhan ternak. Fermentasi meningkatkan ketersediaan fitokimia dibandingkan herbal dalam bentuk tepung yang tidak terfermentasi. Secara keseluruhan, perlakuan berpengaruh nyata karena suplementasi herbal terfermentasi pada level 200 ml/L menghasilkan sinergi antara aktivitas fitokimia herbal dan peningkatan kecernaan melalui fermentasi, yang secara bersama-sama meningkatkan efisiensi pencernaan, penyerapan nutrisi, dan pertumbuhan linier tubuh babi.

### **Pengaruh Perlakuan Terhadap Pertumbuhan Tinggi Badan**

Perlakuan tidak memberikan pengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap pertambahan tinggi badan ternak babi. Rata-rata pertambahan tinggi badan tertinggi diperoleh pada perlakuan H3 sebesar 2,46 mm/hari, diikuti H2 sebesar 2,38 mm/hari, H1 sebesar 2,30 mm/hari, dan terendah pada H0 sebesar 1,98 mm/hari. Meskipun secara deskriptif H3 menunjukkan nilai rata-rata tertinggi, hasil analisis statistik menunjukkan bahwa perbedaan antar perlakuan tidak nyata. Hal ini menunjukkan bahwa suplementasi herbal terfermentasi belum memberikan pengaruh yang cukup kuat terhadap pertambahan tinggi badan ternak babi selama periode penelitian.

Rentang pertambahan tinggi badan dalam penelitian ini, yaitu 1,98 sampai 2,46 mm/hari, lebih rendah dibandingkan hasil (Oko et al., 2022) yang melaporkan pertambahan tinggi badan babi sebesar 2,9 sampai 3,5 mm/hari. Perbedaan ini kemungkinan disebabkan oleh perbedaan umur ternak, fase pertumbuhan, lama pemeliharaan, konsumsi pakan, kualitas ransum, dan manajemen kandang (Napitupulu et al., 2025). Pada ternak babi, pertumbuhan tinggi badan sangat dipengaruhi oleh perkembangan rangka, terutama tulang kaki dan struktur tubuh bagian atas. Jika ternak telah memasuki fase pertumbuhan tertentu, laju pertumbuhan tinggi badan dapat melambat meskipun perlakuan pakan masih mampu memperbaiki indikator lain, seperti bobot badan atau efisiensi pakan.

Tidak signifikannya pengaruh perlakuan dapat dijelaskan melalui tiga mekanisme utama. Pertama,

tinggi badan merupakan indikator pertumbuhan linear yang lebih lambat merespons perubahan ransum dibandingkan bobot badan. Kedua, pertumbuhan tinggi badan lebih banyak ditentukan oleh pertumbuhan tulang, sehingga sangat bergantung pada kecukupan dan keseimbangan mineral, terutama kalsium dan fosfor. Ketiga, kandungan kalsium dan fosfor yang relatif sama antarperlakuan dapat menyebabkan proses mineralisasi tulang berlangsung dengan kecepatan yang relatif seragam pada semua kelompok perlakuan.

Herbal terfermentasi tetap memiliki potensi biologis karena mengandung senyawa fitokimia aktif, seperti kurkumin pada kunyit, gingerol pada jahe, flavonoid, terpenoid, saponin, tanin, dan andrografolida pada sambiloto. Senyawa-senyawa tersebut memiliki aktivitas antibakteri, antiinflamasi, antioksidan, dan imunomodulator (Priyani, 2020). Secara teoritis, fitokimia dapat menekan pertumbuhan mikroba patogen di saluran pencernaan, mengurangi kompetisi nutrisi antara ternak dan mikroba, serta memperbaiki kondisi usus. Namun, pada penelitian ini, potensi tersebut belum cukup untuk menghasilkan perbedaan nyata pada penambahan tinggi badan.

Proses fermentasi dengan MOL juga dapat meningkatkan nilai fungsional herbal. Fermentasi mampu menguraikan senyawa kompleks menjadi bentuk yang lebih sederhana, menghasilkan asam organik, menurunkan pH saluran pencernaan, dan membantu menekan bakteri patogen seperti *Escherichia coli* dan *Salmonella* (Trinita et al., 2024). Asam organik juga berpotensi meningkatkan aktivitas enzim pencernaan dan ketersediaan mineral kalsium serta fosfor (Nguyen et al., 2020). Mineral tersebut penting untuk mineralisasi tulang dan pertumbuhan linear tubuh. Namun, jika konsentrasi mineral utama dalam ransum relatif sama antarperlakuan, maka respons tinggi badan juga cenderung tidak berbeda nyata.

Temuan ini berbeda dengan beberapa penelitian terdahulu yang melaporkan bahwa herbal atau bahan fitogenik dapat meningkatkan performa pertumbuhan babi. Dang et al., (2022) melaporkan bahwa suplementasi ekstrak *Silybum marianum* dapat meningkatkan average daily gain dan konsumsi pakan pada anak babi sapihan. Wang et al., (2026) juga melaporkan bahwa herbal terfermentasi dapat memperbaiki kesehatan usus dan performa pertumbuhan anak babi. Perbedaan dengan penelitian ini kemungkinan terjadi karena indikator yang digunakan berbeda. Hasil penelitian ini juga berbeda dengan laporan tentang efektivitas bahan herbal dalam bentuk tepung atau ekstrak. Perbedaan tersebut dapat disebabkan oleh jenis herbal, dosis, bentuk sediaan, proses penyiapan, lama pemberian, umur ternak, dan fase pertumbuhan. Herbal dalam bentuk fermentasi berpotensi memiliki ketersediaan senyawa aktif yang lebih baik dibandingkan herbal tanpa fermentasi. Namun, efek tersebut tidak selalu langsung terlihat pada pertumbuhan tinggi badan, terutama jika pertumbuhan tulang telah melambat atau kebutuhan mineral pembentuk tulang belum berbeda nyata antarperlakuan.

Secara keseluruhan, perlakuan herbal terfermentasi menunjukkan kecenderungan peningkatan penambahan tinggi badan, terutama pada H3, tetapi belum memberikan pengaruh nyata secara statistik. Hal ini menunjukkan bahwa level 200 ml/L belum dapat dinyatakan efektif meningkatkan tinggi badan ternak babi dibandingkan kontrol. Perlakuan H3 hanya dapat disebut sebagai perlakuan dengan rata-rata tertinggi. Untuk memperkuat interpretasi, penelitian lanjutan perlu menambahkan data bobot badan, konsumsi pakan, feed conversion ratio, pencernaan nutrisi, kadar kalsium dan fosfor ransum, serta lama pemeliharaan yang lebih memadai.

### **Pengaruh Perlakuan Terhadap Pertambahan Lingkar Dada**

Perlakuan memberikan pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap pertambahan lingkar dada babi. Rata-rata pertambahan lingkar dada tertinggi diperoleh pada perlakuan H3 sebesar 4,29 mm/hari, diikuti H2 (3,97 mm/hari), H1 (2,30 mm/hari), dan terendah pada H0 (2,22 mm/hari). Rentang pertambahan lingkar dada pada penelitian ini (2,22–4,29 mm/hari) lebih tinggi dibandingkan (Bhoja et al., 2019) yang melaporkan kisaran 1,85–3,10 mm/hari, namun lebih rendah dibandingkan (Oko et al., 2022) yang melaporkan 3,9–5,2 mm/hari dan (Day et al., 2026) yang melaporkan 3,9–4,4. Perbedaan ini disebabkan oleh faktor usia, kandungan nutrisi ransum terutama protein kasar dan energi metabolik, serta tingkat konsumsi ransum (Kase et al., 2025).

Perlakuan berpengaruh nyata karena kandungan herbal terfermentasi meningkatkan proses pencernaan dan efisiensi penyerapan nutrisi, yang berdampak pada peningkatan massa otot dan lingkar

dada. Daun sambiloto yang terasa pahit mampu meningkatkan nafsu makan karena merangsang sekresi kelenjar ludah dan meningkatkan produksi antibodi sehingga kekebalan tubuh meningkat (Kurniati et al., 2024).

Hasil ini didukung oleh Wiliboy et al., (2024) yang melaporkan bahwa kandungan ramuan herbal memberikan pengaruh positif terhadap kinerja ternak babi dalam konsumsi dan pencernaan pakan, sehingga pertumbuhan ternak yang diberi tambahan ramuan herbal lebih cepat dibandingkan tanpa herbal. Peningkatan pertumbuhan lingkaran dada menandakan peningkatan pembentukan daging dan perototan, karena lingkaran dada yang tinggi menumpuk dengan kualitas karkas yang lebih ramping (Tabun et al., 2023).

Kandungan kurkumin pada temulawak meningkatkan pencernaan sehingga daya cerna nutrisi berjalan lancar. Minyak atsiri dari rimpang temulawak meningkatkan sekresi kelenjar empedu, lambung, pankreas, dan usus, sehingga meningkatkan nutrisi pencernaan dan efisiensi penggunaan protein yang mempengaruhi pertumbuhan tubuh babi (Suryani & Aryanta, 2020). Kurkumin juga memiliki sifat anti-inflamasi dan antioksidan yang membantu memperbaiki dan memperkuat jaringan, serta mendukung kesehatan pencernaan sehingga penyerapan kalsium dan fosfor menjadi lebih efisien (Adawiyah et al., 2019).

Daun kelor (*Moringa oleifera*) terbukti memperbaiki kualitas pakan babi sehingga mampu meningkatkan efisiensi pakan dan menambah bobot badan babi sedang tumbuh (Suryani et al., 2021). Babi yang mengkonsumsi ransum yang mengandung daun kelor menghasilkan karkas berkualitas lebih baik (lebih ramping) dibandingkan tanpa daun kelor (Dodu et al., 2017). Wiliboy et al., (2024) juga melaporkan bahwa penggunaan pakan lebih efisien pada babi yang diberi campuran herbal fermentasi dibandingkan tanpa herbal, yang menghasilkan peningkatan pertumbuhan bobot badan dari 0,66 kg menjadi 0,87 kg per ekor per hari.

Bee, (2014) menyatakan bahwa jaringan utama pada tubuh yang mengalami pertumbuhan adalah kerangka, otot, dan lemak. Untuk pertumbuhan ukuran jaringan tulang dibutuhkan suplai mineral terutama Ca dan P, sedangkan kadar protein dan lemak serta kandungan Ca dan P pada tiap perlakuan relatif sama. Hal ini menunjukkan laju pertumbuhan yang relatif sama pada unit-unit tulang yang terkait dengan ukuran linier tubuh, namun perbedaan pada lingkaran dada terutama disebabkan oleh peningkatan massa otot yang dipengaruhi oleh efisiensi pencernaan dan penyerapan nutrisi dari terfermentasi herbal. Secara keseluruhan, peningkatan lingkaran dada pada perlakuan H3 menunjukkan bahwa suplementasi herbal terfermentasi pada level 200 ml/L memberikan manfaat nyata untuk meningkatkan massa otot dan kualitas pertumbuhan babi melalui mekanisme peningkatan pencernaan, penyerapan nutrisi, dan efisiensi pakan.

### **Pengaruh Perlakuan Terhadap Pertumbuhan Relatif**

Perlakuan memberikan pengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap pertumbuhan relatif babi. Rata-rata pertumbuhan relatif tertinggi diperoleh pada perlakuan H3 sebesar 48,58%, diikuti H2 (46,67%), H0 (39,79%), dan terendah pada H1 (38,78%). Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan bahan herbal terfermentasi pada level 100–150 ml/L belum dapat meningkatkan pertumbuhan secara nyata, sedangkan pemberian 200 ml/L dalam sistem pakan cair berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan relatif ternak. Dari hasil ini terbukti bahwa campuran bahan herbal yang telah difermentasi pada level 200 ml/L sangat nyata dapat meningkatkan pertumbuhan relatif.

Pertumbuhan yang lebih tinggi pada H3 disebabkan oleh peningkatan kecernaan, penyerapan, dan pemanfaatan nutrisi untuk konversi menjadi sintesis jaringan tubuh, akibat kecukupan senyawa fitogenik dalam campuran herbal yang diberikan. (Khasanah et al., 2019) menyatakan bahwa pertumbuhan tinggi menunjukkan sel-sel tubuh membuat protein, yang membutuhkan energi dan protein yang cukup. Senyawa dalam bahan herbal berperan sebagai antibakteri, antioksidan, dan antiinflamasi, sehingga berpotensi menyehatkan saluran pencernaan, meningkatkan imun, dan pertumbuhan (Heryfianto et al., 2015). Semua tanaman herbal mengandung senyawa fitokimia seperti flavonoid, alkaloid, steroid, terpenoid, saponin, dan tanin (Alem, 2024). Kurkumin dalam kunyit juga merupakan senyawa fitokimia yang dapat meningkatkan enzim pencernaan.

Kandungan kurkumin pada temulawak memiliki sifat anti inflamasi dan antioksidan yang

membantu memperbaiki dan memperkuat jaringan tulang (Adawiyah et al., 2025). Kurkumin juga mendukung kesehatan pencernaan sehingga penyerapan kalsium dan fosfor menjadi lebih efisien, yang sangat diperlukan untuk pertumbuhan kerangka tubuh (Rajput et al., 2013). Minyak atsiri dari rimpang temulawak meningkatkan sekresi kelenjar empedu, lambung, pankreas, dan usus, sehingga meningkatkan nutrisi pencernaan dan efisiensi penggunaan protein (Suryani & Aryanta, 2020).

Ekstrak jahe merangsang nafsu makan dan meningkatkan produksi enzim pencernaan sehingga ternak mengonsumsi pakan lebih banyak. Senyawa aktif gingerol pada jahe memiliki sifat anti-inflamasi dan antioksidan yang meningkatkan pertumbuhan tulang dengan mengurangi peradangan dan mendukung kesehatan pencernaan, sehingga penyerapan kalsium dan fosfor menjadi optimal (Jadi et al., 2016). Ekstrak daun sirih meningkatkan sistem pencernaan, mempercepat penguraian makanan, dan mengurangi risiko gangguan pencernaan. Daun sirih mengandung tanin dan eugenol yang mendukung pencernaan sehat sehingga penyerapan kalsium dan fosfor lebih optimal.

Ekstrak daun pepaya kaya akan antioksidan, flavonoid, karoten, dan membantu sistem pencernaan dengan memecah protein serta mendukung produksi enzim (Khoitiyah et al., 2016). Suplementasi larutan daun kelor segar menyuburkan pakan, meningkatkan kecernaan asam amino dan nutrisi lain, meningkatkan metabolisme sehingga meningkatkan pertumbuhan (Zhang et al., 2019). Daun kelor kaya akan kalsium, fosfor, dan vitamin K yang penting untuk kesehatan tulang, serta mengandung protein dan asam amino esensial yang mendukung sintesis protein untuk pembentukan daging (Dasalaka et al., 2020). Antioksidan dalam daun kelor juga membantu mengurangi peradangan, memastikan lingkungan tubuh optimal untuk pertumbuhan (Keruru et al., 2025).

Daun sambiloto mengandung andrografolida yang berfungsi sebagai imunomodulator dan imunostimulan. Kandungan allicin pada bawang putih berpengaruh positif terhadap pertumbuhan karena memiliki sifat antibakteri dan antiinflamasi. Allicin membantu meningkatkan sistem kekebalan tubuh dan mendukung kesehatan pencernaan sehingga penyerapan kalsium dan fosfor lebih efektif (Tatara et al., 2008). Campuran herbal yang terfermentasi dapat memperbaiki kecernaan protein dan energi yang berpengaruh pada pertumbuhan ternak babi (Kase et al., 2025). Secara keseluruhan (level 200 ml/L) memberikan dosis fitokimia yang cukup untuk menghasilkan efek sinergis maksimal, sehingga meningkatkan kecernaan, efisiensi pakan, dan pertumbuhan relatif secara nyata dibandingkan kontrol.

#### 4. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ramuan herbal fermentasi dengan takaran 200 ml per liter air dalam pakan cair menyebabkan peningkatan terbesar pada panjang badan, ukuran dada, dan pertumbuhan relatif.

#### SARAN

Berdasarkan hasil penelitian ini disarankan bahwa dapat meningkatkan pertumbuhan dan kesehatan ternak babi dapat diberikan tambahan level herbal campuran terfermentasi 200 ml/l air dalam pakan cair.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, L., Diarti, M. W., & Tatontos, E. Y. (2019). Lama Waktu Inkubasi Terhadap Morfologi Bakteri *Neisseria gonorrhoeae*. *Jurnal Kesehatan Poltekkes Kemenkes Ri Pangkalpinang*, 7(2), 36–41. <https://doi.org/https://doi.org/10.32922/jkp.v7i2.83>
- Adawiyah, R., Zhafirah, N., Donaretsi, O. N., Utami, P. N., Fatimah, S., Pratiwi, S., & Hakim, A. R. (2025). Litteratur Review : Profil Fitokimia dan Aktivitas Farmakologi dari Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*). *Jurnal Surya Medika*.
- Alem, W. T. (2024). Effect of herbal extracts in animal nutrition as feed additives. *Heliyon*, 10(3), e24973. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e24973>
- Alhuur, K. R. G., Nurmeidiansyah, A. A., & Heriyadi, D. (2023). Pemanfaatan Herbal Sebagai Pakan Aditif Alami Dan Pengobatan Terhadap Performa Ternak. *JANHUS Journal of Animal Husbandry*

- Science*, 7(2), 99–107. <https://doi.org/https://doi.org/10.52434/janhus.v7i2.3543>
- Bee, G. (2014). Effect of early gestation feeding , birth weight , and gender of progeny on muscle fiber characteristics of pigs at slaughter. *Journal of Animal Science*, March 2004, 826–836. <https://doi.org/10.2527/2004.823826x>
- Bhoja, H. G., Sembiring, S., & Dodu, T. (2019). Pengaruh penggunaan tepung batang talas (*Colocasia esculenta*) terfermentasi sebagai pengganti jagung terhadap ukuran linear tubuh dan tebal lemak punggung ternak babi peranakan landrace. *Jurnal Peternakan*, 1(1), 40–45.
- Brigitta, P., Fatmawati, N. N. D., & Budayanti, N. N. S. (2021). Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata* Nees) Sebagai Anti Bakteri *Streptococcus pyogenes* ATCC 19615. *Jurnal Medika Udayana*, 10(3), 94–98. <https://doi.org/https://doi.org/10.24843/MU.2021.V10.i3.P15>
- Brooks, P. H. (2003). Liquid feeding as a means to promote pig health. *London Swine Conference*, 83–104.
- Dalle, N. S., Nguru, D. N., Berek, C., Tukan, H. D., & Nugraha, E. Y. (2024). Pengaruh Penambahan Tepung Daun Anting-Anting (*Achalipha Indica*. L) Dalam Ransum Terhadap Kecernaan Serat Kasar dan Lemak Kasar pada Ternak Babi. *Jurnal Peternakan Lahan Kering*, 6(2), 63–71.
- Dang, D. X., Cho, S., & Kim, I. H. (2022). Silybum marianum seed extract supplementation positively affects the body weight of weaned piglets by improving voluntary feed intake. *Journal of Animal Science and Technology*, 64(4), 696–706. <https://doi.org/https://doi.org/10.5187/jast.2022.e39>
- Dasalaka, A. nodia, Ly, J., Suryani, ni nengah, & Aryanta, i made suaba. (2020). Efek penggunaan larutan daun kelor ( *moringa oleifer lam*) dalam liquid feeding terhadap konsumsi dan kecernaan kalsium dan fosfor babi peranakan landrace. *Jurnal Peternakan Lahan Kering*, 2(4), 1061–1069.
- Day, V., Sembiring, S., Suryani, N. N., & Nguru, D. A. (2026). Penggunaan Ampas Kelapa Terfermentasi dan Tidak Terfermentasi terhadap Efisiensi Protein dan Pertumbuhan Linear Ternak Babi. *Jurnal Penelitian Inovatif (JUPIN)*, 6(2), 1523–1534. <https://doi.org/https://doi.org/10.54082/jupin.2111>
- Dodu, T., Aryanta, I. M. S., Suryani, N. N., Heryfianto, F., & Tanghamap, S. T. (2017). Pengaruh Penambahan Tepung Kunyit dalam Ransum terhadap Performan Babi Peranakan Landrace. *Seminar Nasional Peternakan III*, 94.
- Handayani, D. P., Purnamasari, V., & Yuliana, D. (2024). A Literatur Review : Aktivitas Imunomodulator Pada Tanaman Herbal. *Makassar Pharmaceutical Science Journal*, 1(4), 243–250. <https://doi.org/https://doi.org/10.33096/mpsj.v1i4.230>
- Heryfianto, F., Aryanta, I. M. S., & Dodu, T. (2015). Pengaruh Penambahan Tepung Kunyit Dalam Ransum Basal Terhadap Pertambahan Bobot Badan, Konsumsi Ransum, Konsumsi Protein Kasar Dan Konversi Ransum Ternak Babi. *Jurnal Nukleus Peternakan*, 2(2), 200–207.
- Jadi, M. L., Penu, C. L., & Wirawan, I. O. (2016). Pemberian Kombinasi Beberapa Jenis Tanaman Obat Sebagai Upaya Peningkatan Produktivitas Ayam Petelur. *PARTNER*, 16(1), 5–10.
- Kambe, M. H., Dodu, T., Aryanta, I. M. S., & Suryani, N. N. (2020). Efek penggunaan larutan daun kelor (*Moringa oleifera lam*) dalam “liquid feeding” terhadap performan dan income over feed cost babi peranakan landrace fase starter-grower. *Jurnal Peternakan Lahan Kering*, 2(2), 790–798.
- Kase, A. N., Suryani, N. N., & Aryanta, I. M. S. (2025). Pengaruh Pemberian Bahan Herbal Terfermentasi dengan Bioaktivator Lokal pada “Liquid Feed” Terhadap Konsumsi, Kecernaan Protein Kasar dan Energi pada Ternak Babi. *Jurnal Animal Agricultura*, 3(1), 934–942. <https://doi.org/10.59891/animacultura.v3i1.120>
- Keruru, M. N., Noywuli, N., Ytu, S., & Simo, D. (2025). Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor ( *Moringa olifera Lam* ) Dalam Pakan Lokal Terfermentasi Terhadap Performance Ternak Babi Peranakan Landrace Fase Grower *JURNAL MEDIA INFORMATIKA [ JUMIN ]*. 6(4), 2315–2320.

- Khasanah, H., Purnamasari, L., & Kusbianto, D. (2019a). Pemanfaatan MOL (Mikroorganisme Lokal) sebagai Substitusi Biostarter EM4 untuk Meningkatkan Kualitas Nutrisi Pakan Fermentasi Berbasis Tongkol dan Tumpi Jagung. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan Dan Veteriner 2*, 1(1), 345–352. <https://doi.org/10.14334/Pros.Semnas.TPV-2019-p.345-352>
- Khasanah, H., Purnamasari, L., & Kusbianto, D. E. (2019b). Pemanfaatan MOL (Mikroorganisme Lokal) sebagai Substitusi Biostarter EM4 untuk Meningkatkan Kualitas Nutrisi Pakan Fermentasi Berbasis Tongkol dan Tumpi Jagung. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan Dan Veteriner*, 10(March), 345–352. <https://doi.org/10.14334/Pros.Semnas.TPV-2019-p.345-352>
- Khoitiyah, M., Chuzaemi, S., & Sudarwati, H. (2016). Effect Of Flour and Papaya Leaf Extract (Carica papaya L) Addition to Feed on Gas Production, Digestibility and energy Values in Vitro. *Jurnal Ternak Tropika*, 17(2), 74–85. <https://doi.org/10.16285/j.rsm.2007.10.006Kolo>, Y., Nubatonis, A., Bria, H. L., Boybana, M., Hakileu, R., Bria, S. B., Seran, F., & Seran, F. (2024). Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu Journal*, 12(1), 36–48.
- Kurniati, N., SofwanZaini, W., Hamtini, H., Pratama, M. R. T., & Ridwanulloh, M. (2024). Pemanfaatan Ekstrak Daun Pepaya (Carica papaya L), Sambiloto (Andrographis paniculata), Miana (Coleus scutellarioides L) Sebagai Antibakteri. *Journal of Medical Laboratory Research*, 2(2), 85–88. <https://doi.org/https://doi.org/10.36743/jomlr.v2i2.746>
- Mustika, A. A., Andriyanto, Mohamad, K., Sutard, L. N., Rabi'ah, S., Pangesti, U. I., & Leluala, S. (2022). Performa Broiler dengan Pemberian Jamu Kombinasi Jahe, Kunyit, dan Temulawak. *Acta Veterinaria Indonesiana*, 10(3), 253–261. <https://doi.org/https://doi.org/10.29244/avi.10.3.253-261>
- Napitupulu, E., Sitorus, T. F., & Lumbantoran, M. (2025). Pengaruh Komposisi Pakan Yang Berbeda Terhadap Performan Babi Fase Finisher Umur 18 - 24 Minggu. *Jurnal Ilmiah Peternakan*, 4(1), 1–12. <https://doi.org/https://doi.org/10.36655/jip.v4i1.1897>
- Nguru, D. A., Sembiring, S., Aryanta, I. M. S., Suryani, N. N., Dodu, T., Mulik, S. E., Lawa, A. B., Ndun, A. N., & Dalle, N. S. (2024). Effect of Including Noni Leaves Meal into Basal Diet on Ca and P Intake and Digestibility in Landrace Crossbred Pig. *International Journal of Innovative Research in Multidisciplinary Education*, 03(02), 203–208. <https://doi.org/10.58806/ijirme.2024.v3i2n10>
- Nguru, D. A., Telupere, S. M. F., & Wie Lawa, D. E. (2022). Effects of the use of Fermented Gamal Leaf Flour as a Concentrate Substitute on Performance of the Landrace Breeding Pigs. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 17(2), 91–96. <https://doi.org/10.31186/jspi.id.17.2.91-96>
- Nguyen, D. H., Seok, W. J., & Kim, I. H. (2020). Organic Acids Mixture as a Dietary Additive for Pigs- A Review. *Animals*, 10(952), 1–12. <https://doi.org/10.3390/ani10060952>
- Oko, I. A., Aryanta, I. M. S., Suryani, N. N., & Dodu, T. (2022). Pengaruh Kombinasi Daun Kelor dan Daun Katuk Dalam Pakan Terhadap Linear Panjang Badan dan Pertumbuhan Relatif Babi Fase Starter-Grower: Pengaruh Kombinasi Daun Kelor dan Daun Katuk Dalam Pakan Terhadap Linear Panjang Badan dan Pertumbuhan Relatif Babi Fa. *Jurnal Peternakan Lahan Kering*, 4(1), 2030–2038.
- Priyani, R. (2020). Review : Manfaat Tanaman Sambiloto (Andrographis Paniculata Ness) Terhadap Sistem Imun Tubuh. *Jurnal Ilmu Kedokteran Dan Kesehatan*, 7(3), 484–490. <https://doi.org/https://doi.org/10.33024/jikk.v7i3.2963>
- Rahmiati, R. (2017). Eksplorasi Bakteri Asam Laktat Kandidat Probiotik Dan Potensinya Dalam Menghambat Bakteri Patogen. *Journal of Islamic Science and Technology*, 3(2), 141–150. <https://doi.org/https://doi.org/10.22373/ekw.v3i2.1870>
- Rajput, N., Muhammad, N., Yan, R., Zhong, X., & Wang, T. (2013). Effect of dietary supplementation of curcumin on growth performance, intestinal morphology and nutrients utilization of broiler chicks. *Journal of Poultry Science*, 50(1), 44–52. <https://doi.org/10.2141/jpsa.0120065>
- Rathnayake, D., Mun, H. S., Dilawar, M. A., Baek, K. S., & Yang, C. J. (2021). Time for a Paradigm

- Shift in Animal Nutrition Metabolic Pathway : Dietary Inclusion of Organic Acids on the Production Parameters , Nutrient Digestibility , and Meat Quality Traits of Swine and Broilers. *Life*, 11(476), 1–18. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/life11060476>
- Rumengan, O. F., P.R.R.I.Motong, A.J.Podung, Lopian, M. T. R., & J.S.I.T.Onibala. (2022). Pengaruh substitusi pakan komplit dengan limbah kulit kopi terhadap dimensi tubuh ternak babi finisher. *Jurnal Zootec*, 42(1), 261–270.
- Salim, A. R., Ansar, M., Fachrur, A., Hijazi, A., & Idrus, M. (2021). Analisis Potensi Fermentasi Tepung Daun Binahong *Anredera Cordifolia* Dengan Metode Trial End Error Sebagai Pakan Tambahan Pada Ayam Petelur. *Jurnal Ilmiah Ecosystem*, 21(3), 455–463. <https://doi.org/10.35965/eco.v21i3.1075>
- Seidavi, A., Tavakoli, M., Asroosh, F., Scanes, C. G., Abd El-Hack, M. E., Naiel, M. A. E., Taha, A. E., Aleya, L., El-Tarabily, K. A., & Swelum, A. A. (2022). Antioxidant and antimicrobial activities of phytonutrients as antibiotic substitutes in poultry feed. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(4), 5006–5031. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-17401-w>
- Silalahi, M., Sinaga, S., & Benedictus. (2017). Pengaruh Pemberian Berbagai Dosis Curcuminoid pada Babi Terhadap Pertumbuhan dan Konversi Ransum. *Urnal Penelitian Pertanian Terapan*, 12(1), 20–27.
- Skiba, G., Sobol, M., & Raj, S. (2016). Bone mineralization , geometry and strength in pigs growing from 56 to 115 day of life as affected by body fatness. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 25(25), 302–308. <https://doi.org/https://doi.org/10.22358/jafs/67367/2016>
- Suryani, N., & Aryanta, I. M. S. (2020). Efisiensi penggunaan protein oleh babi yang mendapat pakan mengandung tepung temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*). *Jurnal Nukleus Peternakan*, 7(1), 55–62. <https://doi.org/10.35508/nukleus.v7i1.2238>
- Suryani, N. N., & Aryanta, I. M. S. (2020a). (PROTEIN EFFICIENCY OF PIGS FED WITH DIETS CONTAINING TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza* meals. *Jurnal Nukleus Peternakan*, 7(1), 55–62. <https://doi.org/10.35508/nukleus.v7i1.2238>
- Suryani, N. N., & Aryanta, I. M. S. (2020b). Efisiensi Penggunaan Protein Oleh Babi Yang Mendapat Pakan Mengandung Tepung Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* ). *Jurnal Nukleus Peternakan*, 7(1), 55–62.
- Suryani, N. N., Aryanta, I. M. S., & Dodu, T. (2021). Efisiensi Pakan Dan Kualitas Karkas Babi Yang Mendapat Suplementasi Larutan Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam) Dalam “Liquid Feeding.” *Jurnal Nukleus Peternakan*, 8(1), 6–13. <https://doi.org/https://doi.org/10.35508/nukleus.v8i1.4235>
- Tabun, A. c., Randu, M. D. ., Supit, M., Lapenangga, T., Penu, C. L. O. L., & Jermias, J. (2023). ukuran Linier Tubuh Dan Berat Badan Ternak Babi Menurut Jenis Kelamin Pada Kemitraan Proposional Di kelompok Tani Syalom Tuatuka. *Jurnal Patner*, 1, 594–600.
- Tanghamap, S. T., Dodu, T., & Suryani, N. N. (2016). Pengaruh Penambahan Tepung Kunyit Dalam Ransum Basal Terhadap Pertambahan Ukuran Linear Tubuh Dan Income Over Feed Cost Pada Babi. *Jurnal Nukleus Peternakan*, 3(1), 61–68. <https://ejurnal.undana.ac.id/index.php/nukleus/article/view/787/689>
- Tatara, M. R., Śliwa, E., Dudek, K., Gawron, A., Piersiak, T., Dobrowolski, P., Mosiewicz, J., Siwicki, A. K., & Studziński, T. (2008). Aged Garlic Extract And Allicin Improve Performance And Gastrointestinal Tract Development Of Piglets Reared In Artificial Sow. *Ann Agric Environ Med*, 15(1), 63–69.
- Trinita, I. Y., Rusdi, B., & Yuniarni, U. (2024). Aktivitas Prebiotik Pati Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L . Lam) dan Kulit Pisang Ambon (*Musa acuminata* AAA) terhadap *Lactobacillus acidophilus* dan *Escherichia coli* Secara In Vitro. *Pharmacy*, 4(2), 898–905. <https://doi.org/https://doi.org/10.29313/bcsp.v4i2.15050>
- Wang, X., Fan, X., Li, C., Chen, P., Li, S., Peng, J., Zhou, W., Zhou, Z., Li, X., Li, J., & Xiao, Y. (2026). A Fermented Herbal Formulation Improves Intestinal Health and Growth Performance in Post-

- Weaning Piglets. *Animal*, 16(1254), 1–16. <https://doi.org/10.3390/ani16081254>
- Wati, Akhsan, F., Masir, U., Hadrawi, J., & Basri. (2024). Pengaruh level mikroorganisme lokal dan durasi fermentasi yang berbeda terhadap kualitas fisik tongkol jagung. *National Conference of Applied Animal*, 2(1), 97–106. <https://doi.org/10.25047/animpro.2024.728>
- Wiliboy, E. J., Murniati, T., & Muchlis, A. (2024). Pengaruh Penambahan Ramuan Herbal terhadap Pertambahan Berat Badan , Konsumsi Pakan dan Konversi Pakan Ternak Babi Landrace Di Peternakan Cempagaya , Kota Makassar. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Peternakan Terpadu*, 4(2), 275–279. <https://doi.org/10.56326/jitpu.v4i2.4618>
- Yunilas, Y., Mirwhandhono, E., & Efrata, E. (2024). Evaluasi Kualitas Larutan Mikroorganisme Lokal (Mol) Berbasis Limbah Buah Dan Potensi Sebagai Bioaktivator. *Jurnal Inovasi Hasil Penelitian Dan Pengembangan*, 4(1), 1–8. <https://doi.org/10.51878/knowledge.v4i1.2786>
- Zhang, T., Si, B., Tu, Y., Cui, K., Zhou, C., & Diao, Q. (2019). Effect of including different levels of moringa (*Moringa oleifera*) leaf meal in the diet of finishing pigs: Performance, pork quality, fatty acid composition, and amino acid profile. *Czech Journal of Animal Science*, 64(3), 141–149. <https://doi.org/10.17221/204/2018-CJAS>

**Halaman ini dikosongkan**