

**ANATOMI MAKROSKOPIS ORGAN LIMFOID BROILER TERHADAP
PENAMBAHAN ENKAPSULASI EKSTRAK DAUN KERSEN
(*Muntingia calabura* L.) DALAM AIR MINUM**
*Macroscopic Anatomy of Broiler Lymphoid Organs to the Addition of Encapsulation of
Kersen Leaf Extract (*Muntingia calabura* L.) in Drinking Water*

Fadel Fabyan Syach, Toni Malvin*, Eva Yulia, Nelzi Fati

Program Studi Teknologi Produksi Ternak, Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh
Jl. Raya Negara Km 7, Tanjung Pati, Kab. Lima Puluh Kota

*Corresponding Author: tonimalvin@gmail.com

ABSTRACT

The continuous use of commercial antibiotics will result in antibiotic residues in broiler meat. This will have side effects on consumers who consume it. Therefore, an alternative to commercial antibiotics is needed. Encapsulation of cherry leaf extract is one alternative that comes from herbal plants and the latest method is encapsulation. The purpose of this study was to determine whether the addition of cherry leaf extract encapsulation has a positive impact on lymphoid organs and what dose can be received by broilers. The research material was 100 unsexing broiler DOCs. Using a Completely Randomized Design, 5 treatments and 5 replications. The treatments were T0 = 0% (without adding encapsulation of cherry leaf extract), T1 = Addition of 0.5% cherry leaf extract encapsulation in drinking water, T2 = Addition of 1% cherry leaf extract encapsulation in drinking water, T3 = Addition of 1.5% cherry leaf extract encapsulation in drinking water, and T4 = administration of 0.05% amoxitin in drinking water. The variables observed were the percentage of relative weight of thymus, bursa fabricius and spleen. The final results obtained from the addition of encapsulation of cherry leaf extract did not have a significant effect ($P > 0.05$) on the percentage of all broiler lymphoid organs (thymus, bursa fabricius, and spleen) which indicated that its administration had no negative impact and broilers could receive intake of encapsulation of cherry leaf extract up to a dose of 1.5%.

Keywords: *Thymus, Bursa fabricius, Spleen*

ABSTRAK

Pemakaian antibiotik komersial yang digunakan secara terus menerus akan mengakibatkan adanya residu antibiotik pada daging broiler. Hal ini akan memberikan efek samping terhadap konsumen yang mengonsumsinya. Oleh karena itu, dibutuhkan alternatif pengganti antibiotik komersial. Enkapsulasi ekstrak daun kersen adalah salah satu alternatif yang berasal dari tanaman herbal dan metode terbaru yaitu enkapsulasi. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui apakah penambahan enkapsulasi ekstrak daun kersen berdampak positif terhadap organ limfoid dan berapa dosis yang dapat diterima broiler. Materi penelitian adalah DOC broiler sebanyak 100 ekor *unsexing*. Menggunakan Rancangan Acak Lengkap, 5 perlakuan dan 5 ulangan. Perlakuan adalah T0 = 0% (tanpa penambahan enkapsulasi ekstrak daun kersen), T1 = Penambahan enkapsulasi ekstrak daun kersen 0,5% dalam air minum, T2 = penambahan enkapsulasi ekstrak daun kersen 1% dalam air minum, T3 = Penambahan enkapsulasi ekstrak daun kersen 1,5% dalam air minum, dan T4 = pemberian amoxitin 0,05% dalam air minum. Variabel yang diamati yakni persentase bobot relatif timus, *bursa fabricius* dan limpa. Hasil akhir yang diperoleh dari penambahan enkapsulasi ekstrak daun kersen tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap persentase semua organ limfoid broiler (timus, *bursa fabricius*, dan limpa) yang menandakan pemberiannya tidak berdampak negatif dan broiler dapat menerima asupan enkapsulasi ekstrak daun kersen hingga dosis 1,5%.

Kata kunci: Timus, *Bursa fabricius*, Limpa

PENDAHULUAN

Peternak broiler banyak menggunakan vitamin dan antibiotik yang bertujuan untuk meningkatkan imunitas broiler. Kebanyakan antibiotik yang digunakan yaitu antibiotik komersial. Pemakaian antibiotik komersial secara berlebihan akan menimbulkan efek samping yaitu adanya residu antibiotik pada daging broiler. Pada beberapa pasar tradisional di daerah Magelang ditemukan bahwa daging broiler mengandung residu tetrasiklin (Supriyanto *et al.*, 2019). Residu yang ditinggalkan oleh pemakaian antibiotik ini akan membahayakan orang yang mengonsumsi dagingnya. Oleh karena itu, perlu adanya suatu terobosan baru untuk menggantikan pemakaian antibiotik komersial dengan antibiotik alami. Pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan broiler yang sehat serta bebas dari residu antibiotik dan hormon yang menjadi kekhawatiran dalam penggunaan *Antibiotik Growth Promoter* (AGP) (Lillehoj *et al.*, 2018).

Salah satu pemecahan masalahnya yaitu dengan memanfaatkan kersen sebagai sumber antibiotik alami. Daun dari tumbuhan kersen memiliki kandungan fitokimia seperti flavonoid, saponin dan tanin (Kuo *et al.*, 2014). Kandungan fitokimia yang banyak pada daun kersen ini bisa berfungsi sebagai antibakteri, anti inflamasi dan antioksidan. Antioksidan bermanfaat untuk meningkatkan ketahanan tubuh pada unggas. Kemampuan daya tahan tubuh pada unggas dapat dilihat melalui bobot organ limfoid (*bursa fabricius*, *thymus* dan limpa).

Flavonoid merupakan salah satu zat aktif yang bisa menggantikan AGP sebagai herbal pengganti antibiotik. Flavonoid dapat menghambat pertumbuhan bakteri yang menyebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri, mikrosom dan lisosom (Yunikawati, 2013). Selain flavonoid, saponin juga bisa berperan sebagai antibakteri yang berfungsi dengan cara mengganggu tegangan

permukaan dinding sel. Hal ini memungkinkan bahan kimia antibakteri dengan mudah masuk ke dalam sel, bahan kimia antibakteri tersebut akan menyebabkan gangguan metabolisme dan akhirnya kematian bakteri (Karlina *et al.*, 2013). Selain itu, zat tanin juga bisa dijadikan sebagai antibiotik alami karena tanin memiliki fungsi sebagai astringen, anti diare, antibakteri, dan antioksidan. Senyawa tanin dengan kadar 0,33% tidak berbahaya bagi unggas, namun jika mencapai kadar 0,5% atau lebih maka pertumbuhan akan terdampak (Kadja *et al.*, 2018).

Pemanfaatan daun kersen dalam bentuk tepung yang diberikan kepada broiler telah pernah diteliti dan sudah terbukti mampu meningkatkan pencernaan bahan kering, bahan organik dan protein kasar (Saelan & Nurdin 2019). Salah satu metode yang digunakan untuk aplikasi pada air minum yaitu metode infusa. Metode infusa ini memiliki kekurangan yaitu tidak dapat disimpan dalam waktu yang lama karena dapat mengurangi kestabilan senyawa yang terkandung pada infusa (Risfianty dan Indrawarti, 2020).

Oleh karena itu, muncullah ide untuk mengolah daun kersen ini dengan memakai metode enkapsulasi. Enkapsulasi dapat melindungi stabilitas senyawa kimia dan melindungi senyawa aktif dari degradasi atau kerusakan oleh lingkungan sehingga mampu memperpanjang umur simpan (Anal dan Singh., 2007). Selain itu, enkapsulasi juga menutupi kelemahan dari proses ekstraksi dengan mengubah bahan yang diekstrak dalam bentuk cair menjadi bentuk padat (bubuk) sehingga mampu melindungi bahan aktif yang ada, mencegah kehilangan rasa, memperpanjang umur simpan, dan memudahkan dalam penanganan (Cakswindryandani *et al.*, 2023). Salah satu teknik enkapsulasi adalah metode *Foam-Mat Drying*. Metode ini memerlukan bahan inti, bahan penyalut atau enkapsulan dan bahan pembusa. Bahan penyalut dapat bereaksi secara kimia dengan zat yang disalut dan membentuk

lapisan di sekitarnya (Mahmudah, 2015). Pada penelitian ini, maltodekstrin digunakan sebagai bahan penyalut dan tween 80 digunakan sebagai bahan pembusanya.

MATERI DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan selama lima bulan di Lab Uji Mutu dan Analisa, Laboratorium Nutrisi dan Teknik Pakan Ternak dan Laboratorium Produksi Ternak Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh (PPNP).

Materi

Bahan yang dipakai yaitu daun kersen (*Muntingia calabura* L.), DOC broiler, *amoxitin*, ransum komersial (311), jagung, tepung ikan, mineral, bungkil kedelai, bungkil inti sawit, minyak kelapa, air, kapur, koran, sekam, desinfektan, bola lampu, fitting lampu, plastik bening, kabel, plastik wrap, colokan, waring, tween 80, dan maltodekstrin.

Alat yang dipakai yaitu kandang broiler sebanyak 25 unit berukuran 0,6 m x 1 m, tempat pakan dan minum, loyang, timbangan (ohaus kapasitas 2 kg, analitik, pakan kapasitas 10 kg), oven, saringan, gelas ukur, *mixer*, wadah, kompor, dan ember.

Metode Penelitian

Pada penelitian ini rancangan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang mencakup lima perlakuan dan lima pengulangan. Penelitian ini memakai 100 ekor DOC dan ditempatkan 4 ekor per kandang.

Dosis penambahan Enkapsulasi Ekstrak Daun Kersen (EEDK) dalam air minum untuk setiap perlakuan yaitu:

T0 = Tanpa penambahan EEDK.

T1 = Penambahan EEDK 0,5% dalam air minum.

T2 = Penambahan EEDK 1% dalam air minum.

T3 = Penambahan EEDK 1,5 % dalam air minum.

T4 = Penambahan *Amoxitin* 0,05% dalam air minum.

Variabel riset ini adalah bobot organ limfoid. Metode penghitungan dan pengambilan dari masing-masing variabel adalah sebagai berikut (Arfanda *et al.*, 2019):

1. Persentase bobot organ *thymus*

$$= \frac{\text{Bobot thymus}}{\text{Bobot hidup}} \times 100\%$$
2. Persentase bobot organ *bursa fabricius*

$$= \frac{\text{Bobot bursa fabricius}}{\text{Bobot hidup}} \times 100\%$$
3. Persentase bobot organ limpa

$$= \frac{\text{Bobot limpa}}{\text{Bobot hidup}} \times 100\%$$

Metode pengambilan organ yaitu broiler disembelih terlebih dahulu, kemudian organ dalam dipisahkan, dan organ-organ limfoid diambil untuk dilakukan penimbangan.

Selanjutnya, uji analisis varians (ANOVA) digunakan untuk menganalisis data yang diperoleh menggunakan IBM SPSS versi 26. Uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) digunakan untuk membandingkan perbedaan antar perlakuan jika ditemukan hasil yang signifikan pada tingkat kepercayaan 1%.

Cara Pembuatan EEDK

EEDK dihasilkan melalui metode *Foam-Mat Drying*. Daun kersen yang masih segar dan hijau digunakan, yang terlebih dahulu dicuci dengan air bersih. Prosedur pembuatan enkapsulasi daun kersen mengikuti metode yang diterapkan oleh Kusuma *et al.*, (2019), sementara pembuatan ekstrak air mengacu pada penelitian Fati *et al.* (2020) dengan beberapa modifikasi pada prosesnya.

Proses dimulai dengan pengumpulan dan penimbangan daun kersen, yang kemudian dikeringkan secara alami hingga kering. Setelah itu, daun kersen yang telah kering diblender menjadi tepung halus. Tepung ini dicampurkan dengan air panas

pada suhu 70°C dengan perbandingan 1:5 (1 bagian daun kersen : 5 bagian air). Larutan yang dihasilkan dibiarkan selama 30 menit sebelum disaring untuk mengukur volume larutan. Selanjutnya, ditambahkan maltodekstrin dan Tween 80 dengan konsentrasi masing-masing 10% untuk maltodekstrin dan 2% untuk Tween 80 (dihitung berdasarkan volume larutan daun kersen). Campuran tersebut diaduk hingga terbentuk busa. Kemudian, Busa dimasukkan ke dalam loyang yang dilapisi plastik wrap dan dikeringkan pada suhu 50°C selama ± 1 hari di dalam oven. Setelah proses pengeringan selesai, bahan tersebut dihaluskan kembali menggunakan blender, dan EEDK siap untuk digunakan. Rendemen yang diperoleh adalah 53-55% dari jumlah tepung daun kersen yang digunakan.

Aplikasi EEDK Dan Amoxitin

Setelah pembuatan EEDK, tahap selanjutnya adalah pemeliharaan DOC broiler sebanyak 100 ekor selama lima minggu. Pada minggu pertama, broiler

diberi ransum komersial. Memasuki minggu kedua, ransum komersial dicampurkan dengan ransum basal. Perbandingan campuran ransum dilakukan sebagai berikut: pada hari ke-8 dan ke-9, rasio adalah 25% basal dan 75% komersial; pada hari ke-10 dan ke-11, menjadi 50% basal dan 50% komersial; pada hari ke-12 dan ke-13, rasio berubah menjadi 75% basal dan 25% komersial; dan pada hari ke-14, diberikan 100% basal.

EEDK dan *amoxitin* diberikan mulai minggu ke 2 yang diaplikasikan pada air minum. Pemberian dilakukan selama 4 hari pada masing-masing minggu. Pemberian ini berdasarkan saran pemberian *amoxitin* (kontrol positif). yakni pada usia broiler 8-11 hari, 15-18 hari, 22-25 hari, dan 29-32 hari. Pemberian *amoxitin* dan EEDK diberikan secara *ad libitum* dengan dosis sesuai perlakuan dan air minum diganti setiap hari. Formulasi dan kandungan zat-zat gizi pakan basal didasarkan pada perhitungan yang dapat ditinjau pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi dan nutrisi ransum basal

Bahan Pakan	Komposisi bahan ransum basal
Mineral (%)	0,25
Minyak kelapa (%)	2,75
Bungkil wasit (%)	4
Dedak (%)	10
Tepung ikan (%)	10
Bungkil kedelai (%)	25
Jagung (%)	48
Total	100
Kandungan Nutrisi	
Kadar bahan kering (%)	88,79
Kadar bahan organik (%)	92,99
Protein kasar (%)	20,58
Serat kasar (%)	3,33
Lemak (%)	5
BETN	67,07
BOTN	75,41
TDN	83,45
Energi metabolisme (Kkal/Kg)	3013

Keterangan: Hasil analisis labor PPNP (2024). Formula ransum basal sama untuk semua perlakuan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Penambahan EEDK terhadap Persentase Bobot Organ *Thymus*

Hasil penelitian dari pemberian EEDK tidak memberikan pengaruh yang signifikan ($P>0,05$) terhadap persentase *thymus*. Rata-rata bobot *thymus* yang diperoleh dalam penelitian ini berkisar antara $\pm 0,046\%$ hingga $0,281 \pm 0,019\%$. Hasil ini sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Amanda *et al.* (2025), yang melaporkan rata-rata bobot relatif organ *thymus* pada broiler berusia 35 hari yang diberikan ransum basal dengan tambahan jahe dan

daun Afrika fermentasi dalam air minum, yaitu antara $0,16\%$ hingga $0,22\%$. Selain itu, rata-rata bobot relatif *thymus* pada broiler yang diberi eco enzim bawang dayak juga lebih rendah, berkisar antara $0,16\%$ hingga $0,198\%$ (Osseta *et al.*, 2024). Sebaliknya, bobot relatif *thymus* pada broiler yang diberikan air buah mengkudu lebih tinggi, yaitu sekitar $0,26\%$ hingga $0,27\%$ (Akbar *et al.*, 2022). Penelitian yang menggunakan air rebusan daun sirih bahkan menunjukkan bobot relatif broiler yang lebih besar lagi, yaitu antara $0,472\%$ hingga $0,558\%$ (Satrian *et al.*, 2022).

Tabel 2. Rerata persentase bobot relatif organ limfoid broiler yang ditambahkan EEDK pada air minum

Perlakuan	<i>Thymus</i> (%)	<i>Bursa fabricius</i> (%)	Limpa (%)
T0	$0,207 \pm 0,046$	$0,274 \pm 0,026$	$0,149 \pm 0,049$
T1	$0,245 \pm 0,072$	$0,278 \pm 0,012$	$0,132 \pm 0,015$
T2	$0,269 \pm 0,044$	$0,280 \pm 0,012$	$0,129 \pm 0,025$
T3	$0,281 \pm 0,019$	$0,287 \pm 0,015$	$0,099 \pm 0,012$
T4	$0,279 \pm 0,026$	$0,265 \pm 0,029$	$0,120 \pm 0,040$

Keterangan : Rata-rata $\pm$ Standar deviasi

Perbedaan ukuran *thymus* dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti stres panas, dan usia broiler. Ukuran *thymus* sangat bervariasi yang dipengaruhi oleh usia, dimana ukurannya relatif lebih besar pada saat lahir dan akan mengalami pengecilan pada saat dewasa (Toghyani *et al.*, 2010). Ukuran *thymus* yang lebih besar umumnya menunjukkan sistem imun yang lebih baik, karena *thymus* yang lebih besar dapat memproduksi lebih banyak limfosit T di limfoid primer (Hidayat *et al.*, 2020). Selain itu, ukuran *thymus* yang mengecil dapat menyebabkan broiler mengalami penurunan sistem kekebalan tubuh (imunopresi) (Naseem *et al.*, 2015).

Penambahan EEDK dalam air minum tidak menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap bobot *thymus* broiler disebabkan oleh kandungan fitobiotik tersebut meskipun mengandung zat anti nutrisi seperti tanin dan saponin. Pernyataan ini didukung oleh Widyastuti

et al. (2019) bahwa kinerja *thymus* tetap terjaga meskipun fitobiotik mengandung zat anti nutrisi serta kandungan zat aktif dan anti nutrisi tidak memberikan efek negatif karena tidak secara langsung memengaruhi kinerja *thymus*. Zat aktif dalam fitobiotik, seperti flavonoid, berperan sebagai antioksidan; semakin banyak flavonoid yang dikonsumsi, semakin baik ketahanan tubuh ternak, karena antioksidan dapat melawan cekaman (Widyastuti *et al.*, 2019). Hal ini didukung dengan hasil pengujian yang dilakukan di laboratorium PPNP bahwa EEDK memiliki kandungan flavonoid sebesar 3429,03 ppm dan antioksidan (%inhibisi 10.000 ppm) 86,04. Selain itu, Kiss (2011) menyatakan bahwa fitobiotik yang mengandung flavonoid memiliki kemampuan untuk melawan radikal bebas dengan meningkatkan produksi antibodi tubuh untuk melawan penyakit. Hermiati *et al.*, (2013) menambahkan bahwa

kandungan fitokimia seperti flavonoid, saponin, dan tanin yang terdapat dalam daun kersen mampu bertindak sebagai antioksidan dan antiseptik yang mengganggu fungsi mikroorganisme termasuk bakteri dan virus. Bikrisima *et al.* (2013) juga menambahkan bahwa pemberian tambahan antioksidan dapat mendukung pertumbuhan organ *thymus*, sehingga sistem kekebalan tubuh dapat berfungsi dengan optimal. Akibatnya, tugas *thymus* untuk menghasilkan limfosit menjadi lebih ringan, yang mengakibatkan peningkatan persentase bobot *thymus* (Zhang *et al.*, 2013).

Selain itu, hal ini diduga karena kondisi lingkungan yang nyaman berkontribusi pada ketidakstresan ternak. Pernyataan ini didukung oleh Arfianta *et al.* (2020), yang menyatakan bahwa lingkungan kandang yang nyaman mencegah ternak mengalami stres, sehingga tidak memicu aktivitas *thymus* yang dapat memengaruhi bobotnya. Tamzil (2014) juga mengatakan bahwa genetik, penyakit, dan stres adalah faktor lain yang dapat memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan organ limfoid. Stres yang disebabkan oleh suhu yang terlalu tinggi dapat meningkatkan sekresi hormon *adenocorticotropic*. Peningkatan hormon kortikosteroid menyebabkan penurunan pertumbuhan ternak. Ternak yang mengalami cekaman panas dan kekurangan antioksidan dapat mengalami gangguan pada pertumbuhan organ limfoid seperti *thymus*, *bursa fabricius*, dan limpa yang dapat menurunkan ketahanan tubuh (Bikrisima *et al.*, 2013). Temperatur lingkungan yang tinggi dapat memengaruhi akses ternak terhadap pakan, berdampak pada kesehatan dan perkembangan organ limfoid. Stres panas dapat mengurangi berat organ limfoid seperti *thymus* dan *bursa fabricius*. Hal ini disebabkan oleh pengurangan konsumsi pakan yang terjadi ketika ternak mengalami cekaman panas, sehingga asupan nutrisi menjadi tidak mencukupi (Han *et al.*, 2010).

Berdasarkan perbandingan dengan beberapa penelitian sebelumnya, pemberian EEDK yang menghasilkan rataan persentase organ *thymus* $0,207 \pm 0,046\%$ hingga $0,281 \pm 0,019\%$ masih terbilang normal dan baik dimana hal ini menunjukkan bahwa EEDK mampu membantu kinerja organ *thymus* dan berpotensi meningkatkan antibodi dalam menjaga ketahanan tubuh broiler dibandingkan dengan broiler yang tidak menerima EEDK, meskipun perbedaan tersebut tidak signifikan.

Pengaruh Penambahan EEDK terhadap Persentase Bobot Organ *Bursa fabricius*

Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian EEDK dalam air minum tidak berpengaruh nyata terhadap bobot organ *bursa fabricius* pada broiler ($P > 0,05$). Rata-rata persentase bobot *bursa fabricius* yang diperoleh berkisar antara $0,265 \pm 0,029\%$ hingga $0,287 \pm 0,015\%$. Hasil ini tidak jauh berbeda dengan persentase bobot bursa pada broiler yang diberi fermentasi jahe dan daun Afrika, yaitu antara $0,20\%$ hingga $0,22\%$ (Amanda *et al.*, 2025). Di sisi lain, pemberian temulawak, kencur, dan mineral zink pada broiler menghasilkan persentase bobot bursa yang jauh lebih rendah, yaitu antara $0,05\%$ hingga $0,11\%$ (Hidayat *et al.*, 2020). Sebaliknya, penelitian oleh Mahardi *et al.* (2020) menunjukkan persentase bobot bursa yang jauh lebih tinggi, yaitu antara $0,82\%$ hingga $0,95\%$. Selain itu, hasil penelitian ini tidak jauh berbeda dengan bobot bursa pada broiler yang diberikan ekstrak buah mengkudu, yaitu sekitar $0,170 - 0,254\%$ (Widiyanti *et al.*, 2019).

Perbedaan ukuran bursa dapat dipengaruhi oleh respons terhadap stres lingkungan (Fajrih *et al.*, 2014). Peningkatan penggunaan nukleotida dalam tubuh broiler juga dapat mempengaruhi ukuran dari organ *bursa fabricius* (Daneshmand *et al.*, 2017). Jamin (2012), menyatakan bahwa *bursa fabricius* yang berfungsi aktif dalam

membentuk antibodi untuk ketahanan tubuh akan mengalami pengecilan folikel limfoid seiring waktu, sehingga bobot *bursa fabricius* menurun. Rokhmana *et al.* (2013), menambahkan bahwa semakin sering *bursa fabricius* memproduksi antibodi, semakin besar kemungkinan terjadinya pengecilan folikel limfoid, yang diikuti dengan penurunan jumlah limfosit, sehingga antibodi yang dihasilkan menjadi lebih rendah. Kusrudi (2009) menyatakan bahwa ukuran *bursa fabricius* relatif konstan dan dapat meningkat seiring dengan usia atau bobot absolut hewan, meningkatkan kekebalan hewan terhadap penyakit dan kondisi lainnya, namun cekaman panas dapat mengurangi berat *bursa fabricius* dan *thymus* karena efek hormon kortikosteroid, yang menyebabkan pengecilan folikel limfoid.

Penambahan EEDK dalam air minum tidak berpengaruh terhadap persentase bobot relatif *bursa fabricius* disebabkan oleh kandungan fitokimia seperti antioksidan dan flavonoid mampu menjaga bobot relatif organ *bursa fabricius* dikarenakan kandungan ini mampu menjaga sistem kekebalan tubuh broiler. Rokhmana *et al.* (2013), mendukung pernyataan ini dengan menyatakan bahwa fitobiotik yang mengandung flavonoid berfungsi sebagai antioksidan dan meningkatkan sistem kekebalan tubuh selain memperlancar peredaran darah ke seluruh tubuh dan mencegah penyumbatan pembuluh darah. Selain itu, tidak adanya pengaruh perlakuan terhadap persentase bobot *bursa fabricius* juga dapat disebabkan oleh tidak adanya infeksi bakteri. Zulfa *et al.* (2019) menyatakan bahwa penurunan bobot *bursa fabricius* disebabkan oleh infeksi bakteri yang menyebar ke organ limfoid primer, dengan target utama merusak sel limfosit B dan sebagian limfosit T. Akibatnya, *bursa fabricius* harus bekerja lebih keras untuk menghasilkan sel antibodi yang mengakibatkan folikel *bursa fabricius* mengecil dan penurunan bobot organ. Temuan ini menunjukkan

bahwa broiler yang diberi EEDK memiliki persentase bobot relatif organ *bursa fabricius* yang normal jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya.

Imunitas tubuh yang lebih baik ditunjukkan oleh ukuran organ bursa yang lebih besar (Mudalal *et al.*, 2021). Sebaliknya, penurunan bobot *bursa fabricius* dapat mengakibatkan penurunan sistem kekebalan tubuh pada ayam (Heckert *et al.*, 2002). Organ bursa yang berfungsi lebih aktif cenderung mengalami pengecilan folikel limfoid, yang pada gilirannya dapat menyebabkan penurunan ukuran (Wu *et al.*, 2013). Selain itu, Mudalal *et al.* (2021) menyatakan bahwa performa broiler yang baik ditandai dengan peningkatan sistem imun, yang tercermin dari bobot bursa yang lebih besar. Tizard, (1988) cit. Hidayat *et al.*, (2020) menyatakan bahwa *bursa fabricius* yang relatif tetap dan membesar seiring peningkatan bobot atau umur ternak, cenderung tahan terhadap berbagai penyakit.

Pengaruh Penambahan EEDK terhadap Persentase Bobot Organ Limpa

Tabel 2 menunjukkan bahwa pemberian EEDK tidak berpengaruh signifikan terhadap persentase bobot limpa ($P>0,05$). Rata-rata persentase bobot limpa yang diperoleh dalam penelitian ini berkisar antara $0,099 \pm 0,012\%$ hingga $0,149 \pm 0,049\%$. Jika dibandingkan dengan broiler yang diberi fermentasi jahe dan daun afrika menunjukkan rata-rata persentase bobot limpa yang tidak jauh berbeda yaitu sebesar 0,10% hingga 0,15% (Amanda *et al.*, 2025). Penelitian oleh Mahardi *et al.*, (2020) juga menunjukkan hasil yang serupa, yaitu antara 0,07% hingga 0,12%. Namun, penelitian Ain *et al.* (2020) melaporkan bahwa broiler yang diberikan ransum dengan protein dan kalsium mikropartikel, ditambah *Lactobacillus acidophilus* atau acidifier, menunjukkan nilai yang lebih tinggi, yaitu antara 0,17% hingga 0,30%. Selain itu, hasil ini tidak jauh berbeda dengan bobot

limpa pada broiler yang diberikan ekstrak buah mengkudu, yaitu antara 0,087% hingga 0,151% (Widiyanti *et al.*, 2019).

Perbedaan ukuran organ limpa dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti infeksi, kandungan nutrisi, umur, kondisi kesehatan dan suhu lingkungan (Ermawati, 2020). Kinerja limpa yang berlebihan juga menyebabkan pembesaran ukuran akibat meningkatnya jumlah antigen yang dimusnahkan (Jamilah *et al.*, 2013). Etriwati *et al.* (2018), menyatakan bahwa konsistensi dan ukuran limpa yang membesar mengindikasikan bahwa fungsi limpa bertambah atau sedang melakukan perlawanan benda asing dari luar. Selain itu, infeksi dari benda asing atau stres panas dapat mengganggu pertumbuhan organ limpa (Zulfa *et al.*, 2019). Pembengkakan pada limpa juga dapat disebabkan oleh peningkatan jumlah sel fagosit dan sel darah akibat infeksi dan inflamasi (Akbar *et al.*, 2022).

Penambahan EEDK dalam air minum tidak berpengaruh nyata terhadap bobot relatif organ limpa dikarenakan kandungan antioksidan yang terdapat dalam EEDK dapat membantu kinerja dari organ limpa sehingga tidak mengakibatkan perubahan ukuran. Pendapat ini didukung oleh Arifa *et al.* (2021), yang menyatakan bahwa kandungan antioksidan mampu memperbaiki imunitas tubuh broiler, sehingga limpa tidak bekerja terlalu keras. Selain itu, kondisi lingkungan yang nyaman sehingga broiler tidak mengalami stres juga menjadi alasan kenapa pemberian EEDK tidak berpengaruh nyata terhadap bobot relatif organ limpa. Pernyataan ini didukung oleh Aldiyanti *et al.* (2022), yang menyatakan bahwa salah satu faktor yang memengaruhi pertambahan bobot limpa adalah cekaman panas atau kondisi stres pada ternak. Widiyanti *et al.* (2019) menjelaskan bahwa limpa berhubungan dengan rasio H/L, karena limpa berfungsi untuk mengambil antigen dari dalam darah yang berikatan dengan limfosit. Jika ukuran

limpa membesar, hal ini menunjukkan bahwa limpa menampung lebih banyak antigen, yang mengakibatkan penurunan jumlah limfosit bebas dalam darah dan peningkatan rasio H/L. Rasio H/L ini berkaitan dengan tingkatan stres pada broiler, semakin tinggi rasio H/L menunjukkan bahwa tingkatan stres pada broiler semakin tinggi (Kusnadi, 2009).

Merryana *et al.* (2007) menyatakan bahwa pembesaran limpa dapat terjadi akibat infeksi bakteri, karena limpa berperan sebagai bagian dari sistem kekebalan tubuh yang memproduksi limfosit. Zulfa *et al.* (2019) juga menambahkan bahwa penambahan bobot limpa terjadi ketika ternak mengalami cekaman panas dan infeksi benda asing. Infeksi bakteri atau penyakit pada ayam dapat menyebabkan pembesaran ukuran limpa, karena limpa harus memproduksi sel limfosit dalam jumlah yang lebih banyak sebagai respons pertahanan tubuh (Hidayat *et al.*, 2020). Oleh karena itu, dibandingkan dengan beberapa penelitian sebelumnya, pemberian EEDK yang menghasilkan rata-rata persentase bobot limpa $0,099 \pm 0,012\%$ sampai $0,149 \pm 0,049\%$ masih dalam skala normal dan menunjukkan mampu menurunkan persentase bobotnya meskipun hasilnya tidak signifikan.

KESIMPULAN

Penambahan enkapsulasi ekstrak daun kersen (*Muntingia calabura* L.) pada air minum hingga level 1,5% tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap persentase bobot atau kondisi organ limfoid (*bursa fabricius*, limpa, dan *thymus*) pada broiler, yang artinya broiler dapat menerima asupan EEDK melalui air minum hingga dosis 1,5% tanpa gangguan fungsi atau morfologi organ limfoid yang diamati.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti menyampaikan ucapan terima kasih kepada Simbelmawa yang telah mendanai penelitian ini melalui Program Kreativitas Mahasiswa (PKM) tahun 2024 dan PPNP yang telah mendukung pelaksanaan penelitian dan menyediakan fasilitas.

DAFTAR PUSTAKA

- Ain, O. N., Suthama, N., & Sukamto, B. (2020). Pemberian ransum dengan protein dan kalsium mikropartikel ditambah *Lactobacillus acidophilus* atau acidifier terhadap ketahanan tubuh dan bobot karkas broiler. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 15(4), 348–354. <https://doi.org/10.31186/jspi.id.15.4.348-354>
- Akbar, M. F., Anwar, P., & Infritia. (2022). Pengaruh pemberian air buah mengkudu (*Morinda citrifolia* Linn) terhadap tymus, bursa fabricius dan limpa broiler. *Journal of Animal Center*, 4(2), 27–35.
- Aldiyanti, A., Tugiyanti, E., & Hartoyo, B. (2022). Pengaruh suplementasi nukleotida dan ekstrak kunyit pada pakan terhadap daya imun ayam broiler. Dalam *Prosiding Seminar Teknologi dan Agribisnis Peternakan IX: Peluang dan tantangan pengembangan peternakan berbasis sumberdaya lokal untuk mewujudkan kedaulatan pangan* (hlm. 128–135). Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman.
- Amanda, D., Fati, N., & Irda, I. (2025). Pengaruh penambahan jahe dan daun Afrika fermentasi terhadap ketahanan tubuh broiler. *Jurnal Sains dan Teknologi Industri Peternakan*, 5(1), 1–8.
- Anal, A. K., & Singh, H. (2007). Recent advances in microencapsulation of probiotics for industrial applications and targeted delivery. *Trends in Food Science and Technology*, 18(5), 240–251. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2007.01.004>
- Arfanda, A. I., Suprijatna, E., & Isroli. (2019). Pengaruh frekuensi dan periode pemberian pakan terhadap bobot relatif organ limfoid ayam buras super. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 14(3), 306–311. <https://doi.org/10.31186/jspi.id.14.3.306-311>
- Arfianta, W. F., Adi, T., & Widiastuti, E. (2020). Pengaruh zona penempatan berbeda pada closed housed terhadap mikroklimatik amonia, bobot relatif organ limfoid, kelenjar tiroid, dan usus halus pada ayam broiler. *Tropical Animal Science*, 2(1), 1–9.
- Arifa, U., Anwar, P., & Jiyanto. (2021). Pengaruh ekstrak jahe emprit (*Zingiber officinale* var. *Amarum*) dalam air minum sebagai antioksidan broiler terhadap tymus, bursa fabricius dan limpa. *Jurnal Green Swarnadwipa*, 10(2), 319–324.
- Bikrisima, S. H. L., Mahfudz, L. D., & Suthama, N. (2013). Ketahanan tubuh ayam broiler pada kondisi tropis yang diberi jambu biji merah (*Psidium guajava*) sebagai sumber antioksidan. *AgroMedia*, 31(2), 46–57.
- Cakswindryandani, N. L. P. R., Nalle, R. P. I., Nahas, A. E., & Elvani, S. (2023). Enkapsulasi ekstrak bumbu genep menggunakan Tween 80 sebagai pengemulsi. *Jurnal Agrisa*, 12(1), 42–50. <https://doi.org/10.35508/agrisa.v12i1.10970>
- Daneshmand, A., Kermanshahi, H., Mesgaran, M. D., King, A. J., Ibrahim, A. J., & Klasing, K. C. (2017). Combination of purine and pyrimidine nucleosides influences growth performance, gut

- morphology, digestive enzymes, serum biochemical indices and immune functions in broiler chickens. *Animal Feed Science and Technology*, 228, 186–193. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2017.04.011>
- Ermawati, B., Sugiharto, & Wahyuni, H. I. (2020). Bobot relatif organ pencernaan dan organ limfoid ayam kampung super yang diberi pakan fermentasi daun dan biji pepaya [Skripsi, Universitas Diponegoro].
- Etriwati, R. D., Handharyani, E., & Setiyaningsih, S. (2018). Studi histopatologi limpa dan bursa fabricius ayam berpenyakit tetelo (Newcastle disease) pada kasus lapang. *Jurnal Veteriner*, 18(4), 510. <https://doi.org/10.19087/jveteriner.2017.18.4.510>
- Fajrih, N., Suthama, N., & Yuniarto, V. D. (2014). Body resistance and productive performances of crossbred local chicken fed inulin of dahlia tubers. *Media Peternakan*, 37(2), 108–114. <https://doi.org/10.5398/medpet.2014.37.2.108>
- Fati, N., Syukriani, D., Luthfi, U. M., & Siregar, R. (2020). Pengaruh pemberian ekstrak daun miana (*Coleus atropurpureus* L.) dalam air minum terhadap performa broiler. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*, 23(1), 1–15. <https://doi.org/10.22437/jiip.v23i1.9603>
- Han, A. Y., Zhang, M. H., Zuo, X. I., Zhao, C. F., Feng, J. H., & Cheng, C. (2010). Effect of acute heat stress on calcium concentration, proliferation, cell cycle, and interleukin-2 production in splenic lymphocytes from broiler chickens. *Poultry Science Journal*, 89, 2063–2070.
- Heckert, R. A., Estevez, I., Russek-Cohen, E., & Pettit-Riley, R. (2002). Effects of density and perch availability on the immune status of broilers. *Poultry Science*, 81(4), 451–457. <https://doi.org/10.1093/ps/81.4.451>
- Hermiati, Rusli, Manalu, N. Y., & Sinaga, M. S. (2013). Ekstrak daun sirih hijau dan merah sebagai antioksidan pada minyak kelapa. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 2(1), 37–43. <https://doi.org/10.32734/jtk.v2i1.1425>
- Hidayat, M. N., Syam, J., & Irmawaty. (2020). Bobot relatif organ pencernaan dan limfoid ayam broiler yang diberikan temulawak, kencur, dan mineral zink. *JITRO (Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis)*, 8(3), 296–303. <https://doi.org/10.33772/jitro.v8i3.17445>
- Jamilah, Suthama, N., & Mahfudz, L. D. (2013). Performa produksi dan ketahanan tubuh broiler yang diberi pakan step down dengan penambahan asam sitrat sebagai acidifier. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 18(4), 251–257. <https://doi.org/10.14334/jitv.v18i4.331.A>
- Jamin, F. (2012). Akibat infeksi *Candida albicans* dan pemberian kortikosteroid menyebabkan kondisi imunosupresi organ bursa fabricius pada ayam pedaging. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 4(2), 67–71.
- Kadja, E. F., Baletherik, J. F., & Sanam, M. U. E. (2018). Pengaruh pemberian dekok daun sirih, kunyit putih, dan daun kersen serta kombinasinya dalam air minum terhadap performans dan kolesterol darah ayam petelur jantan yang diinfeksi bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal Kajian Veteriner*, 6(1), 38–55.
- Karlina, Y. C., Ibrahim, M., & Trimulyono, G. (2013). Aktivitas antibakteri ekstrak herba krokot (*Portulaca oleracea* L.) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, 2(1), 87–93.

- Kiss, A. N. (2011). Determination of antioxidant activity of extracts and fractions obtained from *Galinsoga parviflora* and *Galinsoga quadriradiata*, and a qualitative study of the most active fraction. *Natural Product Research*, 26(17), 1584–1593.
- Kuo, W.-L., Liao, H.-R., & Chen, J.-J. (2014). Biflavans, flavonoids, and a dihydrochalcone from the stem wood of *Muntingia calabura* and their inhibitory activities on neutrophil pro-inflammatory responses. *Molecules*, 19(12), 20521–20535. <https://doi.org/10.3390/molecules191220521>
- Kusnadi, E. (2009). Perubahan malonaldehid hati, bobot relatif bursa fabricius dan rasio heterofil/limfosit (H/L) ayam broiler yang diberi cekaman panas. *Media Peternakan*, 32(2), 81–87.
- Kusuma, H. A. W., Kumalaningsih, S., & Pranowo, D. (2019). Optimasi suhu dan konsentrasi maltodekstrin pada proses pembuatan serbuk lobak dengan metode foam mat drying. *Industria: Jurnal Teknologi dan Manajemen Agroindustri*, 8(3), 171–182.
- Lillehoj, H., Liu, Y., Calsamiglia, S., Fernandez-Miyakawa, M. E., Chi, F., Cravens, R. L., Oh, S., & Gay, C. G. (2018). Phytochemicals as antibiotic alternatives to promote growth and enhance host health. *Veterinary Research*, 49(1), 76. <https://doi.org/10.1186/s13567-018-0562-6>
- Mahardi, M. K., Hartoyo, B., & Indradji, M. (2020). Penggunaan acidifier sebagai feed additive dalam pakan yang mengandung probiotik terhadap bobot dan prosentase bursa fabricius dan limpa ayam broiler. *Journal of Animal Science and Technology*, 2(3), 216–225.
- Mahmudah, N. L. (2015). *Enkapsulasi minyak mawar (Rosa damascena Mill.) dengan penyalut β -siklodekstrin dan β -siklodekstrin terasetilasi** [Skripsi, Universitas Negeri Semarang].
- Merryana, F. O., Nahrowi, M., Ridla, A., Setiyono, R., & Ridwan. (2007). Performa broiler yang diberi pakan silase yang ditantang *Salmonella typhimurium*. Dalam *Prosiding Seminar Nasional AINI VI* (26-27 Juli 2007, hlm. 186–194). Yogyakarta.
- Mudalal, S., Zaazaa, A., & Omar, J. A. (2021). Effects of medicinal plants extract with antibiotic free diets on broilers growth performance and incidence of muscles abnormalities. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 23(1). <https://doi.org/10.1590/1806-9061-2020-1342>
- Naseem, M. T., Naseem, S., Younus, M., Ch., Z. I., Ghafoor, A., Aslam, A., & Akhter, S. (2005). Effect of potassium chloride and sodium bicarbonate supplementation on thermotolerance of broilers exposed to heat stress. *International Journal of Poultry Science*, 4(11), 891–895. <https://doi.org/10.3923/ijps.2005.891.895>
- Osseta, A., Fati, N., & Nilawati. (2024). Pengaruh pemberian Eco Enzyme berbasis bawang dayak (*Eleutherine palmifolia* Merr.) dalam air minum terhadap organ limfoid broiler. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 12(3), 367–378.
- Risfianty, D. K., & Indrawati. (2020). Perbedaan kadar tanin pada infusa daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) dengan metoda spektrofotometer UV-VIS. *Lombok Journal of Science*, 2(3), 1–7.
- Rokhmana, L. D., Estiningdriati, & Murningsih, W. (2013). Pengaruh penambahan bangle (*Zingiber cassumunar*) dalam ransum terhadap

- berat absolut bursa fabricius dan rasio heterofil-limfosit ayam broiler. *Animal Agriculture Journal*, 2, 362–369.
- Saelan, E., & Nurdin, A. S. (2019). Uji kimia tepung daun kersen (*Muntingia calabura* L.) dan implementasinya dalam ransum ayam broiler terhadap nilai pencernaan. *Jurnal Ilmu Ternak*, 19(2), 108–112. <https://doi.org/10.24198/jit.v19i2.24810>
- Satrian, A., Siska, I., & Jiyanto. (2022). Pengaruh penggunaan air rebusan daun sirih terhadap berat bursa fabricius, tymus dan limpa broiler. *Jurnal Green Swarnadwipa*, 11(2), 275–281.
- Supriyanto, Prabewi, N., Mentari, R., Rukmananda, H. R. A., Hargiati, D. P., & Adiningsih, A. (2019). Kualitas daging ayam broiler di beberapa pasar tradisional Kabupaten Magelang. *Jurnal Pengembangan Penyuluhan Peternakan*, 16(30), 37.
- Tamzil, M. H. (2014). Stres panas pada unggas: Metabolisme, akibat dan upaya penanggulangannya. *Wartazoa*, 24(2), 57–66.
- Toghyani, M., Tohidi, M., Gheisari, A. A., & Tabeidian, S. A. (2010). Performance, immunity, serum biochemical and hematological parameters in broiler chicks fed dietary thyme as alternative for an antibiotic growth promoter. *African Journal of Biotechnology*, 9(40), 6819–6825. <https://doi.org/10.5897/AJB09.1998>
- Widiyanti, E., Wahyono, F., Suthama, N., & Krismiyo, L. (2019). Ketahanan tubuh pada ayam broiler yang diberi ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.). *Publikasi Ilmiah UMS.ac.id*, 127–132.
- Widyastuti, W. T., Suthama, N., & Wahyono, F. (2019). Berat organ limfoid dan rasio heterofil-limfosit pada kalkun yang diberi daun gamal dan cekuti sebagai substitusi poultry meat meal. Dalam *Seminar Nasional Universitas Diponegoro*, 3(1), 114–121.
- Wu, B., Cui, H., Peng, X., Fang, J., Cui, W., & Liu, X. (2013). Pathology of bursae of Fabricius in methionine-deficient broiler chickens. *Nutrients*, 5(3), 877–886. <https://doi.org/10.3390/nu5030877>
- Yunikawati, M. P. A., Besung, I. N. K., & Mahatmi, H. (2013). Efektifitas perasan daun srikaya terhadap daya hambat pertumbuhan *Escherichia coli*. *Indonesia Medicus Veterinus*, 2(2), 170–179.
- Zhang, Z. F., Cho, J. H., & Kim, I. H. (2013). Effects of *Bacillus subtilis* UBT-MO2 on growth performance, relative immune organ weight, gas concentration in excreta, and intestinal microbial shedding in broiler chickens. *Livestock Science*, 155(2–3), 343–347. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2013.05.021>
- Zulfa, R., Indrat, H., & Sugiharto. (2019). Berat relatif organ limfoid ayam broiler yang diberi ekstrak tomat sebagai air minum dan diinfeksi bakteri *Escherichia coli*. Dalam *Sumber Daya Pertanian Berkelanjutan dalam Mendukung Ketahanan dan Keamanan Pangan Indonesia pada Era Revolusi Industri 4.0*, 3(1), 42–48.