Indonesia Medicus Veterinus Januari 2025 14(1): 1-11
pISSN: 2301-7848; eISSN: 2477-6637 DOI: 10.24843/imv.2025.v14.i01.p01
online pada https://ejournal4.unud.ac.id/index.php/imv/

Kombinasi Minyak Lavender, Pinus, dan Kayu Putih dalam Air Minum Menghambat Pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Coliform* pada Ayam Petelur

(*THE COMBINATION OF LAVENDER, PINE, AND EUCALYPTUS OILS IN DRINKING WATER INHIBITING THE GROWTH OF ESCHERICHIA COLI AND COLIFORMS IN LAYING HENS*)

Antonia Jessica Runtu[1],
Ida Bagus Komang Ardana[2], I Gusti Ketut Suarjana[3]

[1]Program Sarjana Pendidikan Dokter Hewan,
[2]Laboratorium Patologi Klinik Veteriner,
[3]Laboratorium Bakteriologi dan Mikologi Veteriner,
Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Udayana,
Jl. Sudirman, Sanglah, Denpasar, Bali, Indonesia, 80234;
Telp/Fax: (0361) 223791,
Email: antoniajessicaruntu@student.unud.ac.id

ABSTRACT

INTRODUCTION: Colibacillosis is a disease that often affects laying hens. *Escherichia coli* and *Coliform* are also indicators of environmental sanitation and food products. The use of antibiotic growth promoters, which the government has banned, can be replaced by natural ingredient as an alternatives.
OBJECTIVE: Determine the effect and optimal dose of a combination of lavender, pine, and eucalyptus essential oils through drinking water in inhibiting the growth of *Escherichia coli* and *Coliform*.
METHODS: This study used 24 fecal samples of laying hens taken randomly. Laying hens aged 37-38 weeks were treated with combination of lavender oil, pine oil, and eucalyptus oil mixed into drinking water at a dose of 0 mL/L (P0) as control, 0.1 mL/L (P1), 0.2 mL/L (P2), and 0.3 mL/L (P3) in 30 days continuously and samples were taken on the 31st day. The bacterial culture medium used was Brilliance Escherichia coli /Coliform Selective Medium with pour plate method. Colonies of *Escherichia coli* bacteria that grow are indicated by purple, while *Coliform* colonies are pink. The number of bacterial colonies was counted, and the data results were processed using the Oneway Analysis of Variance test on the SPSS application.
RESULTS: Statistically combination of lavender, pine, and eucalyptus oils did not have a significant effect on laying hens. The average number of *Escherichia coli* was lowest at a dose of 0.3 mL/L and the average number of *Coliform* was lowest at a dose of 0.2 mL/L.
CONCLUSIONS: The combination of lavender oil, pine oil, and eucalyptus oil with doses of 0.1 mL/L, 0.2 mL/L, and 0.3 mL/L cannot inhibit the growth of *Escherichia coli* and *Coliform* significantly in laying hens.

Keywords: laying hens; *Coliform*; *Escherichia coli;* essential oils; lavender oil; eucalyptus oil; pine oil

ABSTRAK

PENDAHULUAN: Kolibasilosis merupakan penyakit yang sering menyerang ayam petelur. Selain itu, bakteri *Escherichia coli* dan *Coliform* juga dijadikan indikator sanitasi air dan hasil pangan. Penggunaan *antibiotic growth promotor* yang kini dilarang oleh pemerintah dapat digantikan oleh alternatif alami.

TUJUAN: Mengetahui pengaruh dan dosis optimal pemberian kombinasi minyak esensial lavender, pinus, dan kayu putih melalui air minum dalam menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Coliform*.
METODE: Penelitian ini menggunakan 24 sampel feses ayam petelur yang diambil secara acak. Ayam petelur berusia 37-38 minggu diberi perlakuan yaitu kombinasi minyak lavender, minyak pinus, dan minyak kayu putih yang dicampur ke dalam air minum dengan dosis 0 mL/L (P0) sebagai kontrol, 0,1 mL/L (P1), 0,2 mL/L (P2) dan 0,3 mL/L (P3) selama 30 hari secara *ad libitum* dan sampel diambil pada hari ke-31. Media pembiakan bakteri yang digunakan adalah *Brilliance Escherichia coli/ Coliform Selective Medium* dengan metode tuang. Koloni bakteri *Escherichia coli* yang tumbuh ditunjukkan dengan warna ungu, sedangkan koloni *Coliform* berwarna merah muda. Jumlah koloni bakteri dihitung, kemudian hasil data diolah menggunakan uji sidik ragam satu arah atau *Oneway Analysis of Variance* pada aplikasi SPSS.
HASIL: Secara statistika kombinasi minyak lavender, pinus, dan kayu putih tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap ayam petelur. Hasil rata-rata jumlah *Escherichia coli* terendah pada dosis 0,3 mL/L dan rata-rata jumlah *Coliform* terendah pada dosis 0,2 mL/L.
SIMPULAN: Pemberian kombinasi minyak lavender, minyak pinus, dan minyak kayu putih dengan dosis 0,1 mL/L, 0,2 mL/L, dan 0,3 mL/L tidak dapat menghambat pertumbuhan *Escherichia coli* dan *Coliform* secara signifikan pada ayam petelur.

Kata-kata kunci: ayam petelur; *Coliform; Escherichia coli;* minyak esensial; minyak kayu putih; minyak lavender; minyak pinus

PENDAHULUAN

Ayam petelur atau yang biasa dikenal dengan layer merupakan salah satu komoditas penghasil telur sebagai sumber protein hewani. Untuk mengoptimalkan produksi telur, kesehatan layer harus diperhatikan. Salah satu penyakit yang umumnya menyerang unggas adalah kolibasilosis yang disebabkan oleh bakteri *Escherichia coli*. Jumlah *E. coli* patogen akan meningkat setelah imun tubuh ayam menurun dan dapat menyebabkan kolibasilosis. Bakteri *Coliform* terbagi menjadi dua, yaitu *fecal* dan *nonfecal*. *Coliform fecal* adalah bakteri yang terkandung dalam kotoran seperti *E. coli* dan *Coliform nonfecal* seperti *Enterobacter aerogenes* (Pratidina *et al.*, 2017). Bakteri *Coliform* merupakan parameter untuk mengidentifikasi tingkat sanitasi dan higiene (Puspitasari *et al*., 2017). Keberadaan *E. coli* dalam air atau makanan menjadi indikator kontaminasi untuk keamanan air dan makanan (Herawati *et al*., 2023). Jika limbah kotoran ayam yang tercemar bakteri ini dibiarkan dalam jumlah yang banyak akan meningkatkan potensi timbulnya penyakit.

Antibiotic Growth Promoters (AGP) umumnya digunakan oleh peternak untuk mencegah penyakit bakterial dan juga dapat meningkatkan efisiensi konversi pakan serta mempercepat laju pertumbuhan dalam periode waktu tertentu. Namun, penggunaan AGP sebagai *feed additive* pada pakan hewan ternak kini sudah dilarang di Indonesia seperti yang tercantum pada UU RI No. 18 Tahun 2009 karena dapat menyebabkan resistensi antibiotika. AGP dapat digantikan dengan alternatif alami termasuk probiotik, prebiotik, simbiotik, asam organik,

minyak esensial, enzim, imunostimulan, dan fitogenik (fitobiotik) termasuk herbal, botani, dan oleoresin (El-Hack *et al*., 2022). Minyak lavender, pinus, dan kayu putih mengandung tiga senyawa aktif, yaitu *linalool*, *isobornyl acetate*, dan *cineole*. Penambahan minyak lavender ke dalam air minum ayam dapat mengurangi bakteri patogen dalam usus dan mendukung pertumbuhan bakteri yang menguntungkan (Adaszynska-Skwirzynska, 2018). Minyak pinus memiliki aktivitas antimikroba dan antiinflamasi terhadap patogen, serta merangsang pertumbuhan bakteri usus yang menguntungkan (Kim dan Shin, 2005). Minyak kayu putih yang mengandung senyawa 1,8-*cineol* berperan sebagai antimikroba dan pendukung kekebalan tubuh (Sadlon dan Lamson, 2010).

Dosis rekomendasi kombinasi minyak lavender, pinus, dan kayu putih dalam produk Natural Guard® yang dicampurkan ke dalam air minum untuk unggas adalah 20 ppm setiap hari (preventif) dan 40 ppm selama 7-10 hari (kuratif). Dosis 100 ppm Natural Guard® yang dicampurkan ke dalam air minum menunjukkan hasil yang signifikan dalam meningkatkan performa pertumbuhan, profil darah, dan titer antibodi *Newcastle Disease* (Merdana *et al*., 2024). Penelitian oleh PT. Rhea Natural Sciences di Research Farm, IPB, Jakarta menemukan bahwa aplikasi Natural Guard® dalam bentuk *liquid* dengan dosis 0,5 mL/L air minum terbukti aman bagi ayam (tidak toksik) berdasarkan fungsi hati (SGPT dan SGOT), fungsi ginjal (ureum dan kreatinin), dan gambaran patologi anatomi dan histopatologi dari hati dan ginjal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian kombinasi minyak lavender, pinus, dan kayu putih dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Coliform* pada ayam petelur.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan ayam petelur strain *Hy-Line Brown* berumur 37-38 minggu di peternakan Sari Nadi Farm, Blahkiuh, Kecamatan Abiansemal, Kabupaten Badung, Bali. Ayam dipelihara secara *open house* dengan kandang baterai. Penelitian ini bersifat eksperimental dengan jumlah sampel 24 ekor ayam petelur yang dibagi menjadi empat kelompok perlakuan dan terdiri atas enam ulangan. Penentuan jumlah pengulangan menggunakan rumus Federer: $(r-1)(t-1) \geq 15$. Penelitian ini telah mendapat persetujuan oleh Komisi Kode Etik Hewan dengan nomor B/199/UN14.2.9/PT.01.04/2024.

Ayam petelur diberikan air minum yang bercampur kombinasi minyak lavender, pinus, dan kayu putih dalam di wadah kapasitas 50 L melalui *nipple drinker* dengan dosis yang

berbeda yaitu 0 mL/L (P0 sebagai kontrol), 0,1 mL/L (P1), 0,2 mL/L (P2), dan 0,3 mL/L (P3) setiap hari selama 30 hari. Pengambilan sampel pada ayam petelur dilakukan pada hari ke-31. Sampel yang digunakan adalah feses yang diambil langsung dari kloaka ayam petelur menggunakan *swab* dan dimasukkan ke dalam tabung steril kemudian diberi label nomor masing-masing perlakuan dan dimasukkan ke dalam *coolbox* berisi es. Sampel dibawa ke Balai Besar Veteriner Denpasar untuk dilakukan pengujian enumerasi atau perhitungan jumlah *E. coli* dan *Coliform*.

Metode perhitungan jumlah bakteri di Balai Besar Veteriner menggunakan Standar Nasional Indonesia (SNI). Sebelum menghitung jumlah bakteri, sampel diencerkan menggunakan *buffered peptone water* dengan perbandingan 1:9. Pengenceran dilakukan secara bertingkat. Sampel ditanam pada media *brilliance E. coli/Coliform selective medium* menggunakan metode tuang. Media selektif ini dapat membedakan *E. coli* dengan bakteri *Coliform* lainnya (*Citrobacter, Enterobacter,* dan *Klebsiella*) dengan agen kromogenik yang terkandung di dalamnya, yaitu *Rose-Gal* untuk mendeteksi aktivitas ß-galaktosidase dari *Coliform* dan *X-Glu* untuk mendeteksi aktivitas ß-glukuronidase dari *E. coli*. Setelah media diinkubasikan di suhu ruang selama 24 jam, koloni *E. coli* yang tumbuh ditunjukkan dengan warna ungu dan *Coliform* ditunjukkan dengan warna merah muda, sedangkan organisme lain ditunjukkan dengan warna biru atau transparan. Hal ini disebabkan karena *E. coli* mampu membelah kedua kromogen, sedangkan *Coliform* lain hanya mampu membelah 1 kromogen, yaitu galaktosida. Jumlah koloni yang tumbuh dihitung dengan acuan 30-300. Jika koloni yang tumbuh lebih dari 300, maka sampel harus diencerkan lagi. Jumlah koloni yang tumbuh dimasukkan dalam rumus berikut dan hasil total bakteri yang didapat dalam satuan CFU (*Colony Forming Unit*)/gram.

$$\frac{\text{Jumlah koloni} \times 1 \times \text{Volume inokulasi}}{\text{Faktor pengencer}}$$

Data yang diperoleh dalam penelitian ini akan dianalisis secara statistik dengan menggunakan uji sidik ragam satu jalur atau *oneway* ANOVA pada aplikasi SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*). Data akan diolah dalam bentuk tabel dan grafik kemudian dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemberian kombinasi minyak esensial lavender, pinus, dan kayu putih terhadap ayam petelur menghasilkan rata-rata jumlah *Escherichia coli* pada kelompok ayam P0 (kontrol) yaitu

8.082 CFU/gr, P1 yaitu 110.275 CFU/g, P2 yaitu 615 CFU/g, dan P3 yaitu 114 CFU/g. Sedangkan rata-rata *Coliform* kelompok ayam P0 (kontrol) yaitu 43.978 CFU/gr, P1 yaitu 110.540 CFU/g, P2 yaitu 1.223 CFU/g, dan P3 yaitu 2.175 CFU/g dengan data nilai maksimum, minimum, dan signifikansi (sig.) dapat dilihat pada (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil uji *oneway* ANOVA dosis kombinasi minyak lavender, pinus, dan kayu putih terhadap *E. coli* dan *Coliform*

Bakteri	Dosis (mL/ekor)	N*)	Rata-Rata±SD (CFU/g)	Nilai (CFU/g)		Sig.
				Maksimum	Minimum	
E. coli	0	6	8.082±	4.3000	200	0.434
	0.1	6	110.275±	660.000	0	
	0.2	6	615±	3.200	0	
	0.3	6	114±	310	0	
Coliform	0	6	43.978±	152.000	430	0.494
	0.1	6	110.540±	660.000	10	
	0.2	6	1.223±	5.100	50	
	0.3	6	1.223±	8.900	10	

Keterangan: *) Jumlah sampel tiap perlakuan

Pemberian kombinasi minyak lavender, minyak pinus, dan minyak kayu putih melalui air minum pada ayam petelur secara umum tidak memberikan pengaruh yang signifikan (P>0,05) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Coliform,* dapat dilihat dari Sig. *E. coli* yaitu 0,434 dan Sig. *Coliform* yaitu 0,494. Hal ini diduga karena pada dosis 0,1 mL/L, terdapat sampel yang memiliki jumlah bakteri *E. coli* dan *Coliform* yang jauh lebih tinggi dibanding sampel lainnya, dapat dilihat pada nilai maksimum pada Tabel 1. Hasil yang tidak signifikan juga diduga disebabkan oleh ketidakseragaman dosis kombinasi minyak lavender, pinus, dan kayu putih yang dikonsumsi ayam melalui air minum. Dalam penelitian ini, air minum diberikan pada ayam secara *ad libitum,* sehingga jumlah konsumsi air minum ayam tidak dapat dikendalikan. Ada ayam yang mendapat dosis minyak esensial banyak karena jumlah konsumsi air minumnya banyak, dan juga ada yang tidak. Selain itu, bisa pula disebabkan oleh pemberian dosis kombinasi minyak esensial yang tidak efektif karena *nipple drinker* yang macet dan mengakibatkan ayam tidak dapat minum air yang bercampur kombinasi minyak esensial. Pemberian minum melalui *nipple drinker* menunjukkan konsumsi pakan (*feed intake*), ADG (*Average Daily Gain*), HDP (*Hen Day Production*), bobot telur yang lebih besar serta nilai FCR (*Feed Convertion Ratio*) yang lebih kecil dibandingkan dengan pemberian minum melalui paralon (Kolifah, 2017).

Pengaruh kombinasi minyak lavender, pinus, dan kayu putih dalam air minum yang tidak signifikan (P>0,05) terhadap bakteri *Escherichia coli* dan *Coliform* pada ayam petelur juga

kemungkinan disebabkan oleh minyak esensial yang terkena paparan sinar matahari. Minyak esensial merupakan produk alami kompleks yang mengandung senyawa volatil atau mudah menguap (Baser dan Buchbauer, 2015). Paparan sinar matahari dapat menyebabkan isomerisasi senyawa *terpenoid* yang menjadi salah satu komponen utama minyak atsiri (Turek dan Stintzing, 2013), hilangnya senyawa volatil (Baser dan Buchbauer, 2015), dan mempercepat oksidasi senyawa dengan merubah senyawa kimia dan organoleptiknya (Panda, 2003). Hal ini disebabkan karena sinar ultraviolet dari matahari dapat memicu pembentukan radikal bebas yang dapat menyebabkan perubahan kimia dan degradasi senyawa aktif (Misharina *et al*., 2010). Penelitian ini merupakan penelitian lapangan, sehingga sulit untuk menentukan penyebab hasil yang tidak signifikan berdasarkan faktor individu ayam petelur.

Kejadian kolibasilosis akibat bakteri *Escherichia coli* dapat disebabkan oleh debu yang tercemar oleh bakteri tersebut, kekurangan pakan, dan kondisi air minum (Lay dan Hastowo, 1992). Selain itu, lingkungan kandang juga berpengaruh. Sanitasi kandang yang jelek dapat menyebabkan jumlah *Coliform* yang tinggi pada tempat minum sehingga menjadi bahan nutrisi untuk pertumbuhan bakteri (Suarjana, 2009). Debu dalam kandang ayam yang mengandung 10^5-10^6 *E. coli*/gram dapat menginfeksi saluran pernapasannya (Tarmudji, 2003). Menurut Moore (2008), batas kompromi amonia dalam kandang ayam adalah 20 ppm, jika melebihi batas maka dapat memengaruhi sistem imun ayam dan berpotensi sebagai sumber penularan penyakit, terutama jika kondisi lingkungan basah dan kotor. Stres akibat panas pada unggas akan menyebabkan peningkatan suhu tubuh yang ditunjukkan oleh peningkatan frekuensi *panting* dan konsumsi air minum, serta menurunnya konsumsi pakan (Tamzil, 2014).

Jumlah *Escherichia coli* dalam kelompok kontrol ayam petelur yang diberi kombinasi minyak lavender, pinus, dan kayu putih masih di bawah batas normal yaitu 8.082 CFU/gram, seperti yang dapat dilihat pada Gambar 8. Begitu pula dengan kelompok perlakuan yang diberikan kombinasi minyak esensial dengan dosis 0,1 mL/L, 0,2 mL/L, dan 0,3 mL/L air minum. Dalam penelitian ini, jumlah *E. coli* pada feses objek penelitian tidak diperiksa terlebih dahulu sebelum diberikan perlakuan, sehingga hasil yang didapat tidak harmonis.

Penurunan jumlah *E. coli* dan juga *Coliform* pada kelompok perlakuan 0,2 mL/L dan 0,3 mL/L kombinasi minyak esensial yang tidak signifikan ($P>0,05$), tidak berpengaruh besar bagi penyerapan nutrisi ayam karena unggas memiliki sistem pencernaan yang sederhana (monogastrik) dan sangat bergantung pada enzim dalam mencerna pakan agar lebih mudah diserap oleh tubuh (Teme *et al*., 2019). Bakteri patogen dalam usus ayam akan menyebabkan

peradangan sehingga dinding usus akan menebal dan proses penyerapan nutrisi terganggu. Sama halnya dengan tujuan penggunaan *Antibiotic Growth Promoters* (AGP), pemberian minyak esensial ini berfungsi untuk menekan pertumbuhan bakteri patogen sehingga penyerapan di usus akan lebih mudah dan performa pertumbuhan juga lebih baik, termasuk nilai *Feed Conversation Ratio* (FCR) dan *Index Perfomance* (IP).

Dalam penelitian ini, minyak lavender, pinus, dan kayu putih masih belum cukup memengaruhi pertumbuhan *E. coli* dan *Coliform.* Minyak lavender seharusnya dapat menghambat pertumbuhan *E. coli*, termasuk serotipe patogen *E. coli* O157: H7. Minyak lavender bekerja secara efisien terhadap *E. coli* dengan cara menghambat pertumbuhan sel bakteri pada fase log, setelah itu secara bertahap terjadi kematian sel (lisis) (Sasaki *et al*., 2015). Penggunaan esensial lavender sebagai *feed additive* alami dalam industri pakan unggas memiliki aktivitas antimikroba (Kacaniova *et al*., 2012). Pemberian minyak esensial lavender terhadap broiler dengan dosis 600 mg/kg dapat menurunkan populasi *E. coli* di ileum dan sekum serta meningkatkan tinggi vili (Barbarestani *et al*., 2020) dan dengan dosis 200-600 mg/kg dapat meningkatkan imun broiler (Behairy *et al*., 2023). Selain itu, minyak esensial lavender yang ditambahkan ke dalam makanan dapat meningkatkan jumlah koloni bakteri probiotik *Lactobacillus spp*. secara signifikan ($P<0,05$) (Ozbilgin *et al*., 2023). Mohiti-Asli dan Ghanaatparast-Rashti (2017) menemukan bahwa *linalool* ≥ 10% yang diambil dari *plant essential oil* (PEO) yang terkandung pula dalam minyak lavender dapat meningkatkan IgG dan IgM pada ayam petelur.

Minyak esensial pinus terdiri dari *α-pinene* (28,58%), *β-pinene* (17,79%), *δ3-carene* (14,17%) dan *limonene* (11,58%) dengan senyawa monoterpen dan seskuiterpen sebagai senyawa utama yang menimbulkan efek bakteriostatik (Markowska-Szczupak *et al*., 2022). Senyawa *α-pinene* dan *β-pinene* memiliki aktivitas antimikroba yang baik dan memiliki tingkat toksisitas yang rendah (Rivas da Silva *et al*., 2012). Mekanisme kerja minyak pinus mengacu pada perubahan membran dan struktur sel mikroba, gangguan sistem transpor atau saluran ion, reaksi yang sangat cepat dengan radikal hidroksil, serta kerusakan reseptor dan enzim (Saad *et al*., 2013). Minyak esensial pinus dapat menghambat pertumbuhan bakteri Gram positif seperti *B. cereus, C. perfringens, S. aureus, L. monocytogenes,* dan *P. acnes* dan juga bakteri Gram negatif seperti *E. coli, S. typhi,* dan *V. parahaemolyticus* (Yu *et al*., 2023). Ekstrak pinus lebih bisa menghambat bakteri Gram negatif (*E. coli* ATCC 25922) dibanding bakteri Gram positif (*Staphylococcus aureus* ATCC 6538) (Zhang *et al*., 2024).

Dalam banyak literatur, disebutkan bahwa minyak kayu putih memiliki aktivitas antibakteri, khususnya dalam menekan pertumbuhan bakteri *E. coli*. Minyak kayu putih lebih optimal dalam menekan bakteri Gram negatif dibandingkan Gram positif (Salem *et al*., 2018). Hal ini disebabkan karena dinding sel bakteri *E. coli* yang tersusun atas lipopolisakarida yang cenderung lebih mudah bereaksi dengan gugus terpena (Kolo *et al*., 2024). Minyak kayu putih memiliki sifat lipofilik yang memungkinkan komponennya dapat menembus dan menyebabkan kebocoran sel bakteri (Luis *et al*., 2016). Ekstrak etanolik *Eucalyptus globulus* dapat digunakan sebagai pengganti AGP dalam pakan unggas untuk digunakan sebagai pemacu pertumbuhan dan berperan dalam penyerapan nutrisi yang cepat di usus dengan peningkatan tinggi vili, lebar, dan luas permukaan (Ullah *et al*., 2024).

Dalam penelitian ini, kombinasi minyak lavender, pinus, dan kayu putih dapat menurunkan jumlah *E. coli* dan *Coliform*, tetapi tidak signifikan (P>0,05), khususnya pada dosis 0,2 mL/L dan 0,3 mL/L air minum terhadap ayam petelur. Dosis yang lebih tinggi mungkin diperlukan agar respons antibakteri yang diinginkan lebih baik, dengan catatan dosis tetap berada di bawah batas ambang (tidak menimbulkan toksik) yaitu 0,5 mL/L air minum bagi ayam. Nazzaro *et al*. (2013) menyatakan bahwa aktivitas antimikroba dalam minyak esensial bergantung pada komposisi kimia dan jumlah komponen tunggal. Penggunaan minyak esensial dalam konsentrasi tinggi juga dapat menyebabkan denaturasi protein sitoplasma dan lisis sel (Cox *et al*., 2000).

SIMPULAN

Pemberian kombinasi minyak lavender, minyak pinus, dan minyak kayu putih dengan dosis 0,1 mL/L, 0,2 mL/L, dan 0,3 mL/L tidak berpengaruh signifikan (P>0,05) dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Coliform* pada ayam petelur.

SARAN

Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengetahui pengaruh pemberian minyak lavender, pinus, dan kayu putih terhadap *E. coli* dan *Coliform* dengan dosis yang lebih ditingkatkan (0,5 mL/L) serta terhadap bakteri *Coliform* (selain *E. coli*) dan *Escherichia coli* strain patogen. Penggunaan kombinasi minyak esensial ini sebagai pengganti *Antibiotic Growth Promoters* (AGP) sepatutnya memperhatikan dosis pemberian agar berfungsi efektif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih utamanya kepada peternakan Sari Nadi Farm, Balai Besar Veteriner Denpasar, serta semua pihak yang telah membantu penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Adaszynska-Skwirzynska M, Szezerbinska D. 2018. The Antimicrobial Activity of Lavender Essential Oil and Its Influence. On the Production Performeance of Broiler Chickens. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition* 26(13): 541.

Barbarestani SY, Jazi V, Mohebodini H, Ashayerizadeh A, Shabani A, Toghyani M. 2020. Effects of Dietary Lavender Essential Oil on Growth Performance, Intestinal Function, and Antioxidant Status of Broiler Chickens. *Livestock Science* 233: 103958.

Behairy A, Shimaa AA, Ahmed G, Amr AM, Abdel-Wahab AAW, Elsayed MY, Ahmed SK, Azhar E, Simon JD, Asmaa ESK. 2023. Assessment of *Lavandula angustifolia L*. Essential Oil as a Natural Feed Additive on Broiler Chicken's Growth, Blood Physiological Markers, Immunological Status, Intestinal Histomorphology, and Immunoexpression of CD3 and CD20. *Italian Journal of Animal Science* 22(1): 1230-1245.

Cox SD, CM Mann, JL Markham, HC Bell, JE Gustafson, JR Warmington, SG Wyllie. 2000. The Mode of Antimicrobial Action of the Essential Oil of *Melaleuca alternifolia* (tea tree oil). *Journal of Applied Microbiology* 88(1): 170-175.

El-Hack MEA, Mohamed TES, Heba MS, Amira MET, Mohamed MS, Gehan BAY, Ayman ET, Soliman MS, Ahmed EA, Attalla FEK, Khalid MAS, Ayman AS. 2022. Alternatives to Antibiotics for Organic Poultry Production: Types, Modes of Action and Impacts on Bird's Health and Production. *Poultry Science* 101(4): 1-20.

Herawati C, Heni E, Suzana I, Iin K, Supriatin, Nuniek TW, Awis HD, Isna H. 2023. Sanitary Hygiene and Behavior of Food Handlers in the Presence of *Escherichia coli* Bacteria. *Journal of Applied Microbiology* 17(4): 2098-2103.

Kacaniova M, Katarina R, Henrieta A, Juraj C, Lukas, Jaroslav P, Simona K, Peter H. 2012. In Vitro and in Vivo Antimicrobal Activity of Propolis on The Microbiota from Gastrointestinal Tract of Chickens. *Journal of Enviromental Science and Health* 47(11): 1665-1671.

Kim YS, Shin DH. 2005. Volatile Components and Antibacterial Effects of Pine Needle *(Pinus densiflora S.* and Z.) Extracts. *Food Microbiol*ogy 22(1): 37-45.

Kolifah W. 2017. Pengaruh Tempat Minum Nipple dan Paralon terhadap Awal Produksi Fase Grower Ayam Petelur. *Jurnal Aves* 11(2): 52-60.

Kolo SMD, Janrigo KM, Emirensiana HK, Noviana MO. 2024. Antibacterial Activity of *Malaleuca Leucadendron Linn* Essential Oil from North Central Timor Against *Escherichia coli* and *Staphylococus Aureus*. *Indonesian Journal of Chemical Research* 11(3): 181-189.

Lay BW, Hastowo S. 1992. *Mikrobiologi*. Jakarta, Indonesia: Rajawali Press. Hlm. 203-207.

Luis Â, Andreia D, Jorge G, Fernanda D, Ana PD. 2016. Chemical Composition, Antioxidant, Antibacterial and Anti-Quorum Sensing Activities of Eucalyptus Globulus and Eucalyptus Radiata Essential Oils. *Industrial Crops and Products* 79: 274-282.

Markowska-Szczupak A, Aneta W, Tomasz B, Dawid S, Oliwia P, Marian K, Rafał R. 2022. Effect of Pine Essential Oil and Rotating Magnetic Field on Antimicrobial Performance. *Scientific Reports* 12(1): 9712.

Merdana IM, Maharanthi KN, Sudimartini LM, Sumadi IK, Yousef H, Setrak B, Haig YB, Hendri L, Rubiyanto WH, Theng IY, Kristina, Hendi YE, Setiasih NLE, Ardana IBK. 2024. Effects of Natural Guard Liquid (an Essential Oil-Based Product) on Growth Performance, Hematological Profile, and Antibody Response to *Newcastle Disease Virus* in Broiler Chickens. *Journal of World's Poultry Research* 14(1): 113-123.

Misharina TA, Terenina MB, Krikunova NI. 2010. Antioxidant Properties of Essential Oils. *Applied Biochemistry and Microbiology* 46(4): 459-463.

Mohiti-Asli M, Ghanaatparast-Rashti M. 2017 Comparison of the Effect of Two Phytogenic Compounds on Growth Performance and Immune Response of Broilers. *Journal Applied Animal Research* 45(1): 603-608.

Moore P. 2008. *Reducing Amonia Emission From Poultry Litter*, In: Proceeding of Mitigating Air Emissions from Animal Feeding Operations. Des Moines, Iowa, 19-21 May 2008. Hlm. 90-94.

Nazzaro F, Florinda F, Laura DM, Raffaele C, Vincenzo DF. 2013. Effect of Essential Oils on Pathogenic Bacteria. *Pharmaceuticals (Basel)* 6(12):1451-1474.

Ozbilgin A, Mahmud NM, Kanber K, Sevda UG, Özhan K, Dilara ÜÖ. 2023. Effects of Lavender (*Lavandula Angustifolia*) Essential Oil on Fattening Performance, Meat Quality, Serum Antioxidant Enzymes, Gut Microbiota and Intestinal Histomorphology in Japanese Quails. *Brazilian Journal of Poultry Science* 25(4): 001-016.

Panda H. 2003. *Essential Oils Handbook*. Lusaka, Zambia: National Institute of Industrial Research. Hlm. 220-225.

Pratidina A, Yusniar HD, Hanan LD. 2017. Hubungan Higiene dan Sanitasi dengan Kontaminasi *Escherichia coli* pada Jajanan Pedagang Kaki Lima di Sekolah Dasar Kelurahan Pendrikan Lor, Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat* 5(5): 502-513.

Puspitasari RL, Dewi E, Yorianta S, Fatihah DQ, Fatkhurokhim. 2017. Deteksi Bakteri Pencemar Lingkungan (*Coliform*) Pada Ikan Sapu-Sapu Asal Sungai Ciliwung. *Jurnal AlAzhar Indonesia Seri Sains dan Teknologi* 4(1): 24-27.

Rivas da Silva AC, Paula ML, Mariana MBA, Danielle CMC. 2012. Biological Activities of a-Pinene and β-Pinene Enantiomers. *Molecules* 17(6): 6305-6316.

Saad NY, Christian DM, Annelise L. 2013. Major Bioactivities and Mechanism of Action of Essential Oils and Their Components. *Flavour and Fragrance Journal* 28(5): 269–279.

Sadlon A, Lamson D. 2010. Immune-modifying and Antimicrobial Effects of Eucalyptus Oil and Simple Inhalation Devices. *Alternative Medicine Review* 5(1): 33-47.

Salem N, Sarra K, Olfa T, Ameni A, Slim J, Nedia F, Majdi H, Saber K, Islem H, Sirine N, Ameni S, Ferid L, Salem E. 2018. Variation in chemical composition of *Eucalyptus globulus* Essential Oil Under Phenological Stages and Evidence Synergism with Antimicrobial Standards. *Industrial Crops and Products* 124(1): 115-125.

Sasaki J, Kanako Y, Masahiko N, Hiroaki A, Naoto A, Takashi I. 2015. Antibacterial Effect of Lavender (Lavandula) Flavor (Volatile). *Journal of Food Science and Engineering* 5(2): 95-102.

Suarjana IGK. 2009. Kualitas Air Minum Ternak Ayam Petelur di Desa Piling Kecamatan Penebel Kabupaten Tabanan Ditinjau dari Jumlah Bakteri *Coliform*. *Buletin Veteriner Udayana* 1(2): 55-60.

Tamzil MH, Indarsih B, Jaya INS. 2014. Stress Panas pada Unggas: Metabolisme, Akibat dan Upaya Penanggulangannya. *WARTAZOA* 24(2): 57-66.

Tarmudji. 2003. Kolibasilosis Pada Ayam: Etiologi, Patologi dan Pengendaliannya. *Wartazoa* 13(2): 65-73.

Teme ABY, Yulfia NS, Filphin AA. 2019. Gambaran Anatomi dan Histologi Oesofagus dan Proventrikulus pada Ayam Hutan Merah (*Gallus gallus*) Asal Pulau Timor. *Jurnal Veteriner Nusantara* 2(2): 85-103.

Turek C, Florian CS. 2013. Stability of Essential Oils: A Review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 12(1): 40-53.

Ullah A, Anjum AA, Raziq F, Khan MT, Gul R, Rauf M, Wadood F, Ali H, Abbas G, Bughio E, Younas U, Nisa Q, Khan K. 2024. Effect of Ethanolic Extract of Eucalyptus globulus Leaves on Growth Enhancing, Gut Morphology, and Intestinal Absorption Capacity in Broiler Chicken. *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society* 75(1): 7145-7154.

Zhang Y, Woo-Kyung C, Su-Hyun M, Jeoung-Gyu L, Ae-Son O. 2024. Comparison of Antibacterial Activities of Korean Pine (Pinus densiflora) Needle Steam Distillation Extract on Escherichia coli and Staphylococcus aureus Focusing on Membrane Fluidity and Genes Involved in Membrane Lipids and Stress. *Molecules* 29(1): 165.