

PEMANFAATAN SENYAWA ANTIMICROBIAL MAGGOT (*Hematia illucens*) SEBAGAI AGEN BAKTERIOLITIK GRAM NEGATIF

Ayung Tan Malaka Putra*, Alfiandi Salim, Ratna Nur Fauziah dan Neillil Alzana

Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman

*Korespondensi email: dyast72@yahoo.com

Abstrak. Peternakan ayam broiler dan ayam petelur merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan kebutuhan protein hewani bagi masyarakat Indonesia. Konsumsi protein masyarakat Indonesia pada tahun 2020 mencapai 60,05 gram per kapita untuk perharinya. Kandungan protein maggot berkisar 30-45% yang sangat bermanfaat bagi pertumbuhan dan perkembangan ayam broiler maupun ayam petelur. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh media pakan berperan aktif terhadap banyaknya senyawa antibakterial pada maggot. Manfaat dari penelitian adalah mengetahui efektivitas antimikroba maggot untuk mengendalikan *E. coli* sehingga dapat digunakan sebagai sumber *additives* pakan ternak. Penelitian dilakukan di Experimental Farm dan di Laboratorium Ilmu Bahan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman. Penelitian ini dilakukan selama 4 bulan. Prosedur penelitian dimulai dari persiapan kandang dan media, panen maggot, pembuatan ekstrak, ekapsulasi ekstrak maggot, uji antibakteri, analisis data. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa efektivitas antimikroba maggot untuk mengendalikan *E. coli* tidak berpengaruh nyata $F_{hit} < F_{tabel}$ ($P < 0.05$). Kandungan asam lemak pada maggot Asam lemak esensial yang terkandung pada tepung maggot adalah asam laurat (13.39%). Kandungan asam laurat dalam pakan dapat berfungsi sebagai antimikrobia dan immunomodulator. Adanya aktivitas bakteri jika zona hambat lebih dari 6mm.

Kata kunci: antimikroba, *e.coli*, maggot

Abstract. Broiler and laying hen farms are one of the efforts to increase the need for animal protein for the people of Indonesia. Indonesian people's protein consumption in 2020 reached 60.05 grams per capita per day. The protein content of maggots ranges from 30-45% which is very beneficial for the growth and development of broilers and laying hens. This study aims to determine the influence of feed media playing an active role on the number of antibacterial compounds in maggots. The benefit of the study is to determine the effectiveness of maggot antimicrobials to control *E. coli* so that it can be used as a source of animal feed additives. The research was conducted at the Experimental Farm and the Laboratorium Ilmu Bahan Makanan Ternak, Faculty of Animal Husbandry, Jenderal Soedirman University. The study was conducted for 4 months. The research procedure starts from the preparation of cages and media, harvesting maggots, making extracts, ecapsulation of maggot extract, antibacterial tests, data analysis. From the results of the study showed that the antimicrobial effectiveness of maggots to control *E. coli* had no real effect $F_{hit} < F_{table}$ ($P < 0.05$). Fatty acid content in maggots The essential fatty acid contained in maggot flour is lauric acid (13.39%). The content of lauric acid in the feed can serve as an antimicrobia and immunomodulator. The presence of bacterial activity if the inhibition zone is more than 6mm.

Keywords: antimicrobial, *e.coli*, maggot

PENDAHULUAN

Peternakan ayam broiler dan ayam petelur merupakan salah satu upaya untuk meningkatkan kebutuhan protein hewani bagi masyarakat Indonesia. Menurut Badan Ketahanan Pangan (BKP) konsumsi protein masyarakat Indonesia pada tahun 2020 mencapai 60,05 gram per kapita untuk perharinya. Oleh karena itu, peternakan ayam broiler maupun ayam petelur menjadi komoditas unggulan untuk menghasilkan produk daging dan telur untuk mencapai konsumsi protein hewani masyarakat Indonesia. Namun, permasalahan sering terjadi yaitu meningkatnya harga pakan, sehingga peternak perlu mencari solusi untuk menekan harga pakan yang lebih murah dan memiliki kandungan protein

yang tinggi. Harga sumber protein dan adanya ancaman ketahanan pakan, tekanan lingkungan dan pertumbuhan populasi manusia serta permintaan pakan meningkat menyebabkan harga protein menjadi mahal (FAO 2013). Alternatif pengganti pakan yang disarankan adalah maggot karena memiliki kandungan protein yang tinggi dan dapat diproduksi secara massal (Amandanisa dan Suryadarma, 2020).

Maggot merupakan larva dari serangga *Hermetia illucens* (Diptera, famili: Stratiomyidae) atau black soldier yang didapatkan dari proses biokonversi PKM (Palm Kernel Meal) (Hem et al., 2008). Di samping memiliki potensi sebagai sumber protein pakan, maggot juga memiliki fungsi sebagai pakan alternatif. Salah satu keunggulan maggot adalah dapat diproduksi sesuai dengan ukuran yang diinginkan. Maggot dengan kandungan protein tinggi dapat dijadikan pilihan untuk penyediaan pakan karena dalam produksinya lalat ini mudah ditemukan dan dikembangbiakkan (Katayane et al., 2014). Maggot memiliki kandungan protein kasar berkisar 28,2 - 42,5 % tergantung media yang ditumbuhkan. Media yang digunakan pada pemeliharaan yaitu feses ayam petelur dengan kandungan protein 17,15%. Secara kualitas protein feses merupakan sisa-sisa hasil pencernaan dan metabolisme berupa senyawa-senyawa NPN yang terdiri dari uric acid, ammonia, urea, creatine dan creatinine (Murni., dkk 2008). Maggot merupakan serangga tropis dan sub-tropis yang memiliki kandungan protein kasar 44,9%, lemak kasar 29,1%, serat kasar 16,4%, dan abu 8,1%.

Budidaya maggot sebagai sumber pakan ternak kini sudah tidak asing lagi. Maggot atau larva dari lalat black soldier fly (*Hermetia illucens*) merupakan salah satu alternatif pakan yang memenuhi persyaratan sebagai sumber protein. Kandungan protein maggot berkisar 30-45% yang sangat bermanfaat bagi pertumbuhan dan perkembangan ayam broiler maupun ayam petelur. Dari berbagai insekta yang dapat dikembangkan sebagai pakan, kandungan protein larva BSF cukup tinggi, yaitu 40-50% dengan kandungan lemak berkisar 29-32% (Bosch et al. 2014). Menurut Rambet et al. (2016) menyimpulkan bahwa tepung BSF berpotensi sebagai pengganti tepung ikan hingga 100% untuk campuran pakan ayam pedaging tanpa adanya efek negatif terhadap pencernaan bahan kering (57,96-60,42%), energi (62,03-64,77%) dan protein (64,59-75,32%), walaupun hasil yang terbaik diperoleh dari penggantian tepung ikan hingga 25% atau 11,25% dalam pakan.

Selain memiliki kandungan protein yang tinggi, black soldier fly juga bersifat sebagai antibiotik. Sehingga pemanfaatannya sebagai sumber pakan ternak akan bermakna ganda, yaitu kandungan proteinnya yang tinggi dan kandungan 12 antibiotik yang berfungsi untuk membunuh bakteri Gram negatif yang sifatnya merugikan. Black soldier fly ini juga mampu menurunkan populasi *Escherichia coli* dan *Salmonella enterica* serovar Enteritidis pada kotoran unggas (Erickson et al., 2004). Maggot memiliki berbagai jenis Antimicrobial peptide (AMP) dan senyawa lain yang memiliki sifat menghambat berbagai jenis mikroorganisme patogen. Aktivitas antimikroba pada maggot berperan aktif dalam kesehatan dan membantu perkembangan organ saluran pencernaan khususnya unggas dalam penyerapan nutrisi (Auza et al., 2020).

Kandungan Antibakteri yang terdapat pada maggot diharapkan dapat mengurangi resistensi terhadap antibiotik. Larva BSF pada maggot terdapat zat anti mikroba seperti AMP yang dimana pada larva BSF jumlah kandungan AMP yang terkandung yaitu 60 – 90 mg kg⁻¹ berdampak sama dengan Avilamycin 15 mg kg⁻¹ terhadap performa, produktivitas, imunitas, komposisi mikroorganisme usus halus serta morfologi usus halus pada ayam (Rusdiansyah, 2021). Pakan sumber protein yang juga layaknya maggot berfungsi sebagai antimikrobia dan immunomodulator yang sangat baik bagi ternak unggas untuk menambah kekebalan antibodi (Widodo et al., 2020). Pakan dengan kandungan zat yang baik memengaruhi sistem imun atau immunomodulator dapat menggantikan peran antibiotik sebagai obat ternak (Lee et al., 2011). Maggot selain memiliki zat anti mikroba AMP juga terdapat asam laurat yang tinggi. Kandungan asam laurat dalam pakan yang tinggi dapat memodulasi sistem imun tubuh (Widianingrum et al., 2019). Sasaran utama MCFA sebagai antibakteri adalah membran sel yang menyebabkan kerusakan membran sehingga dapat mempercepat masuknya senyawa antibakteri ke dalam sitoplasma yang mempercepat kematian bakteri.

Penelitian terkait efektifitas antibakteri yang terdapat pada maggot masih jarang dilakukan, sehingga diperlukan penelitian untuk mengetahui efektivitas senyawa Antibakterial pada maggot dalam mengendalikan pertumbuhan bakteri gram negatif khususnya E. Coli sehingga dapat digunakan sebagai sumber additives pakan ternak. Kandungan antimikrobanya yang dapat membunuh bakteri gram negatif yang merugikan seperti dan E. Coli yang terdapat pada saluran pencernaan hewan, serta dapat mengurangi limbah organik yang berpotensi mencemari lingkungan dengan menjadikannya sebagai pakan bisa diatasi dengan budidaya maggot.

MATERI DAN METODE

Materi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 4 bulan di Laboratorium Ilmu Bahan dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, Universitas Jenderal Soedirman, Puwokerto. Materi yang digunakan adalah maggot yang dipelihara selama 2 minggu dengan media yang berbeda yaitu media feses ayam petelur dan limbah organik. Penelitian ini dimulai dari persiapan kendang dan media tumbuh maggot, pemeliharaan maggot, panen maggot, pembuatan ekstrak maggot, enkapsulasi ekstrak maggot, uji antibakteri, dan analisis data.

Metode Penelitian

Penelitian eksperimental menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri atas 6 perlakuan dengan ulangan tiga kali, perlakuan yang diuji sebagai berikut :

- R1 = Ekstrak maggot dari feses ayam petelur + 70% alkohol
- R2 = Ekstrak maggot dari feses ayam petelur + 80% alkohol
- R3 = Ekstrak maggot dari feses ayam petelur + 90% alkohol
- R4 = Ekstrak maggot dari limbah organik + 70% alkohol
- R5 = Ekstrak maggot dari limbah organik + 80% alkohol
- R6 = Ekstrak maggot dari limbah organik + 90% alkohol

Persiapan Kandang dan Media Tumbuh Maggot

Kandang yang digunakan dalam riset ini yaitu kandang lalat tang terbuat dari kayu dibentuk persegi panjang berukuran 100 cm x 50 cm x 30 cm sebanyak 3 buah dengan setiap kandang ditempatkan di daerah kering. Telur maggot di tetaskan dahulu di wadah kotak kapasitas 50 cm x 40 cm. Wadah media tumbuh sebanyak 3 buah pada fase telur pakan diberikan pakan ampas tahu selama 3 hari, lalu dipindahkan ke media yang masing-masing diisi media pakan berbeda yakni, organik, dan feses yang diencerkan dengan air sebanyak 2:1. Pemberian pakan dilakukan secara *add libitum* hingga berumur 2 minggu.

Panen Maggot

Maggot yang sudah berumur 2 minggu di cuci dengan air agar terpisah dari ampas media. Maggot yang sudah bersih selanjutnya ditimbang dan ditampung ke dalam wadah untuk dibawa ke Laboratorium Fakultas Peternakan Unsoed.

Pembuatan Ekstrak

Pembuatan ekstrak maggot dilakukan dengan metode maserasi, yaitu mencuci maggot dan dikeringkan dengan microwave, lalu digiling hingga halus. Masing-masing maggot dengan media berbeda diambil 100 gram untuk diekstraksi dengan etanol 70%, 80%, dan 90% selama 2 hari. Proses ekstraksi dilakukan penyaringan untuk memisahkan cairan dengan padatan dari etanol 70%, 80% dan 90%. Selanjutnya, filtrat di pekatkan dengan *rotary evaporator*. Senyawa aktif hasil ekstraksi dianalisis dengan *Gas Chromatography Mass Spectrometry (GC-MS)* untuk diketahui fraksinya.

Ekapsulasi Ekstrak Maggot

Enkapsulasi ekstrak maggot dilakukan dengan menggunakan metode *thin layer drying*. Pembuatan produk enkapsulasi ekstrak maggot menggunakan larutan maltodekstrin 20% dilakukan dengan cara 20 gram maltodekstrin dimasukan kedalam gelas beker 100 ml kemudian ditambah aquades sampai 100 ml, aduk dengan *homogenizer* sampai terbentuk larutan. Ekstrak maggot sebanyak 10% dan twen 1% dari arutan enkapsulan dicampurk dan dihomogenisasi dengan *homogenizer* pada kecepatan 6000 rpm selama 30 menit. Setelah itu dikeringkan dengan metode *thin layer drying*, yaitu dituangkan ke dalam cawan petri 3-6 mm. Kemudian di oven dengan suhu 50°C sampai kadar air yang tersisa kurang lebih 8-12%. Haluskan dengan blender dan ayak dengan ayakan 60 mest. Metode tersebut lakukan kembali dengan sampel uji yang berbeda.

Uji Daya Hambat

Ekstrak maggot yang di peroleh dilakukan uji pada bakteri *Eschericia coli* dan *Staplyllococcus aureus* dengan metode kertas cakram. Isolat bakteri uji dibutuhkan dalam medium NB (*Nutrient Broth*) yang berfungsi untuk mempercepat penyebaran mikroba. Selanjutnya diinkubasi dengan medium NA (*Nutrient Agar*) yang berfungsi sebagai media pertumbuhan mikroba dalam cawan petri steril. Oleskan bakteri menggunakan *cotton swab* kemudian sampel uji ditetaskan pada kertas cakram sebanyak 1 tetes

ekstrak maggot. Kertas cakram diletakan pada media NA yang sudah di inokulasi bakteri gram negatif sebanyak 3 titik kemudian inkubasi selama 2 x 24 jam. Diameter zona bening masing-masing diukur untuk mengetahui daya antibakteri. Konsentrasi senyawa nanopartikel yang memiliki zona bening terbesar dilakukan pengukuran konsentrasi hambat minimum (KHM) dengan jangka sorong.

Variabel	Perlakuan					
	R1	R2	R3	R4	R5	R6
Daya hambat (mm)	1.37	5.117	3.28	2.57	2.48	6.4

Analisis Data

Hasil yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan ANOVA untuk mengetahui perbedaan bermakna daya penghambat bakteri dari berbagai konsentrasi dan perlakuan pakan maggot yang berbeda.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Rataan hasil daya hambat pada masing-masing perlakuan

Berdasarkan hasil penelitian uji daya hambat bakteri *E. coli* dengan harapan untuk meningkatkan produktivitas pada ternak unggas dan maggot sebagai pengganti pakan. *Escherichia coli* merupakan mikroorganisme yang terdapat di saluran pencernaan ternak, namun dapat menjadi patogen apabila berada dalam jumlah yang melebihi batas maksimal dan menyebabkan timbulnya gangguan kesehatan pada saluran pencernaan (Mitsuoka 1989). Adanya *Antimicrobial peptide* (AMP) pada maggot digunakan untuk menghambat aktivitas bakteri patogen. Berdasarkan penelitian pada hasil menunjukkan daya hambat tertinggi diperoleh pada perlakuan R6 (Tabel 1) dengan panjang 6.4 mm. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Pan *et al.* (2009) yang menyatakan bahwa adanya aktivitas bakteri jika zona hambat terbentuk lebih dari 6 mm. Menurut Choi *et al.* (2012) pada penelitiannya tidak menemukan adanya aktivitas antimikroba pada bakteri Gram positif seperti *Neisseria gonorrhoeae*, dan *Shigella sonnei*. Penelitian Harlystiarini (2017) menunjukkan bahwa ekstrak larva BSF atau maggot memiliki aktivitas hambat terhadap bakteri *E. coli* dan *Salmonella sp.* yang termasuk ke dalam golongan bakteri gram negatif.

Tabel 2. Hasil uji Anova

ANOVA						
<i>Source of Variation</i>	<i>SS</i>	<i>Df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-value</i>	<i>F crit</i>
Between Groups	30.7825	2	15.39125	1.565968	0.241187	3.68232
Within Groups	147.4288	15	9.828583			
Total	178.2113	17				

Berdasarkan hasil penelitian pada uji daya hambat yang terdapat pada maggot dengan media feses dan limbah organik menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap bakteri *E. coli*. Berdasarkan table 2 menyatakan bahwa $F < F_{crit} 0.05$ ($P > 0.05$) artinya dalam penelitian uji antibakteri tidak berpengaruh pada variable yang diamati.



Gambar 1. Hasil uji daya hambat bakteri *E. coli* pada perlakuan R6 dan perlakuan R2 yang menunjukkan hasil tertinggi.

Asam Lemak

Menurut penelitian Widianingrum, dkk (2021) Asam lemak esensial yang terkandung pada tepung maggot adalah asam laurat 13.39%. Kandungan asam laurat dalam pakan dapat berfungsi sebagai antimikrobia dan immunomodulator (Widianingrum *et al.*, 2019). Asam laurat diketahui bawah berpengaruh pada mikroba di usus halus. Lemak pada maggot dengan menggunakan media pakan limbah organik mengandung asam laurat sebesar 60. Menurut Skrivanova *et al.* (2006) senyawa monolaurin yang berasal dari asam laurat memiliki sifat antibakteri pada *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. Hasil analisis kandungan asam laurat tepung maggot pada penelitian Harlystiarini (2017) yang menggunakan maggot dengan umur yang sama pada penelitian ini, yaitu 15 hari, dan menggunakan proses rendering untuk mengurai lemak maggot, mengandung 49,18% asam laurat. Hasil ini tidak jauh berbeda dari laporan St. Hilaire *et al.* (2007) bahwa larva BSF atau maggot mengandung asam laurat sebesar 49,34%.

KESIMPULAN

Adanya aktivitas bakteri jika zona hambat lebih dari 6mm. Berdasarkan hasil penelitian pada uji daya hambat yang terdapat pada maggot dengan media feses dan limbah organik menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap perlakuan.

DAFTAR PUSTAKA

- Amandanisa, A. and Suryadarma, P., 2020. Kajian Nutrisi dan Budi Daya Maggot (*Hermentia illuciens* L.) Sebagai Alternatif Pakan Ikan di RT 02 Desa Purwasari, Kecamatan Dramaga, Kabupaten Bogor. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat (PIM)*, 2(5), pp.796-804.
- Auza, F. A., Purwanti, S., Syamsu, J. A., & Natsir, A. 2020. Antibacterial activities of black soldier flies (*Hermetia illucens*. l) extract towards the growth of *Salmonella typhimurium*, *E.coli* and *Pseudomonas aeruginosa*. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 492(1).

- Choi W.H., Yun, J.H., Chu, J.P., Chu, K.B. (2012). Antibacterial effect of extracts of *Hermetia illucens* (Diptera: Stratiomyidae) Magote against Gram-negative bacteria. *Entomological Research*. 42: 219–226.
- Harlystiarini. (2017). Pemanfaatan Tepung Magot Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) sebagai Sumber Protein Pengganti Tepung Ikan pada Ransum Puyuh Petelur (*Cortunix cortunix japonica*). Tesis. Institut Pertanian Bogor. Widianingrum, dkk (2021)
- Katayane, F., Bagau, B., Wolayan, F. and Imbar, M., 2014. Production and protein content of maggot (*Hermetia illucens*)(Produksi dan Kandungan Protein Maggot (*Hermetia illucens*)). *Jurnal Zootek*, 34, pp.27-36.
- Lee, S. B., Kim, B. K., Park, C. H., Park, G. H., Jin, Y. C., Kang, H. S., ... Lee, H. G. (2011). Effects of dietary probiotics and immunomodulator as an alternative to antibiotics in Korean Native Chicken. *Journal of animal science and technology*. 53(5): 409-418.
- Mitsuoka T. 1989. *Microbe in the Intestine Our Lifelong Partners*. Jepang (JP): Honska Co Ltd. Pan *et al.* (2009)
- Murni. R, Suparjo, Akmal, Ginting. 2008. *Buku Ajar Teknologi Pemanfaatan Limbah Untuk Pakan. Laboratorium Makanan Ternak Fakultas peternakan Universitas Jambi.*
- Rambet V, Umboh JF, Tulung YLR, Kowel YHS. 2016. Kecernaan protein dan energi ransum broiler yang menggunakan tepung maggot (*Hermetia illucens*) sebagai pengganti tepung ikan. *J Zootek*. 36:13-22.
- Skrivanova E, Marounek M, Dlouha G, Kanka J. 2005. Susceptibility of *Clostridium perfringens* to C-C fatty acids. *Letters in Applied Microbiology*. 41(1): 77–81.
- St-Hilaire S, Cranfill K, McGuire MA, Mosley EE, Tomberlin JK, Newton L, Sealey W, Sheppard C, Irving S. 2007. Fish offal recycling by the black soldier fly produces a foodstuff high in omega-3 fatty acids. *Journal of the World Aquaculture Society*. 38(2): 309–313
- Widianingrum, D.C., Noviandi, C.T., Salasia, S.I.O. (2019). Antibacterial and immunomodulator activities of virgin coconut oil (VCO) against *Staphylococcus aureus*. *Heliyon*. 5(10)
- Widianingrum, D.C., Purnamasari, L. and Krismaputri, M.E., Potensi Tepung Magot Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*) sebagai Agen Antibakteri dan Immunomodulator Pakan Ternak Unggas secara In vitro. *Jurnal Sain Veteriner*, 39(2), pp.112-120.
- Widodo, N., Krismaputri, M.E., Widianingrum, D. C. (2020). Aktivitas Anti-bakteri Tepung Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) terhadap *Escherichia coli*, *Salmonella* sp. dan *Lactobacillus* sp. sebagai Fitobiotik. Dalam Prosiding Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. 662- 668.