

STUDY LITERATUR: ESCHERICHIA COLI RESISTEN ANTIBIOTIK PADA (MUSCA DOMESTICA)

Hildagardis Radja Ito¹, Novalino Harold Geoffrey Kallau²

hildagrdisradja@gmail.com¹

Universitas Nusa Cendana

ABSTRAK

Lalat rumah (*Musca domestica*) dikenal sebagai vektor mekanik yang dapat membawa berbagai jenis patogen, termasuk bakteri *Escherichia coli* (*E. coli*). Meskipun sebagian besar strain *E. coli* bersifat normal dalam saluran pencernaan manusia dan hewan, beberapa strain dapat menimbulkan penyakit serius dan menunjukkan resistensi terhadap berbagai jenis antibiotik. Studi literatur ini bertujuan untuk mengevaluasi prevalensi *E. coli* yang diisolasi dari lalat rumah dan tingkat resistensinya terhadap antibiotik di berbagai negara, termasuk Indonesia. Hasil analisis dari 33 artikel ilmiah menunjukkan bahwa *E. coli* yang dibawa oleh *Musca domestica* telah menunjukkan resistensi terhadap berbagai antibiotik seperti sefotaksim, seftazidim, tetrasiklin, streptomisin, ampicilin, kloramfenikol, perfloksasin, gentamisin, amoksisilin, kiprofloksasin, kotrimoksazol, sparfloksasin, augmentin, ofloksasin, sefalekssin, sefuroksim dan aztreonam. Temuan ini memperkuat pentingnya pengawasan sanitasi lingkungan dan penggunaan antibiotik yang bijak sebagai langkah pencegahan resistensi antimikroba, demi melindungi kesehatan manusia dan hewan.

Kata Kunci: *Musca Domestica*, *Escherichia Coli*, Resistensi, Antibiotik, Sanitasi.

ABSTRACT

The housefly (Musca domestica) is recognized as a mechanical vector capable of carrying various pathogens, including the bacterium Escherichia coli (E. coli). While most strains of E. coli are harmless and part of the normal gut flora in humans and animals, certain strains can cause serious illness and have developed resistance to multiple antibiotics. This literature review aims to evaluate the prevalence of E. coli isolated from houseflies and its antibiotic resistance profile across various countries, including Indonesia. Data from 33 scientific articles reveal that E. coli carried by Musca domestica has shown resistance to several antibiotics such as ampicillin, tetracycline, ceftazidime, and trimethoprim/sulfamethoxazole. These findings highlight the need for better environmental sanitation practices and prudent antibiotic use to prevent the growing threat of antimicrobial resistance, safeguarding both human and animal health.

Keywords: *Musca Domestica*, *Escherichia Coli*, Resistance, Antibiotic, Sanitation

PENDAHULUAN

Lalat rumah (*Musca domestica*) merupakan vektor pembawa patogen yang menyebabkan masalah penurunan kesehatan bagi masyarakat (Aji, 2020). Berbagai bagian tubuh lalat, seperti kaki, bulu, dan permukaan tubuh lainnya yang tercemar, berperan dalam penyebaran patogen (Sarwar, 2015). Beragam bakteri patogen yang terkait dengan lalat telah berhasil diidentifikasi dari berbagai lokasi, termasuk peternakan, fasilitas medis, pasar tradisional, tempat pembuangan sampah, restoran, dan kantin (Geden et al., 2021). Lingkungan dengan sanitasi yang buruk atau belum memenuhi standar kesehatan dapat memicu munculnya vektor penyebaran penyakit berbahaya bagi kesehatan. Pengelolaan dan pengawasan sanitasi di fasilitas umum bertujuan untuk menjaga masyarakat agar terhindar dari potensi penularan penyakit serta gangguan kesehatan. Lalat merupakan salah satu hewan yang berpotensi menjadi perantara penyebaran agen penyebab penyakit. Tingkat kepadatan lalat sangat bergantung pada kelembapan. Lalat cenderung menyukai kelembapan dalam kisaran 45% hingga 90%, karena kondisi tersebut

mendukung kelangsungan hidupnya (Sembiring et al., 2025). Berdasarkan hasil penelitian Sembiring et al (2025), tingginya populasi *Musca domestica* di wilayah RW 011 Baloi Permai disebabkan oleh rendahnya kesadaran masyarakat dalam menjaga kebersihan lingkungan, termasuk sanitasi dasar seperti suhu dan kelembapan, pengelolaan tempat sampah rumah tangga, serta sistem pembuangan air limbah (SPAL). Kehadiran lalat di lingkungan yang mana terdapat makanan dan minuman berisiko tinggi menyebabkan kontaminasi, karena serangga ini dapat membawa serta memindahkan bakteri patogen ke permukaan makanan (Yin et al., 2022). Salah satu bakteri yang dapat menyebar dengan cara ini adalah *Escherichia coli* (*E. coli*) (Aminudin & Lukman, 2024).

Escherichia coli (*E. coli*) adalah bakteri yang secara alami hidup di usus manusia dan hewan. Secara umum, bakteri ini tidak berbahaya dan berperan penting dalam menjaga kesehatan sistem pencernaan. Namun, beberapa jenis *E. coli* dapat menyebabkan infeksi dan menimbulkan penyakit, seperti diare dan gangguan pencernaan lainnya. Pada anak sapi, bakteri ini bisa menyebabkan diare ringan hingga diare berdarah, sementara pada sapi dewasa dapat bertindak sebagai pembawa (*carrier*) tanpa menunjukkan gejala. Sedangkan pada manusia, infeksi *E. coli* tertentu dapat menyebabkan peradangan usus berat (*hemorrhagic colitis*) dan sindrom uremik hemolitik (*HUS*) yang berpotensi berbahaya (Anggraini et al., 2013). *Escherichia coli* merupakan jenis bakteri yang dilaporkan telah resistensi terhadap antibiotik (Nurjanah et al., 2020).

Resistensi antibiotik merupakan kemampuan mikroorganisme untuk melawan efek antibiotik. Hal ini dapat terjadi ketika bakteri mengalami mutasi atau memperoleh gen resisten melalui pertukaran materi genetik (*plasmid*) dengan bakteri lain dari jenis yang sama (Pratiwi, 2017). Meningkatnya kasus resistensi bakteri terhadap antibiotik membuat pengendalian dalam penggunaannya menjadi sangat penting (Sukertiasih et al., 2021). Penggunaan antibiotik yang tidak bijak dapat menimbulkan berbagai masalah, salah satunya adalah resistensi bakteri terhadap antibiotik. Hal ini membuat pengobatan infeksi menjadi kurang efektif, membutuhkan biaya lebih tinggi, dan dalam kasus yang lebih serius, tidak ada lagi antibiotik yang mampu membunuh bakteri penyebab infeksi. Jika hal ini terjadi, infeksi bisa semakin sulit diatasi dan berisiko mengancam nyawa penderita (Nurjanah et al., 2020).

Berdasarkan literatur yang telah tersedia, masalah resistensi antibiotik terhadap bakteri *E. coli* ini sangat penting, penulis ingin membahas pola kepekaan resisten antibiotik isolat *E. coli* yang berasal dari lalat terhadap berbagai jenis antibiotik. Dengan demikian, dapat diketahui antibiotik mana yang masih efektif melawan *E. coli* yang berasal dari *Musca domestica* sehingga pengobatan akibat infeksi *E. coli* patogen dapat dilakukan dengan lebih tepat dan akurat.

METODE PENELITIAN

Data yang digunakan dalam artikel ini berasal dari jurnal ilmiah yang diperoleh melalui Google Scholar, ScienceDirect, ResearchGate, dan PubMed. Untuk mengatur referensi, digunakan aplikasi Mendeley. Study literatur ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat resistensi antibiotik yang kini telah menjadi permasalahan global terhadap *Musca domestica* yang berdampak pada kesehatan manusia dan hewan.

Data dianalisis berdasarkan data sekunder yang diperoleh dari berbagai sumber seperti: jurnal internasional, jurnal ilmiah nasional, skripsi dan artikel penelitian yang sesuai. Sumber literatur yang digunakan berasal dari publikasi tahun 2010-2024 mengenai konsep yang sesuai dengan tujuan penulis. Data dan informasi yang telah diperoleh akan dianalisis secara deskriptif, kemudian diuraikan dan didiskusikan dengan merujuk pada hasil-hasil penelitian dari berbagai referensi yang relevan dan berkaitan dengan topik studi

kepastakaan.

Artikel dan jurnal ilmiah yang digunakan sebagai sumber literatur mencakup informasi spesifik mengenai identifikasi *Escherichia coli*, resistensi antibiotik terhadap *Escherichia coli* serta potensi penyebaran *Musca domestica*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data yang diperoleh

Data yang digunakan diperoleh dari Google Scholar dan website yang telah dilakukan analisis dan digunakan berdasarkan kata kunci untuk memperoleh data yang sesuai. Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari 33 artikel ilmiah. Kata kunci yang digunakan untuk mencari sumber data yaitu: *Escherichia coli*, *Musca domestica*, resistensi, dan sanitasi lingkungan.

B. Lalat Rumah (*Musca domestica*) Sebagai Vektor

Musca domestica yang termasuk dalam ordo Diptera dan famili Muscidae, dikenal sebagai serangga hama berskala global yang dapat menjadi vektor pembawa berbagai jenis patogen bagi manusia maupun hewan. Kebiasaan *Musca domestica* berperan penting dalam memperbesar potensi penyebaran bakteri patogen. Serangga ini cenderung hidup dekat dengan lingkungan manusia (sinantropik). Sumber utama makanan mereka berasal dari kotoran manusia maupun hewan (koprofagik), serta material organik yang mengalami proses pembusukan, seperti sampah (Geden et al., 2021, Iqbal et al., 2014). Lalat memiliki kemampuan untuk menyebarkan bakteri yang tahan terhadap antibiotik hingga jarak mencapai 100 kilometer (Chakrabarti et al., 2010). Kemampuan ini memungkinkan lalat berperan dalam menyebarkan bakteri dari kotoran, termasuk jenis bakteri yang telah resisten terhadap antimikroba (AMR), ke lingkungan (Neupane et al., 2020).

Musca domestica dewasa secara aktif dapat membawa berbagai jenis mikroorganisme seperti protista, virus, dan bakteri, karena interaksinya yang terus-menerus dengan lingkungan yang dipenuhi mikroba. Bahkan, hasil penelitian menunjukkan bahwa lebih dari 200 jenis mikroba berbeda telah berhasil diisolasi dari *Musca domestica* yang ditemukan di habitat alamnya (Nayduch dan Burrus 2017).

Berdasarkan literatur dan sumber yang telah penulis dalami, penelitian mengenai tingkat keberadaan *Escherichia coli* (*E.coli*) pada *Musca domestica* jarang di Indonesia. Hal ini menjadi suatu ancaman tersendiri bagi masyarakat Indonesia, karena minimnya informasi ini akan berdampak panjang bagi kesehatan manusia dan hewan. Jika tidak dicegah vektor ini melalui penelitian-penelitian yang dilakukan maka kejadian resistensi pada *E.coli* akan meningkat dan ini akan menjadi ancaman terbesar bagi Indonesia.

Tabel 1. Penelitian terkait *E. coli* pada lalat rumah (*Musca domestica*) tahun 2010-2024.

No	Lokasi	Jumlah Sampel	Prevalensi	Referensi
1	Distrik di Tangier, Maroko	Sampel dari 6 distrik : Bendiban (5), Banimakada (3), Castilla (2), Charf (6), Place Mozart (9), Val fleuri (1). Total 45 Sampel Positif <i>E. coli</i> = 26	<i>Escherichia coli</i> 24,5%	(Bouamama <i>et al.</i> , 2010)
2	Pasar makanan segar, tumpukan sampah, restoran, kantin sekolah,	Distrik Muang Ubon Ratchathani (Pasar makanan	Distrik Muang Ubon Ratchathani (Pasar makanan segar	(Chaiwong <i>et al.</i> , 2014)

	dan sawah, di distrik Muang Ubon Ratchathani dan Warinchamrap di provinsi Ubon Ratchathani di Thailand Timur Laut.	segar = 46/57, tumpukan sampah = 51/60, restoran = 58/60, kantin sekolah = 38/38) dan Distrik Warinchamrap (Pasar makanan segar = 47/49, tumpukan sampah = 39/40, restoran = 42/51, kantin sekolah = 38/41)	(<i>Escherichia coli</i> 80.7%), tumpukan sampah (<i>Escherichia coli</i> 85,0%), restoran (<i>Escherichia coli</i> 96,7%), kantin sekolah (<i>Escherichia coli</i> 100%), Sawah (<i>Escherichia coli</i> 85,0%)) dan Distrik Warinchamrap (Pasar makanan segar (<i>Escherichia coli</i> 95,9%), tumpukan sampah (<i>Escherichia coli</i> 97,5%), restoran (<i>Escherichia coli</i> 84,0%), kantin sekolah (<i>Escherichia coli</i> 92,7%), sawah (<i>Escherichia coli</i> 91,3%))	
3	Peternakan sapi perah dan restoran di Florida Utara Tengah.	Total 35 sampel Positif <i>E. coli</i> = 33	<i>Escherichia coli</i> 30,1%.	(Burrus <i>et al.</i> , 2017)
4	Rumah sakit pendidikan milik Hamadan University of Medical Sciences, pusat buah dan sayur, dan tempat pemotongan hewan ternak di Iran.	Total 275 sampel (Rumah sakit I = 13, rumah sakit II = 11, tempat pemotongan hewan = 13, pusat buah dan sayur = 9) Positif <i>E. coli</i> = 46	<i>Escherichia coli</i> (11.6%)	(Nazari <i>et al.</i> , 2017)
5	Kawasan atau wilayah perkotaan di Kansas	O103 (42), O26 (16), O121(3), O45 (4), O104 (3), O103 + O26 (2) dan O103 + O45 (2)	serogroup <i>Escherichia coli</i> : O103 (10,7%), O26 (3,1%), O121(1,3%), O45 (1,3%), O104 (0,9%), O103 + O26 (0,5 %) dan O103 + O45 (0,5 %)	(Pohlenz <i>et al.</i> , 2018)
6	Peternakan hewan di provinsi Qom, Iran	Total 160 sampel	<i>Escherichia coli</i> 73,8% diisolasi dari tubuh luar dan 92,5% diisolasi dari pencernaan	(Kababian <i>et al.</i> , 2020)
7	Kandang sapi di Provinsi Al-Qadisiyah, Irak	Total 40 sampel Positif <i>E. coli</i> = 31	<i>Escherichia coli</i> 77,5 %	(Senarat <i>et al.</i> , 2021)
8	Rumah sakit dan tempat pemotongan hewan di negara Khartoum, Sudan	Rumah sakit 150 sampel (<i>Positif E. coli</i> = 44) dan tempat pemotogan	Rumah sakit: <i>Escherichia coli</i> 14,5% (Permukaan tubuh) dan 17,0 %	(Isam-Eldeen <i>et al.</i> , 2022)

		hewan 150 sampel (Positif <i>E. coli</i> = 73) Total 300 sampel	(usus) Tempat pemotongan hewan: <i>Escherichia coli</i> 46,48 % (Permukaan tubuh) dan 23,7 % (usus)	
--	--	---	---	--

Prevalensi bakteri *E. coli* meluas di seluruh dunia. Tabel 1 menjelaskan bahwa tidak semua *Musca domestica* membawa bakteri *E. coli*, dengan rentang prevalensi *E. coli* sebesar 0,5-100%. Keberadaan *E. coli* pada *Musca domestica* yang tersebar di berbagai tempat seperti; pasar makanan segar, distrik, tumpukan sampah, restoran, kantin sekolah, peternakan, rumah sakit, tempat pemotongan hewan dan sawah. Hal ini sesuai dengan pendapat Nazni et al (2005) yang menyatakan bahwa di lapangan, diketahui bahwa *Musca domestica* memiliki kemampuan terbang hingga mencapai jarak 7 kilometer. Sementara itu, hasil penelitian di laboratorium menunjukkan bahwa dalam kurun waktu 14 jam, lalat tersebut mampu berpindah tempat sejauh 2 hingga 12 kilometer.

Banyak penelitian yang menjelaskan bahwa *Musca domestica* mengisolasi bakteri patogen seperti *E. coli*, hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Chaiwong et al. (2014) yang melaporkan bahwa di Thailand tingkat prevalensi bakteri *E. coli* adalah dari rentang 80-100% yang diisolasi dari pasar makanan segar (*Escherichia coli* 80.7%) dan kantin sekolah (*Escherichia coli* 100%). Szalanski et al., (2004) dalam penelitiannya di peternakan kalkun berhasil mengidentifikasi keberadaan bakteri *Campylobacter* spp., *E. coli* H7, dan *E. coli* O157 yang berasal dari *Musca domestica* pada sampel feses kalkun dengan menggunakan metode PCR (Szalanski et al., 2004 dalam Hastutiek & Fitri, 2013).

C. Uji Sensitivitas *Escherichia coli* dari Lalat Rumah (*Musca domestica*)

Berdasarkan penelitian Zhang dan rekan-rekannya (2018), lalat memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai indikator dalam mendeteksi penyebaran bakteri yang resisten terhadap antibiotik. Hal ini disebabkan oleh kemampuan lalat yang dapat menjangkau berbagai lingkungan dan sering berinteraksi dengan aktivitas manusia. *Escherichia coli* merupakan salah satu bakteri yang berperan sebagai sumber utama resistensi antimikroba secara global, sehingga menjadi ancaman serius bagi kesehatan hewan maupun kesehatan masyarakat (Bakry et al., 2022).

Tabel 2. Hasil pengujian sensitivitas bakteri *Escherichia coli* pada Lalat rumah (*Musca domestica*)

No	Lokasi	Negara	Antibiotik Resisten	Referensi
1	Peternakan ayam pedaging	Spain	sefotaksim dan seftazidim	(Solà-Ginés et al., 2015)
2	Kandang anjing, peternakan unggas, unit sapi potong, fasilitas sampah perkotaan dan daerah pusat kota perkotaan	Amerika Serikat	Tetrasiklin, streptomisin, ampicilin, dan kloramfenikol	(Poudel et al., 2019)
3	Rumah pemotongan hewan, rumah manusia, rumah makan dan tempat pembuangan sampah	Akure, Ondo State, Nigeria	Perflokasin (6,5%), gentamisin (9,7%), amoksisilin (58,1%), kiproflokasin (3,2%), streptomisin (74,2%), kotrimoksazol (64,5%), kloramfenikol (12,9 %), sparflokasin	(Odetoyin et al., 2020)

			(6,5%), augmentin (90,3%) dan ofloksasin (16,1%).	
4	Kandang anak sapi, peternakan sapi	Jerman	amoksisilin/asam klavulanat, ampicilin, sefaleksin, sefuroksim, dan tetrasiklin.	(Bakry <i>et al.</i> , 2022)
5	Toko susu dan toko daging	Vellore, India	- Toko susu : ampicilin, sefotaksim, oksitetrasiklin dan aztreonam - Toko daging : ampicilin, sefotaksim, dan oksitetrasiklin	(Chandrakar <i>et al.</i> , 2022)
6	Tempat penjualan makanan di Kawasan IPB Dramaga.	Indonesia	Ampicilin, tetrasiklin, seftazidim dan trimetoprim/sulfamet aksazol.	(Aminudin & Lukman, 2024)

E. coli merupakan bakteri yang dapat ditemukan di berbagai lokasi, seperti pada peternakan, kandang, tempat sampah, tempat pemotongan hewan, toko susu, toko daging dan tempat penjualan makanan. Tabel 2 telah membuktikan bahwa kejadian resistensi telah mendunia dan memiliki dampak besar bagi kesehatan manusia dan hewan.

Kejadian resistensi bakteri *Escherichia coli* telah terbukti menyebar secara global dan berdasarkan penelitian Odetoyn et al., (2020) bakteri *Escherichia coli* telah resistensi pada berbagai jenis antibiotik dengan prevalensi Augmentin (90,3%), streptomisin (74,2%), kotrimoksazol (64,5%), amoksisilin (58,1%), ofloksasin (16,1%), kloramfenikol (12,9 %), gentamisin (9,7%), sparfloksasin (6,5%), perfloksasin (6,5%) dan kiprofloksasin (3,2%). Hal serupa juga diungkapkan oleh Xia et al. (2016), yang menjelaskan bahwa bakteri *E. coli* sebagai salah satu bakteri komensal telah mengalami resistensi terhadap berbagai jenis antibiotik secara bersamaan. Bahaya resistensi semakin meningkat seiring dengan munculnya bakteri yang mampu bertahan terhadap tiga atau lebih jenis golongan antibiotik, kondisi ini dikenal dengan istilah multi-drug resistant (MDR) (Magiorakos et al., 2012).

Bakry et al. (2022) menambahkan bahwa sefuroksim juga bersifat resisten terhadap bakteri *Escherichia coli*. Indonesia juga memiliki antibiotik yang resisten terhadap *Escherichia coli* sehingga hal ini perlu menjadi perhatian bersama agar dapat mengelola penggunaan antibiotik dengan baik sehingga kejadian penyakit dapat diatasi, penelitian yang dilakukan oleh Aminudin & Lukman (2024) menjadi bukti bahwa bakteri *Escherichia coli* telah resisten terhadap antibiotik Ampicilin, tetrasiklin, seftazidim dan trimetoprim/sulfametaksazol yang diisolasi dari *Musca domestica*.

KESIMPULAN

Lingkungan yang buruk dapat menjadi salah satu faktor penyebab kejadian penyakit yang berbahaya bagi kesehatan masyarakat yang dapat memunculkan efek resistensi. Resistensi antibiotik dapat terjadi karena tubuh tidak lagi mampu untuk menghambat maupun membunuh bakteri. Bakteri *E. coli* dapat disebarkan melalui vektor yang ada pada lingkungan, seperti *E. coli* yang ditularkan melalui *Musca domestica* karena

memiliki kemampuan untuk bermigrasi ke berbagai tempat dan berpotensi menyebarkan bakteri. Peternakan merupakan salah satu tempat yang sering menjadi objek penelitian resistensi karena banyak ditemukan keberadaan *Musca domestica*. Selain peternakan, *Musca domestica* juga dapat ditemukan di tempat sampah, sawah, tempat pemotongan hewan, tempat penjualan makanan, kantin, rumah sakit dan restoran. Keberadaan *Musca domestica* menjadi tanda bahwa rendahnya tingkat sanitasi di wilayah tersebut.

Hasil studi literatur mengenai tingkat resistensi bakteri *Escherichia coli* menunjukkan bahwa bakteri ini telah resisten terhadap antibiotik; sefotaksim, seftazidim, tetrasiklin, streptomisin, ampicilin, kloramfenikol, perfloksasin, gentamisin, amoksisilin, kiprofloksasin, kotrimoksazol, sparfloksasin, augmentin, ofloksasin, sefalekssin, sefuroksim dan aztreonam. Hal ini membuktikan bahwa resistensi *Escherichia coli* telah menjadi ancaman di seluruh dunia dan patut untuk diantisipasi.

DAFTAR PUSAKA

- Aji, O. R. (2020). Analisis resistensi antibiotik pada bakteri yang berasosiasi dengan lalat (*Musca domestica*). Quagga: Jurnal Pendidikan Dan Biologi, 12(1), 11–16.
- Aminudin, M. R., & Lukman, D. W. (2024). Isolasi dan Uji Resistansi Antibiotik *Escherichia coli* O157 : H7 yang Dibawa oleh Lalat di Tempat Penjualan Makanan Kampus IPB Dramaga Isolation and Antibiotic Resistance of *Escherichia coli* O157 : H7 from Flies at Food Courts in IPB Dramaga Campus. 42(3), 345–355. <https://doi.org/10.22146/jsv.99843>
- Anggraini R, Salim M, Mardiah E. 2013. Uji bakteri *Escherichia coli* yang resisten terhadap antibiotik pada ikan kapas-kapas di sungai batang arau padang. J Kimia Unand 2(2): 17- 21
- Bouamama, L., Sorlozano, A., Laglaoui, A., Lebbadi, M., Aarab, A., & Gutierrez, J. (2010). Antibiotic resistance patterns of bacterial strains isolated from *Periplaneta americana* and *Musca domestica* in Tangier, Morocco. Journal of Infection in Developing Countries, 4(4), 194–201. <https://doi.org/10.3855/jidc.336>
- Burrus, R. G., Hogsette, J. A., Kaufman, P. E., Maruniak, J. E., Simonne, A. H., Mai, V., & Lysyk, T. (2017). Prevalence of *Escherichia coli* O157:H7 from house flies (Diptera: Muscidae) and dairy samples in north central Florida. Journal of Medical Entomology, 54(3), 733–741. <https://doi.org/10.1093/jme/tjw205>
- Chakrabarti, S., S. Kambhampati, and L. Zurek. 2010. Assessment of house fly dispersal between rural and urban habitats in Kansas, USA. J. Kansas Entomol. Soc. 83: 172–189.
- Chandrakar, C., Shakya, S., Patyal, A., Jain, A., Ali, S. L., & Mishra, O. P. (2022). ERIC-PCR-based molecular typing of multidrug-resistant *Escherichia coli* isolated from houseflies (*Musca domestica*) in the environment of milk and meat shops. Letters in Applied Microbiology, 75(6), 1549–1558.
- Chaiwong, T., Srivoramas, T., Sueabsamran, P., Sukontason, K., Sanford, M. R., & Sukontason, K. L. (2014). The blow fly, *Chrysomya megacephala*, and the house fly, *Musca domestica*, as mechanical vectors of pathogenic bacteria in Northeast Thailand.
- Geden, C. J., Nayduch, D., Scott, J. G., Burgess, E. R., Gerry, A. C., Kaufman, P. E., Thomson, J., Pickens, V., & Machtinger, E. T. (2021). House Fly (Diptera: Muscidae): Biology, Pest Status, Current Management Prospects, and Research Needs. Journal of Integrated Pest Management, 12(1). <https://doi.org/10.1093/jipm/pmaa021>
- Isam-Eldeen, I. I. B., AlaaEldin, Y. M. H., Mohamed, A. I. H., & Eltayib, H. A.-A. (2022). Isolation of potentially pathogenic bacteria from *Musca domestica* captured in hospitals and slaughterhouses, Khartoum state, Sudan. African Journal of Microbiology Research, 16(2), 76–81. <https://doi.org/10.5897/ajmr2021.9580>
- Kababian, M., Mozaffari, E., Akbarzadeh, K., Kordshouli, R. S., Saghaipour, A., & Shams, S. (2020). Identification of bacteria contaminating *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) collected from animal husbandries. Shiraz E Medical Journal, 21(4), 1–8. <https://doi.org/10.5812/semj.92018>
- Lhoak, H. A., & Al-Awadi, A. H. (2024). Role of House Fly, *Musca domestica* (Diptera:

- Muscidae) as a Mechanical Vector of pathogenic Bacteria in Thi Qar Province. *Medicra* (Journal of Medical Laboratory Science/Technology), 7(1), 13–18. <https://doi.org/10.21070/medicra.v7i1.1741>
- Magiorakos AAS, Carey R, Carmeli Y, Falagas M, Giske C, Harbarth S, dkk. Bakteri yang resistan terhadap banyak obat, resistan terhadap banyak obat, dan resistan terhadap semua obat: usulan pakar internasional untuk definisi standar sementara untuk resistensi yang didapat. *Clin Microbiol Infect.* 2012;18(3):268–81. doi: 10.1111/j.1469-0691.2011.03570.x. <https://doi.org/10.1111/j.1469-0691.2011.03570.x>. [DOI] [PubMed] [Google Scholar]
- Nayduch, D., and R. G. Burrus. 2017. Flourishing in filth: house fly–microbe interactions across life history. *Ann. Entomol. Soc. Amer.* 110: 6–18.
- Nazari, M., Mehrabi, T., Hosseini, S. M., & Alikhani, M. Y. (2017). Bacterial contamination of adult house flies (*Musca domestica*) and sensitivity of these bacteria to various antibiotics, captured from Hamadan City, Iran. *Journal of Clinical and Diagnostic Research: JCDR*, 11(4), DC04
- Nazni W, Luke H, Wan Rozita W, Abdullah A, Sa'diyah I, Azahari A, et al. Determination of the flight range and dispersal of the house fly, *Musca domestica* (L.) using mark release recapture technique. *Trop Biomed.* 2005;22(1):53–61.
- Nazni, W. A., Seleena, B., Lee, H. L., Jeffery, J., Rogayah, T. A. R., & Sofian, M. A. (2005). Bacteria fauna from the house fly, *Musca domestica* (L.). *Trop Biomed*, 22(2), 225–231.
- Neupane, S., K. White, J. L. Thomson, L. Zurek, and D. Nayduch. 2020. Environmental and sex effects on bacterial carriage by adult house flies (*Musca domestica* L.). *Insects*. 11: 401.
- Nurjanah, G. S., Cahyadi, A. I., & Windria, S. (2020). Kajian pustaka: resistensi *Escherichia coli* terhadap berbagai macam antibiotik pada hewan dan manusia. *Indonesia Medicus Veterinus*, 9(6), 970–983.
- Odetoyin, B., Adeola, B., & Olaniran, O. (2020). Frequency and antimicrobial resistance patterns of bacterial species isolated from the body surface of the housefly (*Musca domestica*) in Akure, Ondo State, Nigeria. *Journal of Arthropod-Borne Diseases*, 14(1), 88.
- Pohlenz, T. D., Zavadilova, K., Ghosh, A., & Zurek, L. (2018). Prevalence of shiga-toxigenic *Escherichia coli* in house flies (Diptera: Muscidae) in an urban environment. *Journal of Medical Entomology*, 55(2), 436–439. <https://doi.org/10.1093/jme/tjx225>
- Poudel, A., Hathcock, T., Butaye, P., Kang, Y., Price, S., Macklin, K., Walz, P., Cattley, R., Kalalah, A., & Adekanmbi, F. (2019). Multidrug-resistant *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* and *Staphylococcus* spp. in houseflies and blowflies from farms and their environmental settings. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(19), 3583.
- Pranajaya, C. S., Ginandjar, P., Hestningsing, R., & Yuliawati, S. (2020). Distribusi Bakteri Patogen oleh Lalat Sinantropik di Daerah Permukiman. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa*, 10(3), 73–77.
- Pratiwi, R. H. (2017) 'Mekanisme Pertahanan Bakteri Patogen Terhadap Antibiotik', *Jurnal ProLife*, 4(3), pp. 418–429.
- Sarwar, M. (2015). Insect vectors involving in mechanical transmission of human pathogens for serious diseases. *Int J Bioinforma Biomed Eng.* 1(3):300–6.
- Senarat, S., Kettratad, J., Jiraungkoorskul, W., & Wongkamhaeng, K. (2021). Isolation and identification of *Escherichia coli* O157:H7 from houseflies (*Musca domestica* L) at cattle barns in Al-Qadisiyah Province, Iraq . *Vet Integr Sci Veterinary Integrative Sciences Vet Integr Sci.* 19(March), 173–184.
- Solà-Ginés, M., González-López, J. J., Cameron-Veas, K., Piedra-Carrasco, N., Cerdà-Cuéllar, M., & Migura-Garcia, L. (2015). Houseflies (*Musca domestica*) as vectors for extended-spectrum β -lactamase-producing *Escherichia coli* on Spanish broiler farms. *Applied and Environmental Microbiology*, 81(11), 3604–3611.
- Sukertiasih, N. K., Megawati, F., Meriyani, H., & Sanjaya, D. A. (2021). Studi Retrospektif Gambaran Resistensi Bakteri terhadap Antibiotik Retrospective Study of Antibiotic Resistance Profile. *Jurnal Ilmiah Medicamento*• Vol, 7(2).
- Szalanski AL, CB Owena, T Mckay and CD Steelman. Detection of *Campylobacter* and

- Escherichia coli* O157:H7 from Filth flies by Polymerase Chain Reaction. *Medical and Veterinary Entomol.* 2004; 18: 241-246
- Tomasowa, R. C., Maulida, D. S. S., Pasaribu, K. T., & Surtikanti, H. K. (2024). Berbagai genus bakteri pada eksoskeleton lalat di pasar tradisional: Kajian pustaka. *Public Health Risk Assesment Journal*, 1(2), 107–114. <https://doi.org/10.61511/phraj.v1i2.2024.365>
- Xia J, Sun J, Cheng K, Li L, Fang LX, Zou MT, dkk. Penyebaran gen metiltransferase 16S rRNA *rmtB* yang terus-menerus di antara isolat *Escherichia coli* dari hewan penghasil makanan yang sakit di Tiongkok. *J Vet Mic.* 2016;188:41–6. doi: 10.1016/j.vetmic.2016.03.018. <https://doi.org/10.1016/j.vetmic.2016.03.018>. [DOI] [PubMed] [Google Scholar]
- Yin, J.H., Kelly, P.J. and Wang, C. (2022). Flies as vectors and potential sentinels for bacterial pathogens and antimicrobial resistance: A Review. *Vet. Sci.* 9(6).
- Zhang, J., Jiawei W., Li Chen., Afrah K.Y., Patrick K., Patrick B., Jing Li., Jansen G., Russel C., Kezong Q. & Chengming W. (2018). Housefly (*Musca domestica*) and Blow Fly (*Protophormia terraenovae*) as vectors of bacteria carrying colistin resistance genes. *Applied and Environmental Microbiology.* 84(1): e01736-17